

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO DE MEDIANERAS DE LADRILLO HUECO DOBLE DEL 7

PACS: 43.55.Rg

Alba Fernández, Jesús¹; Ramis Soriano, Jaime¹; Venero, Juan²; Escuder, Eva¹; Berto, Laura¹

¹Grupo 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

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

E-mail :jesalba@fis.upv.es,jramis@fis.upv.es, evescude@fis.upv.es, lauberca@epsg.upv.es

² Chova, S.A. (División Acústica)

Carretera Tavernes-Liria, km 4,3. 46760 Tavernes de la Vallidigna. Valencia. España

Teléfono: 962 822 150. Fax: 962 823 661

E-mail: juan.venero@chova.com

ABSTRACT

The reproducibility of the solutions for sound insulation in the construction is at the moment a challenge in the field of the acoustics. Solutions that in principle must be equal, can get to produce significant differences in the measurement of the sound insulation, depending on the place in which they are placed and the conditions of the surroundings. In this work it is made in the first place, a sweeping in the measurement of solutions of double partitions with hollow brick of 7 cm, and later, compare the global isolations to air noise and of impact obtained in two configurations different from a same block of houses, one with union of dilation in floor and the other without union.

RESUMEN

La reproducibilidad de las soluciones para aislamiento acústico en la edificación es actualmente un reto en el campo de la acústica. Soluciones que en principio deben ser iguales, pueden llegar a producir diferencias significativas en la medida del aislamiento acústico, dependiendo del lugar en el que se colocan y las condiciones del entorno. En este trabajo se realiza en primer lugar, un barrido en la medida de soluciones de particiones dobles con ladrillo hueco del 7, y posteriormente, se comparan los aislamientos globales a ruido aéreo y de impacto obtenidos en dos configuraciones distintas de un mismo bloque de viviendas, una con junta de dilatación en el forjado y otra sin junta.

INTRODUCCIÓN

La mejora de la habitabilidad de un edificio pasa por buscar soluciones técnicas viables que aumenten en lo posible el aislamiento acústico. En el caso concreto de medianeras, la solución más extendida, por espacio, coste y tradición, son las particiones dobles de ladrillo hueco del 7, con cámaras de aire, o rellenas total o parcialmente de materiales monocapa o multicapa de fines acústicos. La preocupación por la habitabilidad ha condicionado la puesta en marcha de estudios sobre el aislamiento acústico en la construcción, no sólo se analizan las variables más tradicionales, como los globales de aislamiento acústico o la dependencia del aislamiento con la frecuencia, sino que se están ampliando hacia la búsqueda de cuáles son los puntos más

débiles en una solución constructiva, analizando y midiendo variables que nos den información del efecto de los montajes y de las “fugas” cuantificadas como coeficientes de transmisiones laterales [1,2]. Para ello, están apareciendo diferentes normativas para valorar estos coeficientes tanto en laboratorio como “in situ” [3-6]. Dentro de este contexto, la reproducibilidad de las soluciones para aislamiento acústico en la edificación es actualmente uno de los retos. Soluciones que, en principio deben ser iguales, pueden llegar a producir diferencias significativas cuando se realiza la medida del aislamiento acústico, sólo por la influencia del montaje.

Este trabajo, que se engloba en un proyecto más ambicioso de mediciones en diferentes obras de la Comunidad Valenciana, subvencionado por el Ministerio de Fomento y apoyado entre otras por empresas del sector como CHOVA, se realiza, en primer lugar, un barrido de medidas de soluciones constructivas basadas en el doble tabique ladrillo hueco del 7, y posteriormente, un análisis con mayor profundidad de las posibles causas que pueden producir estas desviaciones, desde el tipo de unión hasta las transmisiones laterales, analizando la influencia en una primera fase, de las transmisiones laterales.

CAMPAÑA DE MEDIDA. ANALISIS PRELIMINAR

Para la realización de este estudio preliminar, se ha realizado una campaña de medidas en diferentes edificios en las provincias de Alicante y Valencia. En esta fase, se contabilizan 38 medidas de configuraciones dobles con ladrillo hueco del 7 (LH7) y cámara (con y sin material acústico absorbente). Las mediciones se han realizado en poblaciones donde no se exige el certificado acústico final de obra (o cuyo certificado se ha gestionado por el promotor de forma independiente para que no influya en el muestreo).



Figura 1. Fotografía de una de las medidas

Este paso se plantea como un primer estudio estadístico, por lo que en principio, no se dan datos sobre grosor exacto de la cámara, tipo de materiales acústicos en su interior, condiciones de montaje, etc. En la figura 1 se muestra una fotografía de una de las medidas. En la figura 2 se muestran los resultados del aislamiento bruto estandarizado ponderado A (DnT).

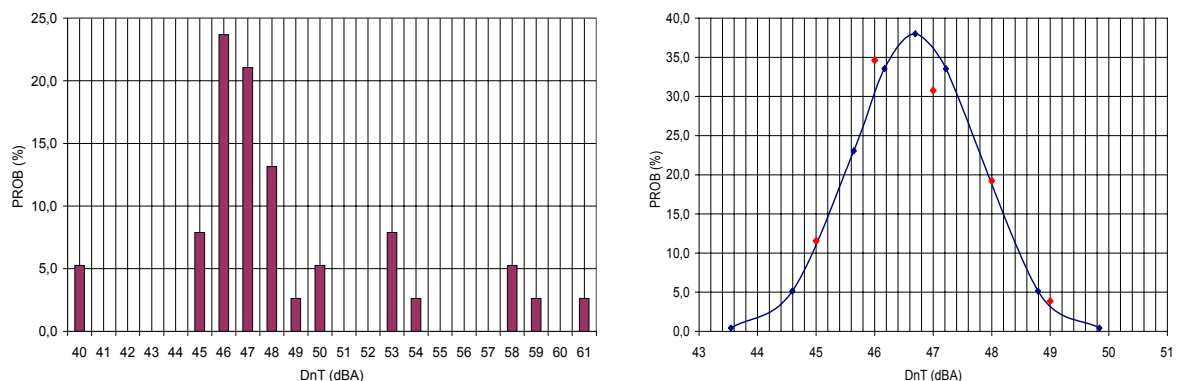


Figura 2: Distribución del aislamiento bruto estandarizado DnT (dBA)

Figura 3. Asociación a distribución normal de la zona del 70%.

Como se puede observar, hay un porcentaje importante (66%) con DnT en la franja de 45-48 dBA. Estos casos se corresponden con configuraciones de suelo continuo rellenas con lanas acústicas absorbentes (de poliéster y de roca en general y en otros casos material multicapa que contiene alguno de los materiales citados). Un 6 % de los casos DnT es de 40 dBA (que se corresponden con configuraciones sin materiales absorbentes acústicos en su interior o con poliestireno expandido). El resto de casos se corresponden con casos de suelos discontinuos con materiales aislantes acústicos multicapa en su interior. En la figura 3 se muestra el caso en que nos centramos sólo en la zona de 45 a 49 dBA, que se corresponde con el 70 % de los casos, con suelo continuo y material aislante acústico en su interior (se marca en rojo, el muestreo). El 95 % de los casos de suelo continuo en DnT (dBA) se encuentra en el rango [44,6 – 48,8] en las muestras analizadas. Es decir, en el 70% de los casos el DnT se encuentra entre [44,6 – 48,8] dBA con una probabilidad de error en esta afirmación del 95 %. El resto, son casos con aislamiento acústico bajo por deficiencias constructivas o más alto por características constructivas más controladas.

EDIFICIO DE CONTROL

Dada la dispersión que se produce, se decide tomar una construcción con varios edificios iguales, donde en teoría se ha construido todo de la misma manera donde las superficies y el volumen son similares, véase figura 4. El conjunto de ensayos realizados (que engloba en esta obra en esta primera fase han durado aproximadamente un mes. Se corresponden a un bloque de 7 plantas, donde las condiciones de montaje han sido idénticas. Se miden todas las plantas en los dos sentidos para las dos configuraciones distintas con junta y sin junta de dilatación. Una situación de medida puede verse en la figura 5.



Figura 4: Exteriores del edificio de control

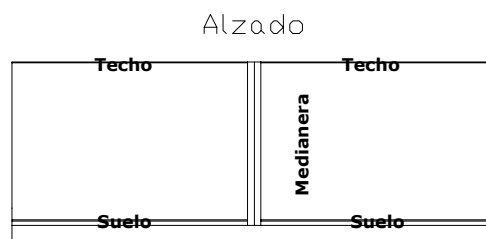


Figura 5: Situación de medida de una de las habitaciones del edificio de control

La Configuración de los distintos cerramientos es la siguiente:

MEDIANERA: Elemento separador

- Composición:
 - Enlucido de yeso de 15mm
 - LHD – 7
 - Material multicapa ChovACUSTIC PLUS absorbente
 - LHD – 7
 - Enlucido de yeso de 15mm



FACHADA:

- Composición
 - Ladrillo caravista de 11,5cm
 - Enfoscado de 2cm
 - Porexpan de 4cm
 - LH - 4
 - Enlucido de yeso de 15mm
 - Ventana abatible de doble hoja (6+4+6)mm

Planta

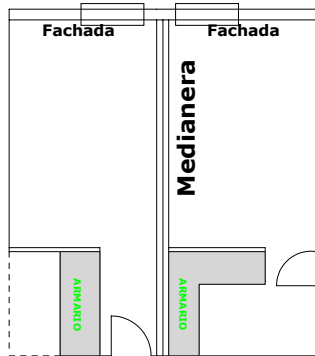


Figura 6. Configuración 1: Sin junta de dilatación (escalera 1)

PARED LATERAL:

- Composición:
 - LHD-7 enlucido por una cara y alicatado por la otra

FORJADO (Suelo + Techo):

- Composición:
 - Placa de yeso laminado de 13mm
 - Bovedilla de hormigón 25 + 5 cm
 - Lámina de polietileno ChovAIMPACT
 - Capa de mortero de 7cm
 - Baldosa cerámica

Planta

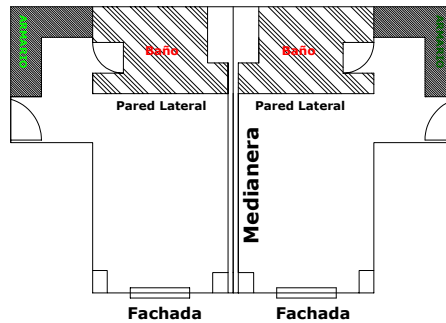


Figura 7. Configuración 2: Con junta de dilatación (escaleras 2-3)

En las figuras 6 y 7 puede verse la planta de las dos configuraciones utilizadas, la configuración 1 no tiene junta de dilatación pero la configuración 2 sí.

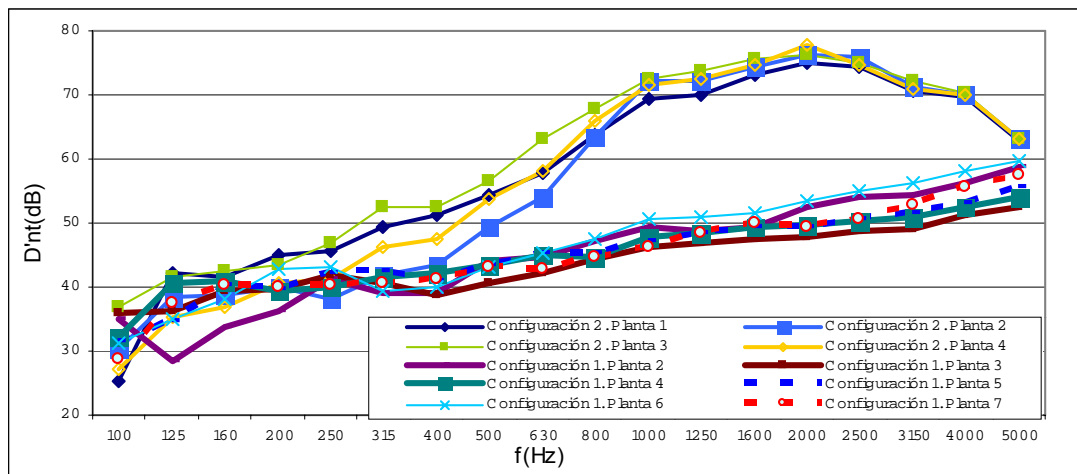


Figura 8. Aislamiento a ruido aéreo de las medianeras de Escalera 1. Márgenes del 95 %.

En la figura 8 se representan los aislamientos a ruido aéreo de las medianeras de las configuraciones 1 y 2. En líneas generales, se observa que el aislamiento a ruido aéreo de la configuración 2 (con junta) es mayor que el aislamiento de la configuración 1 (sin junta) observándose la mejora del aislamiento a ruido aéreo debido a la junta de dilatación. En baja frecuencia las diferencias no son demasiado significativas oscilando desde 2 dB hasta 8 dB de diferencia entre una configuración y otra. Sin embargo, a partir de 500 Hz la diferencia del aislamiento entre las configuraciones está alrededor de 20 dB confirmando la influencia de la junta de dilatación.

En la tabla 1, se presenta el rango en el que oscilan los valores de aislamiento a ruido aéreo de la medianera dentro del 95% de probabilidad. Concretamente, se observa que el aislamiento bruto normalizado presenta valores entre 44.4 y 48.1 dB en el 95% de los casos para la configuración 1, y de entre 50.0 y 61.8 para la configuración 2. El valor mínimo del rango

aumenta 5.6 dB y el valor máximo 13.7 dB de la configuración sin junta a la configuración con junta de dilatación confirmando que la junta de dilatación mejora el aislamiento. El aislamiento bruto estandarizado para la configuración 1 en su distribución normal presenta una tendencia similar respecto al aislamiento bruto normalizado, véase figura 9, sin embargo el índice de reducción sonora aparente presenta valores ligeramente mayores que el Dn y el DnT. En la figura 10 se observa que las distribuciones normales para la configuración 2 de Dn, DnT y R' prácticamente coinciden con valores oscilando entre 50 y 61 dB en el 95% de posibilidades.

	Dn (dB)	DnT (dB)	R' (dB)
Configuración 1 (Sin junta)	44,4	44,3	45,7
	48,1	47,9	49,3
Configuración 2 (con junta)	50,0	50,0	49,4
	61,8	61,8	61,2

Tabla 1. Valores entre los que oscila dentro del 95% de probabilidad el aislamiento bruto estandarizado (DnT), aislamiento bruto normalizado (Dn) e índice de reducción sonora aparente (R') para las configuraciones 1 y 2.

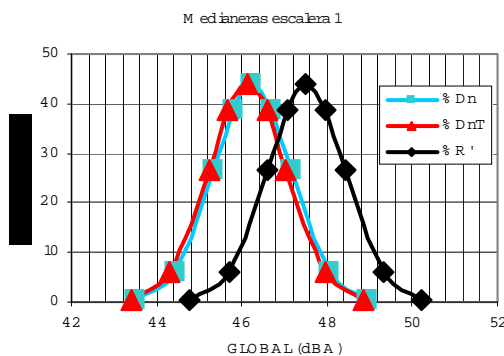


Figura 9. Distribución normal de los Aislamientos globales de las medianeras en configuración 1 (escalera 1).

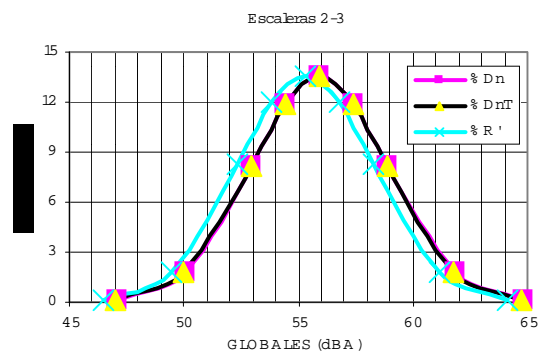


Figura 10. Distribución normal de los Aislamientos globales de las medianeras en configuración 2 (escaleras 2 y 3)

En la figura 11, se presentan las distribuciones normales del aislamiento bruto estandarizado de la medianera de la configuración 1, de la configuración 2 y el caso sin distinguirlas, considerándolas ambas en conjunto. Se observa que el aislamiento en caso de no tener junta de dilatación presenta valores unos 5 dB menores respecto al caso con junta de dilatación. El rango de valores es menor en el caso sin junta al caso con junta por lo que en la configuración sin junta todos los valores están muy cerca del valor medio y presentan menos dispersión, sin embargo en la configuración 2 con junta se aprecia más dispersión. Considerando ambas configuraciones juntas, se observa que aumenta la dispersión aumentando el rango de posibles valores de 40 a 60 dB en el 95% de los casos.

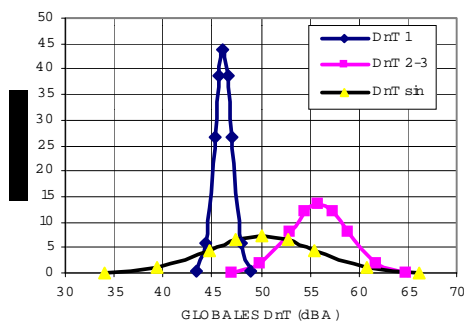


Figura 11. Distribuciones normales del aislamiento bruto estandarizado de la configuración 1 (DnT 1), de la configuración 2 (DnT 2-3) y el caso sin distinguirlas, considerandolas todas en conjunto

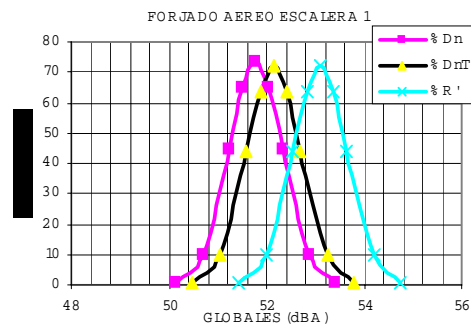


Figura 12. Distribución normal de los Aislamientos globales del forjado en configuración 1 (escalera 1).

(DnT sin) para las medianeras.

En la figura 12 se presenta el aislamiento a ruido aéreo del forjado de la configuración 1, se observa que el Dn presenta valores de entre 50.2-53.0 dB, DnT de entre 51 y 53.5 dB y R' de entre 52 y 54.5 en el 95% de los casos. En la figura 13 se presenta la distribución normal del Nivel de presión en sala receptora debido al ruido de impacto generado en la sala superior en la configuración 1, se observa que el nivel normalizado (Ln) y el nivel estandarizado (LnT) presentan la misma distribución normal con valores que oscilan entre 65 y 75.2 dB en el 50% de los casos. Respecto al nivel estandarizado ponderado (LnT,w) los valores están en el rango de 60-70 dB.

En la figura 14 se representa la distribución normal del ruido de impacto en las configuraciones 1 y 2 y el caso que considera a ambas como conjunto de un recinto al recinto contiguo. Se observa que la configuración 2 con junta de dilatación presenta un rango de valores de nivel estandarizado ponderado de 30.2-50.2 dB y sin junta de dilatación de 50.4-70.6 dB apreciándose menos dispersión en el caso con junta de dilatación. Se observa la mejora en la disminución del ruido de impacto en el caso con junta de dilatación. Si se consideran ambos casos en conjunto la distribución normal presenta un rango que oscila entre 20.2 y 80.2 dB y la dispersión aumenta.

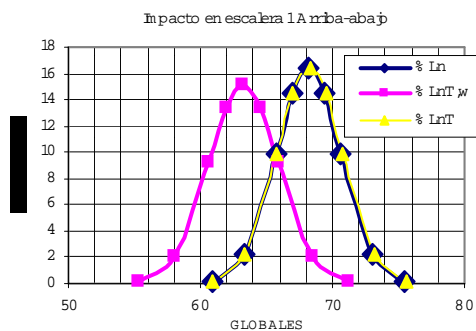


Figura 13. Distribución normal del Nivel de presión en sala receptora debido al ruido de impacto en configuración 1.

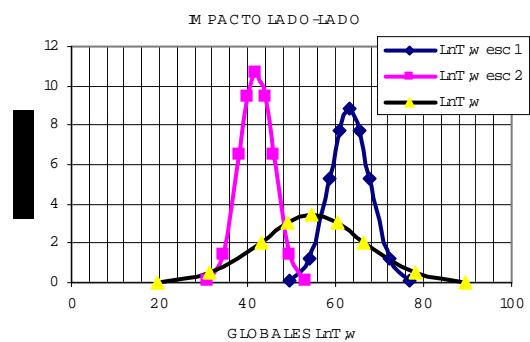


Figura 14. Distribución normal del Nivel de presión en sala receptora debido al ruido de impacto en configuraciones 1 y 2 y en el caso conjunto..

CONCLUSIONES

- Las medidas de aislamiento acústico in situ de un determinado elemento constructivo no coinciden normalmente con los valores esperados obtenidos en laboratorio. Incluso estas medidas in situ de elementos constructivos de las mismas características en un mismo bloque de viviendas difieren entre sí presentando una dispersión importante por lo que resulta necesario realizar un número de medidas que pueda ser representativo. Estas diferencias normalmente se asocian a una deficiencia en las condiciones de ejecución de obra, no obstante un factor importante a tener en cuenta son las transmisiones laterales que pueden influir de forma notable en el aislamiento acústico de un determinado elemento constructivo.

- El aislamiento a ruido aéreo de la medianera en la configuración con junta de dilatación es mayor que el aislamiento de la configuración sin junta, evidenciándose la mejora del aislamiento a ruido aéreo debido a la junta de dilatación más influenciado en alta frecuencia. El aislamiento bruto estandarizado de la medianera en la configuración sin junta de dilatación presenta valores unos 5 dB menores respecto al caso con junta de dilatación. En general, la dispersión es menor en el caso sin junta respecto al caso con junta.

- Respecto al ruido de impacto lado-lado se observa que la configuración con junta de dilatación presenta un rango de valores de nivel estandarizado ponderado de 30.2-50.2 dB y sin junta de dilatación de 50.4-70.6 dB en el 95% de las medidas presentando una menor dispersión las medidas con junta de dilatación. Se observa la mejora en la disminución del ruido de impacto en el caso con junta de dilatación. La mejora en la transmisión a ruido de

impacto es debida al efecto de suelo discontinuo que produce la junta de dilatación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Fomento (REF 80026/A04) y por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. (MAT2003-04068).

REFERENCIAS

- [1] Building Structures, Junctions: transmission of vibrations-field measurements, NT acou 090, Nordtest method.
- [2] Martín, M. A; Tarrero, A.; Aparicio, A., González, J, Machimbarrena, M. “Análisis de la transmisión sonora a través de una unión en cruz mediante el estudio de la amplitud de la aceleración. TecniAcústica 2005. ForumAcusticum 2005, Budapest.
- [3] UNE-EN ISO 140-4 medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 4: Medición “in situ” del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- [4] ISO 10848-partes 1, 2 y 3. Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact sound between adjoining
- [5] UNE-EN 12354-1 Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos.
- [6] UNE-EN ISO 10052 Medición in situ del aislamiento a ruido aéreo y de la transmisión de ruidos de impacto y de equipamientos.