

## **MEDIDAS IN SITU DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO: MUESTREO EN VIVIENDAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA**

PACS: 43.55.Rg

Ramis Soriano, Jaime; Alba Fernández, Jesús  
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: jramis@fis.upv.es; jesalba@fis.upv.es,

### **ABSTRACT**

The entrance and next application of the Basic Document of Protection against the Noise of the Technical Code of the Construction, makes necessary a reflection on the current constructive conditions. There are works and studies, several of them subsidized by ministerial institutions, that look for answers to questions like what type of constructions exist at the moment, what are their conditions regarding the acoustic isolation and if they could follow the conditions of the Technical Code of the Construction. This work reviews the studies realized of the acoustic isolation to aerial noise in buildings of the Comunidad Valenciana. This work have been carried out thanks to the state grants.

### **RESUMEN**

La entrada en vigor próximamente del Documento Básico de Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación, hace necesario una reflexión sobre las condiciones constructivas actuales. Hay en marcha trabajos y estudios, varios de ellos subvencionados por instituciones ministeriales, buscando contestación a preguntas como qué tipo de construcciones existen actualmente, cuáles son sus condiciones respecto al aislamiento acústico y si cumplirían las condiciones del CTE. En este trabajo se realiza una revisión del muestreo realizado hasta el momento, gracias a las subvenciones recibidas, del aislamiento acústico a ruido aéreo en viviendas de la Comunidad Valenciana.

### **INTRODUCCIÓN**

La entrada en vigor próximamente del Documento Básico de Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación (CTE), hace necesario una reflexión sobre las condiciones constructivas actuales. Hay en marcha trabajos y estudios, varios de ellos subvencionados por instituciones ministeriales, buscando contestación a preguntas como qué tipo de construcciones existen actualmente, cuáles son sus condiciones respecto al aislamiento acústico y si cumplirían las condiciones del CTE. Dentro de esta línea, se están realizando, desde el grupo DISAO, una serie de mediciones de control en diferentes obras, siguiendo los criterios actuales de la Comunidad Valenciana: se analizan el 10 % o la raíz del número de viviendas, incluyendo particiones entre recintos habitables y posibles locales comerciales, cubiertas, zonas comunes, huecos de ascensor, etc. En este trabajo se realiza una revisión del

muestreo realizado hasta el momento, gracias a las subvenciones recibidas, del aislamiento acústico a ruido aéreo en viviendas de la Comunidad Valenciana, se hace una pequeña estadística de los rangos en los que se mueven los valores de aislamiento acústico estandarizado ponderado A ( $D_{NT}$  (dBA)), realizando la medida según la UNE-EN ISO 140-4 [1] y una revisión del posible cumplimiento de la NBE-CA 88 y del borrador del Documento Básico de Protección contra el ruido DB-HR del CTE.

## MEDICIONES EN OBRA

El número de muestras para evaluar el aislamiento acústico a ruido aéreo, según la UNE – EN ISO 140 -4, se eleva a unas 250 en el presente año, que se corresponden con 26 edificios de la Comunidad Valenciana, al cierre de este documento. Se ha realizado una clasificación en función del uso al que se destina. En la tabla 1 se muestra una distribución de las muestras.

USO	Medidas
Usuarios distintos	81
Forjados	56
Cubiertas	49
Sala de máquinas	26
Zona común	39
TOTAL	251

Tabla 1: Distribución del muestreo.

## Estadísticas de soluciones constructivas encontradas

En la figura 1 se muestra en porcentaje, la distribución de soluciones adoptadas, para usuarios distintos. En la figura 2, el porcentaje de forjados, en la figura 3 de cubiertas, en la 4 sala de máquinas y en la figura 5, zonas comunes.

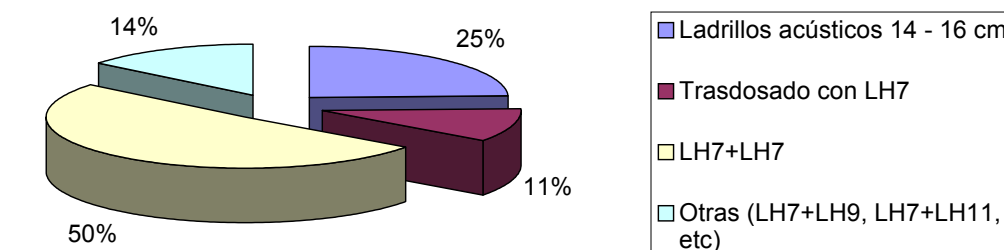


Figura 1. Distribución para usuarios distintos

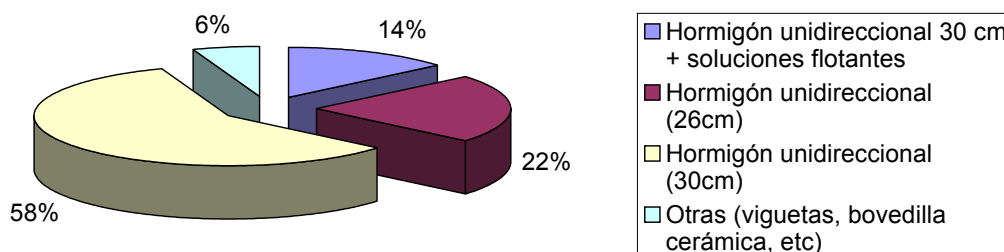


Figura 2. Distribución para forjados

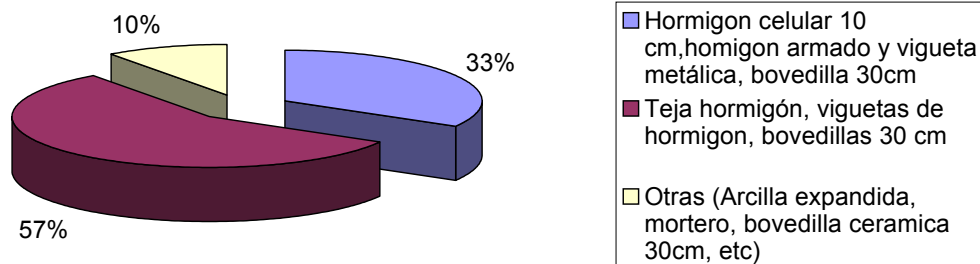


Figura 3. Distribución para cubiertas

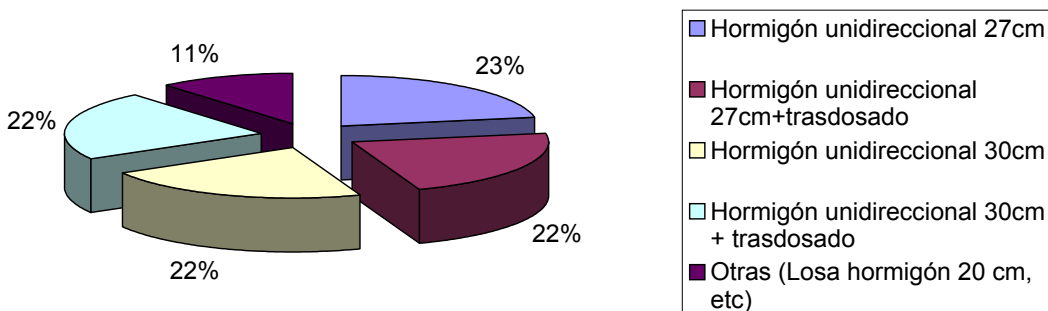


Figura 4. Distribución para sala de máquinas

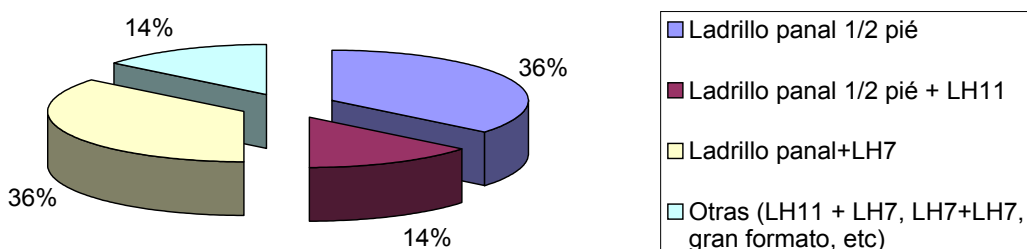


Figura 5. Distribución para zona común

### Estadísticas del $D_{NT}$ (dBA)

En las tablas siguientes (tablas 2 a 6) se realiza una pequeña estadística de los valores del  $D_{NT}$  ponderado A de las particiones analizadas. En la tabla 5 se ha optado por una distribución global, por la falta de suficientes muestras, y en la tabla 6 se han agrupado en particiones simples y dobles.

USUARIOS DISTINTOS	Mínimo	Media	Máximo	Desv. Típica
Ladrillos acústicos 14 - 16 cm	39	50	61	6,8
Trasdosado con LH7	45	55	59	5,6
LH7+LH7	40	48	61	4,3
Otras (LH7+LH9, LH7+LH11, etc)	45	50	61	4,9

Tabla 2. Estadística de usuarios distintos. Análisis del  $D_{NT}$

<b>FORJADOS</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desv. Típica</b>
Hormigón unidireccional 30 cm + soluciones flotantes	50	55	59	3,4
Hormigón unidireccional (26cm)	48	56,5	63	5,7
Hormigón unidireccional (30cm)	47	51,1	57	3,4
Otras (viguetas, bovedilla cerámica, etc)	51	52,5	54	2,1

Tabla 3. Estadística de forjados. Análisis del  $D_{nT}$

<b>CUBIERTAS</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desv. Típica</b>
Hormigón celular 10 cm, hormigón armado y vigueta metálica, bovedilla 30 cm	45	52	57	3,4
Teja hormigón, viguetas de hormigón, bovedillas 30 cm	44	46,9	50	2,0
Otras (Arcilla expandida, mortero, bovedilla cerámica 30cm, etc)	47	52	56	4,6

Tabla 4. Estadística de cubiertas. Análisis del  $D_{nT}$

	<b>Mínimo</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desv. Típica</b>
Soluciones de salas de máquinas	52	56,6	62	3,0

Tabla 5. Estadística de todas las soluciones de salas de máquinas. Análisis del  $D_{nT}$

<b>ZONAS COMUNES</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Media</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desv. Típica</b>
Soluciones simples	46	49,8	59	5,4
Soluciones dobles	49	53,2	56	2,4

Tabla 6. Estadística de soluciones para zonas comunes. Análisis del  $D_{nT}$

### Algunos datos por frecuencias

Para ilustrar las desviaciones se muestran algunos de los datos de las mediciones por frecuencias. En la figura 6 datos de los llamados ladrillos acústicos, en la figura 7, trasdosados de LH7 y en la figura 8, forjados de hormigón unidireccional de 30 cm. En otro trabajo presentado en este congreso, se analiza un análisis más detallado de la configuración doble de LH7 [2] (usuarios distintos).

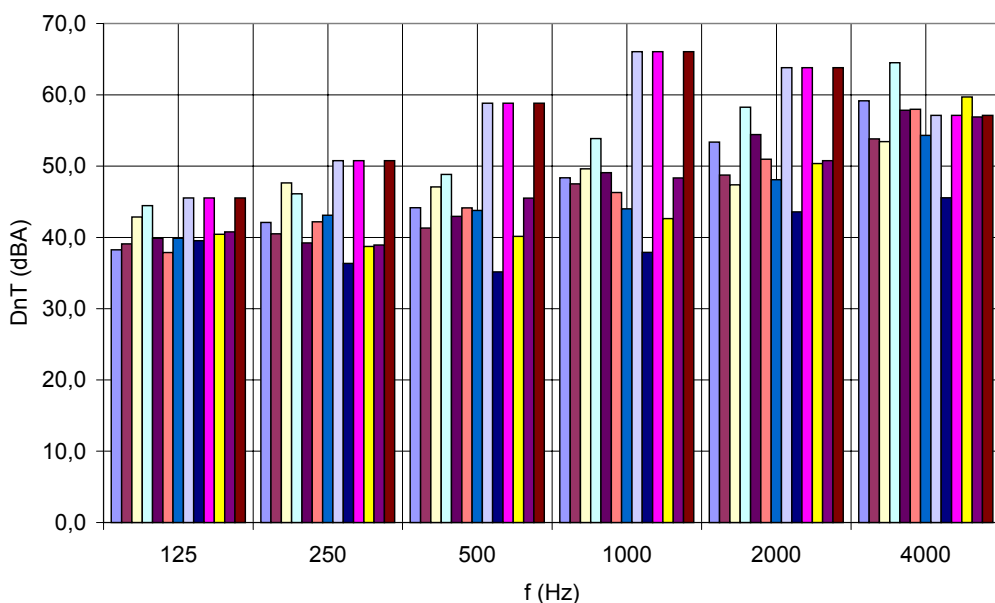


Figura 6. Datos de ladrillos acústicos usuarios distintos

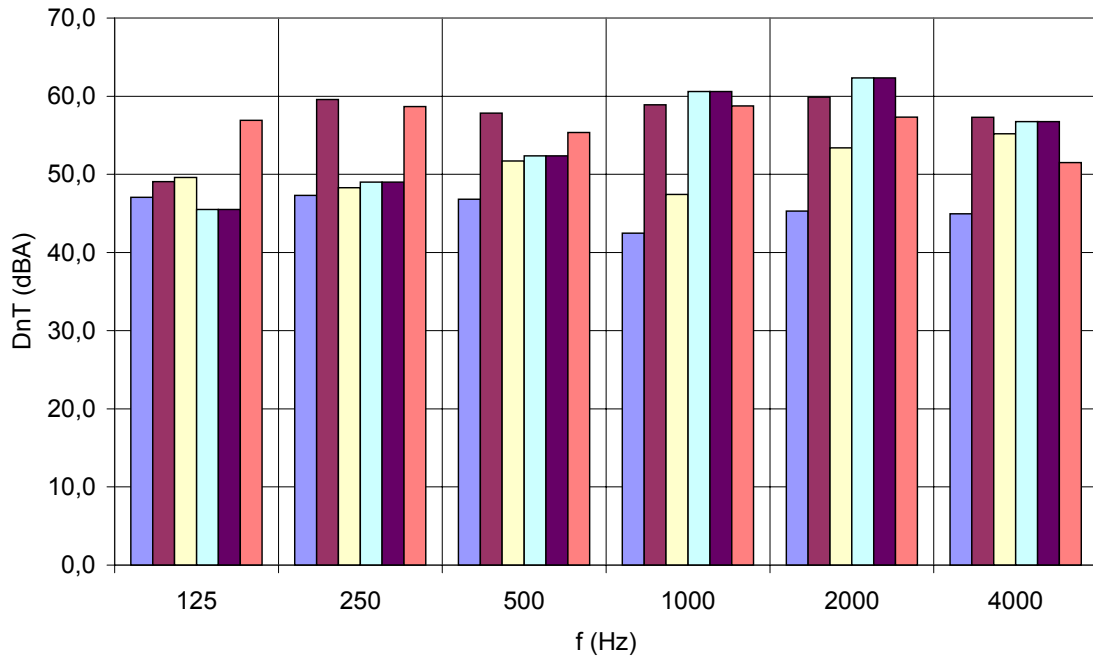


Figura 7. Trasdosados con LH7 (usuarios distintos)

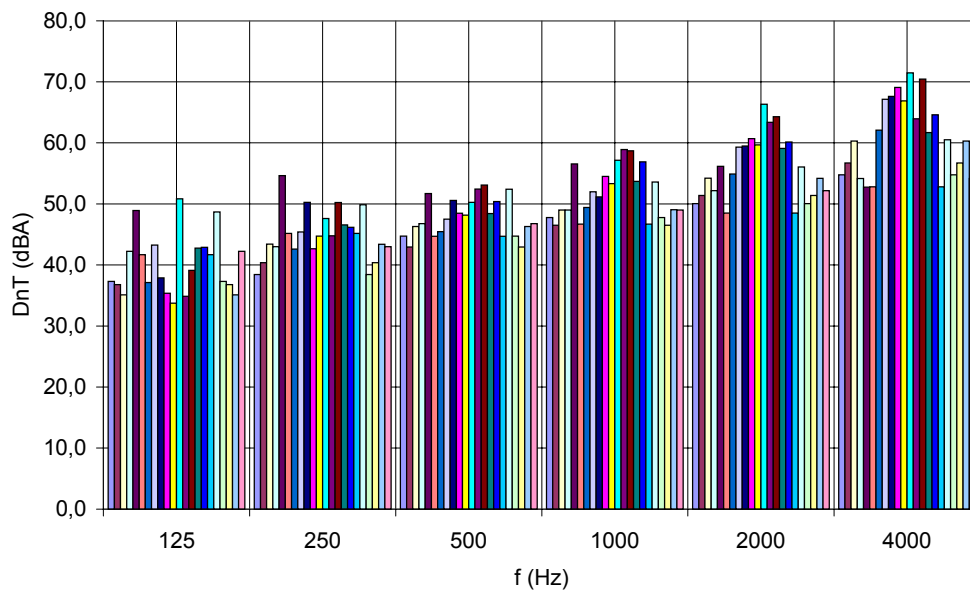


Figura 8. Forjados de hormigón unidireccional de 30 cm

## CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

En este apartado se hace una pequeña valoración del cumplimiento de las normativas. Inicialmente se analiza el comportamiento según la NBE-CA88 y posteriormente, el borrador del DB-HR.

### NBE-CA88

En la tabla 7 se muestran los porcentajes de cumplimiento según los valores marcados por la normativa, de las muestras realizadas.

USO	Límite $D_{nt}$ (dBA)	Porcentaje de cumplimiento
Usuarios distintos	45	93 %
Forjados	45	100 %
Cubiertas	45	90 %
Sala de máquinas	55	78 %
Zona común	45	100 %

Tabla 7. Cumplimiento de la NBE-CA88

### Borrador del DB-HR

En el borrador del DB-HR del CTE se distingue el concepto de recinto protegido, como un recinto habitable con mejores características acústicas. Dentro de este tipo de recintos se incluyen habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc) en edificios residenciales, oficinas y otros. Los valores, en el caso de que sólo se consideren recintos habitables los límites para el aislamiento acústico a ruido aéreo son similares a los de la NBE-CA 88 tomando como parámetro el  $D_{nt}$ . Sin embargo, en casos en los que alguno de los recintos sea protegido, los valores ascienden, en general, a 50 dBA. En la tabla 8 se realiza una estadística, considerando que en las mediciones realizadas, existe un recinto protegido en uno o en ambos lados de la partición a estudio.

USO	Límite $D_{nt}$ (dBA)	Porcentaje de cumplimiento
Usuarios distintos	50	29,8 %
Forjados	50	80,6 %
Cubiertas	50	36,7 %
Zona común	50	64,3 %

Tabla 8. Cumplimiento del borrador del DB-HR suponiendo recintos protegidos

Otro de los cambios posibles a analizar son las salas de máquinas, que en el caso de conectar con un recinto habitable, pero no protegido, las exigencias bajan. En este caso, si se consideraran el todas las muestras en estas condiciones, el cumplimiento es del 100 %.

Estos porcentajes pueden modificarse teniendo en cuenta la tolerancia, que en el borrador del DB-HR es de 3 dBA para el  $D_{NT}$ . Suponiendo admisible esta tolerancia, se muestran los resultados en la tabla 9.

USO	Porcentaje de cumplimiento
Usuarios distintos	68,4 %
Forjados	100 %
Cubiertas	73,3 %
Sala de máquinas	100 %
Zona común	85,7 %

Tabla 9. Cumplimiento del borrador del DB-HR suponiendo recintos protegidos y una tolerancia de 3 dB en la medida.

### CONCLUSIONES

Algunas de las conclusiones de este trabajo son las siguientes. En primer lugar, la medición en obra es lenta, y requiere una serie de recursos importantes, lo cual hace complicado tener muchas muestras en poco tiempo. Además, es más fácil encontrar muchas más muestras de medianeras y más difícil encontrar muestras de salas de máquinas.

Respecto a las desviaciones de las medidas, existen tolerancias mayores de 3 dBA, tal y como se muestran en las tablas resumen. Esto justifica, no sólo la realización de la medida, sino el evaluar su composición completa y sus condiciones de unión con el resto de elementos. Hay

que profundizar más en este sentido. En este congreso se presentan trabajos al respecto evaluando el comportamiento del doble LH7 [2] o comportamiento de uniones [3], siguiendo la filosofía de trabajo marcada en la ISO 10848 [4].

Por último, respecto al cumplimiento de las normativas, si las medidas que se han realizado tuviesen que cumplir el borrador del DB-HR, nos encontraríamos con un porcentaje considerable, teniendo en cuenta la tabla 9, de edificios que tendrían problemas a la hora de cumplir dicho borrador. Por tanto, parece necesario un asesoramiento en fase de proyecto de las soluciones constructivas, analizando incluso las condiciones de unión, para evitar este tipo de problemas.

## **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] 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.
- [2] Alba Fernández, Jesús; Ramis Soriano, Jaime; Venero, Juan , Escuder, Eva, Berto, Laura, "Estudio del comportamiento del aislamiento acústico a ruido aéreo de medianeras de ladrillo hueco doble del 7", Tecniacústica 2006, GANDIA
- [3] Alba Fernández, Jesús; Ramis Soriano, Jaime; Venero, Juan , Escuder, Eva, Berto, Laura, "Medida in situ de transmisiones indirectas y análisis de su influencia en el aislamiento acústico de una medianera", Tecniacústica 2006, GANDIA
- [4] ISO 10848-partes 1, 2 y 3. Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact sound between adjoining