

Bellaterra: 29 de junio de 2005  
Expediente número: 5.029.224  
Referencia petionario: PREMORSA  
Ctra. Reus-Salou, km 4,5  
43205 REUS (Tarragona)

ENSAYO SOLICITADO: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo según la norma UNE-EN ISO 140-3:1995, de partición vertical de bloques de hormigón.

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 29 de junio de 2005

  
LGAi Technological Center, S.A.  
Xavier Costa i Guallar  
Responsable de Acústica  
LGAi Technological Center S.A.

  
LGAi Technological Center, S.A.  
Pere Artís i Gabarró  
Técnico Responsable  
LGAi Technological Center S.A.

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.

Sólo tienen validez legal los informes con firma original o sus copias compulsadas.

Este documento consta de 7 páginas de las cuales 0 son anexas.

-página 1-



## 1.- OBJETIVO DE LA MEDICIÓN

Medición del índice de reducción sonora al ruido aéreo según la norma UNE-EN ISO 140-3:1995 de una partición vertical realizada con bloques de hormigón.

## 2.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los equipos usados para realizar las mediciones acústicas son las siguientes:

- Analizador Brüel&Kjaer Pulse (nº id: 103099)
- Calibrador Brüel&Kjaer 4231 (nº id: 103034)
- Micrófonos de campo difuso Brüel&Kjaer 4943 (nº id: 103118, 103119, 103121, 103122, 103123 y 103130)
- Fuente de ruido (nº id: 103098)
- Amplificador de potencia CESVA AP600 (nº id: 103111)
- Termohigrómetros RS 212 (nº id: 103021 y 103108)
- Cinta métrica STANLEY (nº id: 103095)

## 3.- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

### 3.1. MÉTODO DE ENSAYO

El ensayo se realiza según el procedimiento de trabajo PT-103.009 de Applus+CTC, basado en la norma UNE-EN ISO 140-3:1995, "Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción".

Para medir el aislamiento al ruido aéreo entre dos salas con una separación común, ya sea vertical u horizontal, se genera un nivel de presión acústica en una de ellas, llamada sala emisora, suficientemente elevado como para que el nivel en la otra sala, llamada sala receptora, supere en 15 dB como mínimo el ruido de fondo (ruido ambiental) en todas las bandas frecuenciales dentro del margen de estudio. Si el nivel medido no supera el ruido de fondo como mínimo en 15 dB, se ha de realizar la corrección determinada por la norma.

Se mide el nivel de ruido en la sala emisora en diferentes puntos y se promedia. A continuación se repite esta operación en la sala receptora. De estos dos niveles promediados se puede obtener la diferencia de niveles D:

$$D = L_1 - L_2$$

dónde:

- $L_1$  es el nivel medio de presión acústica en la sala emisora.
- $L_2$  es el nivel medio de presión acústica en la sala receptora (con la corrección del nivel de ruido de fondo si es necesario).

Esta diferencia de niveles se ha de corregir mediante un factor que depende del tiempo de reverberación, del volumen de la sala receptora y de la superficie común de separación que hay entre las dos salas. Así se obtiene el índice de aislamiento acústico R:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \text{ Log } \left( \frac{ST}{0.163V} \right)$$

dónde:

- S es la superficie de la muestra.
- T es el tiempo de reverberación de la sala receptora. El tiempo de reverberación de la sala se define como el tiempo necesario para que el nivel de presión acústica medido disminuya 60 dB una vez parada la fuente de ruido.
- V es el volumen de la sala receptora.

### 3.2. CÁLCULO DEL ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN SONORA PONDERADO A

El índice global de reducción sonora ponderado A definido en la NBE-CA-88 se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$R = 10 \text{ Log } \left( \sum_i 10^{(L_{ni} + K_{Ai})/10} \right) - 10 \text{ Log } \left( \sum_i 10^{(L_{ni} - R_i + K_{Ai})/10} \right)$$

dónde:

- $L_{ni}$  es el valor de presión acústica del espectro normalizado (igual en todas las bandas, por ejemplo 100 dB).
- $R_i$  es el valor del índice de aislamiento acústico medido en cada banda frecuencial.
- $K_{Ai}$  es el valor de la ponderación A en cada banda frecuencial.

frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
$K_{Ai}$	-19,1	-16,1	-13,4	-10,9	-8,6	-6,6
frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
$K_{Ai}$	-4,8	-3,2	-1,9	-0,8	0	0,6
frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
$K_{Ai}$	1	1,2	1,3	1,2	1	0,5

Tabla 3.1: Valores que toma  $K_{Ai}$  para cada banda frecuencial en tercios de octava

### 3.3. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE REDUCCIÓN SONORA $R_w$

El índice de aislamiento  $R_w$  se define en la norma UNE-EN ISO 717-1:1997 como el valor, en decibelios, que toma el espectro de referencia (ver tabla 3.2) a la frecuencia de 500 Hz, después de desplazarlo tal y como se explica a continuación.

Para evaluar los resultados de una medida de  $R$  (aislamiento acústico por frecuencia en bandas de tercio de octava), el espectro de referencia se desplaza en saltos de 1 dB (positivo o negativo) hacia la curva medida mientras la suma de desviaciones desfavorables, en el margen frecuencial entre 100 y 3500 Hz, sea lo mayor posible pero sin superar los 32,0 dB. Una desviación desfavorable, a una determinada banda frecuencial, se da cuando el resultado de la medición es menor que el valor de la curva de referencia en aquella banda.

frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
Ref.	33	36	39	42	45	48
frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
Ref.	51	52	53	54	55	56
frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Ref.	56	56	56	56	56	56

Tabla 3.2: Valores que toma la curva de referencia para cada banda frecuencial en tercios de octava

### 3.4. TÉRMINOS DE ADAPTACIÓN AL ESPECTRO ( $C_{100-5000}$ ; $C_{cr,100-5000}$ )

Definido en la norma UNE-EN ISO 717-1 el término de adaptación al espectro es el valor, en decibelios, que se debe añadir al valor de la magnitud global ( $R_w, \dots$ ) para tener en cuenta las características de un espectro particular.

Estos parámetros los introduce la norma para tener en cuenta los diferentes espectros de las fuentes de ruido (como ruido rosa y ruido de tráfico) y para evaluar curvas de aislamiento acústico con valores muy bajos en una sola banda de frecuencia.

A continuación se incluye una tabla orientativa sobre la relevancia de uno u otro término según las fuentes de ruido:

Término de adaptación espectral adecuado	Tipo de fuente de ruido
<b>C</b> (término de adaptación espectral al ruido rosa)	Actividades humanas (conversaciones, música, radio, TV) Juegos de niños Trenes a velocidades medias y altas Autopistas (> 80 Km/h) Aviones a reacción, en distancias cortas Factorías, que emiten ruido de frecuencias medias y altas
<b>C<sub>tr</sub></b> (término de adaptación espectral al tráfico)	Tráfico urbano Trenes a velocidades bajas Aviones a propulsión Aviones a reacción, a grandes distancias Música de discotecas Factorías, que emiten ruido de frecuencias bajas

Tabla 3.3: Términos relevantes de adaptación espectral para diferentes tipos de fuentes de ruido

DS



#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

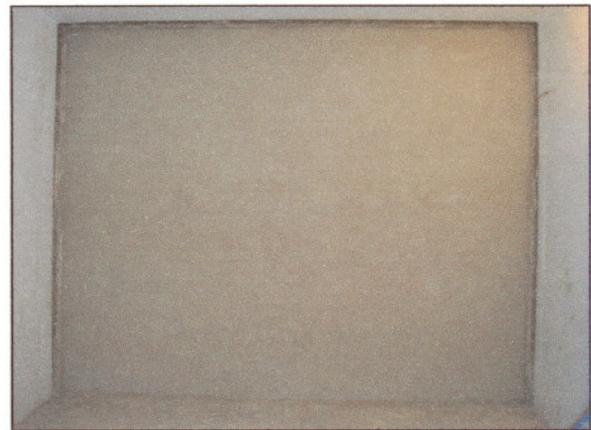
La muestra considerada para la medida está formada por una pared de bloques de hormigón fabricados por Delta Premorsa, de dimensiones 27 x 13 x 9 cm, con un peso medio de 4200 gr. Los bloques están unidos mediante mortero M80. Se ha realizado un revoque de 1 cm en ambas caras con dicho mortero.

El peso medio de los bloques una vez realizada la pared es de 7200 gr, con lo que la densidad superficial de la pared es de 249,1 Kg/ m<sup>2</sup>.

En la siguientes fotografías se observa la pared sin revoque y con revoque:



Fotografía 1 Pared sin revoque



Fotografía 2 Pared con revoque

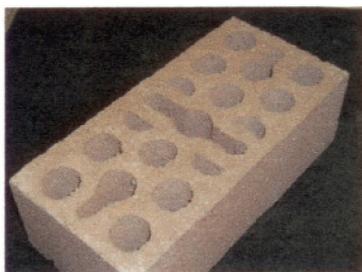
La dimensión de la muestra es de 13 m<sup>2</sup> (3,24 m x 4 m)

#### 5.- CONDICIONES DEL ENSAYO

	Sala Emisora	Sala Receptora
Condiciones ambientales:	Temperatura: 25 °C	Temperatura: 25 °C
	Humedad: 55 %	Humedad: 65 %
Volumen sala ensayo:	57,7 m <sup>3</sup>	51,2 m <sup>3</sup>

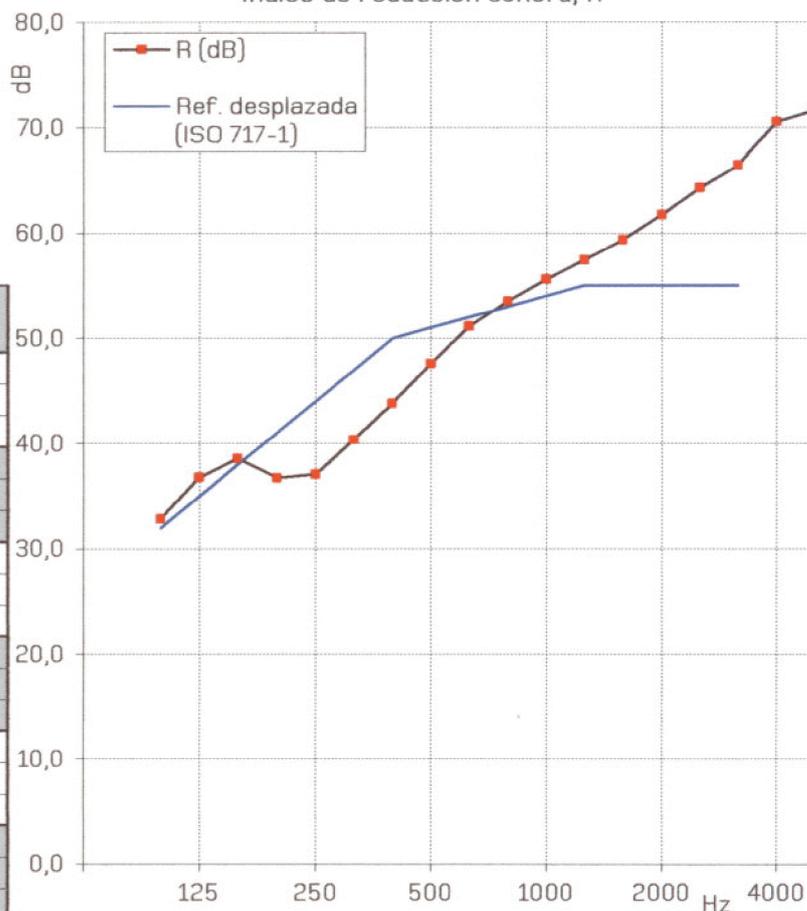
## 6.- RESULTADOS

Muestra ensayada



PREMORSA  
Bloque de hormigón

Índice de reducción sonora, R



Índice de reducción sonora, R

Frecuencia (Hz)	R (dB)	Incertidumbre $\pm U$
100	32,8	5,5
125	36,8	5,5
160	38,5	3,5
200	36,7	3,0
250	37,1	3,0
315	40,3	2,5
400	43,8	2,5
500	47,6	2,5
630	51,1	2,0
800	53,5	2,0
1000	55,6	1,5
1250	57,4	2,0
1600	59,3	2,0
2000	61,7	2,0
2500	64,3	2,0
3150	66,5	2,0
4000	70,6	2,0
5000	71,6	2,0

Índice global de reducción sonora ponderado A, R:

50,1 dBA

Índice ponderado de reducción sonora,  $R_w$  ( $C_{100-5000}$ ;  $C_{tr,100-5000}$ ):

51 [ -1 ; -6 ] dB

Los resultados se refieren exclusivamente a las mediciones realizadas con la muestra, producto o material entregado a Applus+CTC el día señalado y ensayado en las condiciones indicadas en este documento.