

LGAI Technological Center, S.A.  
Campus de la UAB  
Apartado de Correos 18  
E - 08193 Bellaterra (Barcelona)  
T +34 93 567 20 00  
F +34 93 567 20 01  
www.appluscorp.com

Bellaterra: 29 de mayo de 2009  
Expediente número: 09/32301745  
Referencia peticionario: **GRUPO ARLIBLOCK**  
Carretera C-17, Km. 2  
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)

**INFORME DE ENSAYO**

ENSAYO SOLICITADO: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo según norma UNE-EN ISO 140-3:1995 de una pared de bloque ARLIBLOCK MACIZO 50x20x20 enyesada en ambas caras.

FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO: 25 de mayo de 2009

  
Xavier Costa Guallar  
Responsable de Acústica  
LGAI Technological Center S.A.

  
Xavier Roviralta Roca  
Técnico de Acústica  
LGAI Technological Center S.A.

**Garantía de Calidad de Servicio**

**Applus+** garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.

En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: [satisfaccion.cliente@appluscorp.com](mailto:satisfaccion.cliente@appluscorp.com)

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 11 páginas de las cuales 0 son anexos.

-página 1-

## 1.- OBJETIVO DE LA MEDICIÓN

Medición del índice de reducción sonora al ruido aéreo según norma UNE-EN ISO 140-3:1995 de una pared de bloques prefabricados de hormigón ligero ARLIBLOCK MACIZO 50x20x20 enyesada en ambas caras aproximadamente 1,5 cm.

## 2.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

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

- Analizador nº id: 103099 (Bruel&Kjaer mod. Pulse)
- Calibrador nº id: 103032 (Bruel&Kjaer mod. 4231)
- Micrófonos nº id: 103118, 103123, 103126, 103127, 103128 y 103131 (Bruel&Kjaer mod. 4943)
- Fuentes de ruido nº id: 103098 (AVM mod. DO12) y 103124 (CESVA mod. BP012)
- Amplificador con generador de ruido nº id: 103125 (CESVA mod. AP600)
- Termohigrómetros nº id: 103108 (RS mod 212-124) y 103121 (Oregon Scientific mod. BA116)
- Flexómetro nº id: 103095 (Stanley mod. Powerlock)

## 3.- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

### 3.1. MÉTODO DE ENSAYO

El ensayo se realiza según el procedimiento de trabajo C521 0197 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 de frecuencia 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 reducción acústica 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 ACÚSTICA PONDERADO A, $R_A$

El índice global de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo,  $R_A$ , es la valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica, R, para un ruido incidente rosa normalizado ponderado A. En el Anejo A del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación, el índice  $R_A$  se define mediante la siguiente expresión a partir de los valores del índice de reducción acústica R obtenidos mediante ensayo en laboratorio:

$$R_A = -10 \text{ Log} \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - R_i)/10}$$

dónde:

- $R_i$  es el valor del índice de reducción acústica en la banda de frecuencia  $i$ , en dB.
- $L_{Ar,i}$  es el valor del espectro de ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , en dBA.
- $i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
$L_{Ar,i}$	-30,1	-27,1	-24,4	-21,9	-19,6	-17,6
frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
$L_{Ar,i}$	-15,8	-14,2	-12,9	-11,8	-11,0	-10,4
frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
$L_{Ar,i}$	-10,0	-9,8	-9,7	-9,8	-10,0	-10,5

**Tabla 3.1: Valores del espectro normalizado de ruido rosa, ponderado A**

### 3.3. CÁLCULO DEL ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA $R_w$

El índice global de reducción acústica  $R_w$  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.

SR

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 ( $C$ ; $C_{tr}$ )

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:

<b>Término de adaptación espectral adecuado</b>	<b>Tipo de fuente de ruido</b>
C (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
C <sub>tr</sub> (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**

### 3.5. INCERTIDUMBRE DE LOS RESULTADOS

La incertidumbre del resultado se expresa como la incertidumbre típica de medida multiplicada por un factor de cobertura  $k=2$ , que para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

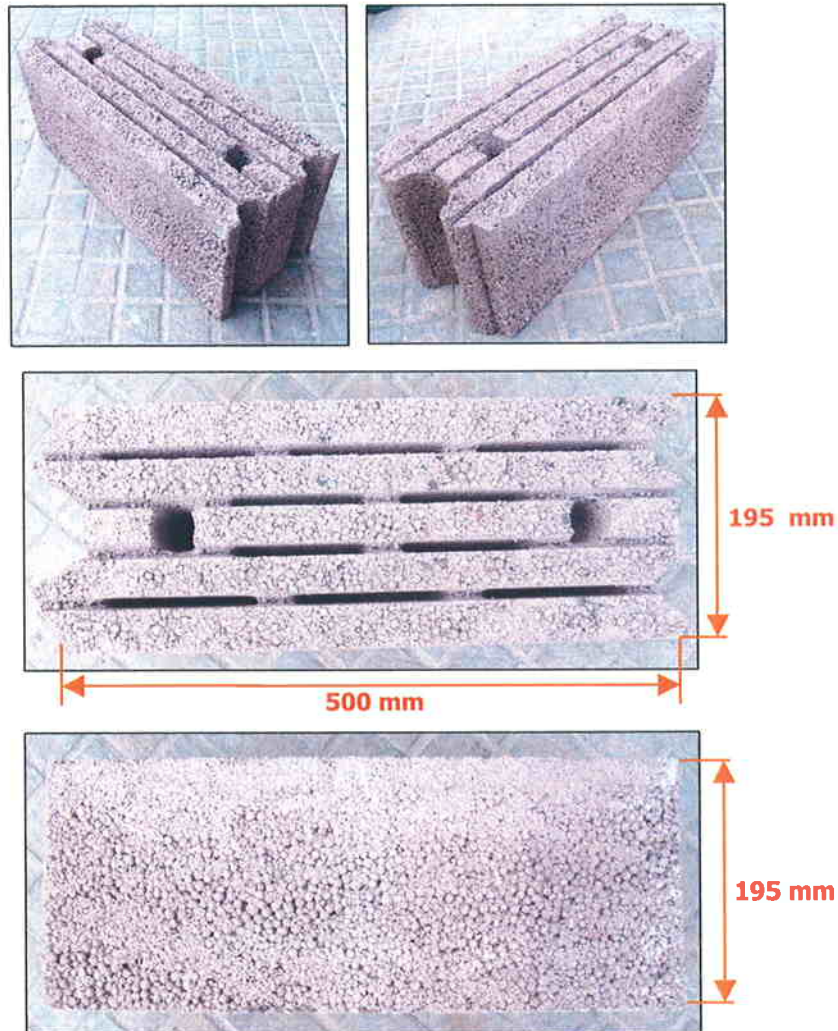
Las incertidumbres expandidas de los resultados han sido calculadas y son las siguientes:

frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
±U	1,9	2,9	1,6	2,4	1,5	1,2
frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
±U	1,4	1,1	1,4	0,9	0,8	0,7
frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
±U	1,0	1,1	1,3	1,2	1,5	0,8

**Tabla 3.4: Incertidumbres expandidas de los resultados**

#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra es una pared construida a base de bloques prefabricados de hormigón ligero de arcilla expandida arlita con denominación comercial ARLIBLOCK MACIZO 50x20x20. Sus dimensiones nominales útiles son 500 x 195 x 195 mm (longitud x altura x espesor), su masa aproximada es de 21,4 Kg, y presentan un machihembrado en los extremos de unión con otros bloques. Dichos bloques son aportados por el peticionario del ensayo y recibidos por el Laboratorio de Acústica el día 22 de abril de 2009.



Imágenes 1, 2, 3 y 4 Bloque ARLIBLOCK MACIZO 50x20x20

La pared se construye sobre un marco de hormigón (marco portamuestras) con una abertura interior de 3,85 x 3 m, lo que supone una superficie de muestra de 11,55 m<sup>2</sup>. Para la construcción se unen los bloques ARLIBLOCK MACIZO uniéndolos mediante junta horizontal de mortero M-7,5 de aproximadamente 1 cm de espesor. La junta vertical entre bloques es seca, quedando unidos mediante el machihembrado que presentan.



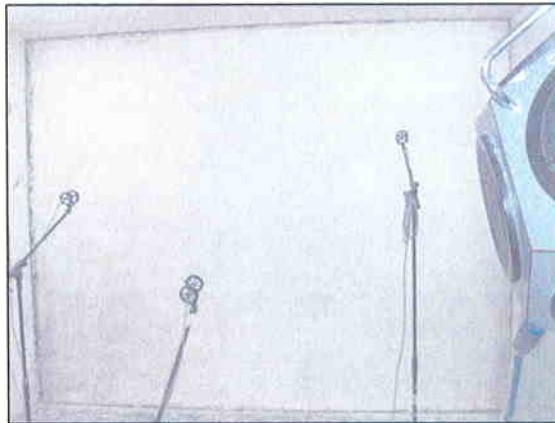
**Imágenes 5, 6 y 7 Construcción de la pared de ARLIBLOCK MACIZO 50x20x20**

La pared se finaliza realizando en ambas caras un enyesado de aproximadamente 15 mm de espesor de yeso manual.



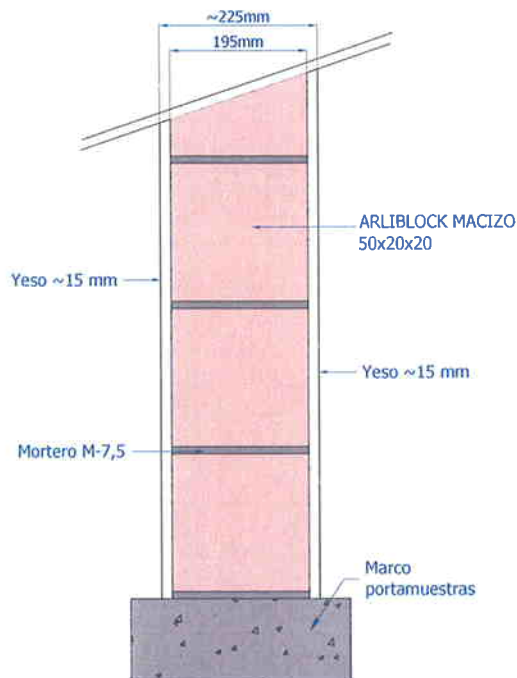
**Imágenes 8 y 9 Enyesado de la pared**





**Imagen 10 Muestra lista para ensayo**

En la siguiente figura se muestran una sección de la muestra ensayada.



**Figura 1 Sección de la muestra ensayada**

La muestra construida presenta un espesor total aproximado de 225 mm y una masa por unidad de superficie estimada de 268 Kg/m<sup>2</sup>

La pared se construye en el marco portamuestras entre los días 13 y 15 de mayo de 2009 con los recursos de Applus-CTC.

*(Handwritten mark)*

**5.- CONDICIONES DEL ENSAYO**

	<b>Sala Emisora</b>	<b>Sala Receptora</b>
<b>Condiciones ambientales:</b>	Temperatura: 21 °C	Temperatura: 21 °C
	Humedad: 67 %	Humedad: 75 %
<b>Volumen sala ensayo:</b>	57,9 m <sup>3</sup>	61,6 m <sup>3</sup>

22

## 6.- RESULTADOS

### Aislamiento acústico al ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-3

**Peticionario: GRUPO ARLIBLOCK**

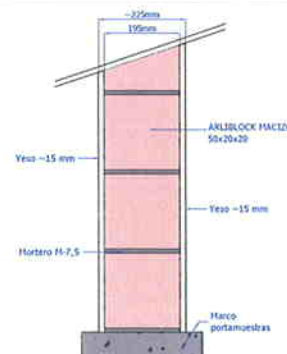
**Muestra ensayada:**

Pared de bloques **ARLIBLOCK MACIZO 50x20x20** de hormigón ligero de arcilla expandida arlita, de dimensiones nominales útiles 500 x 195 x 195 mm (longitud x altura x espesor) y masa aproximada 21,4 Kg. Pared revestida con aproximadamente 15 mm de yeso en ambas caras.

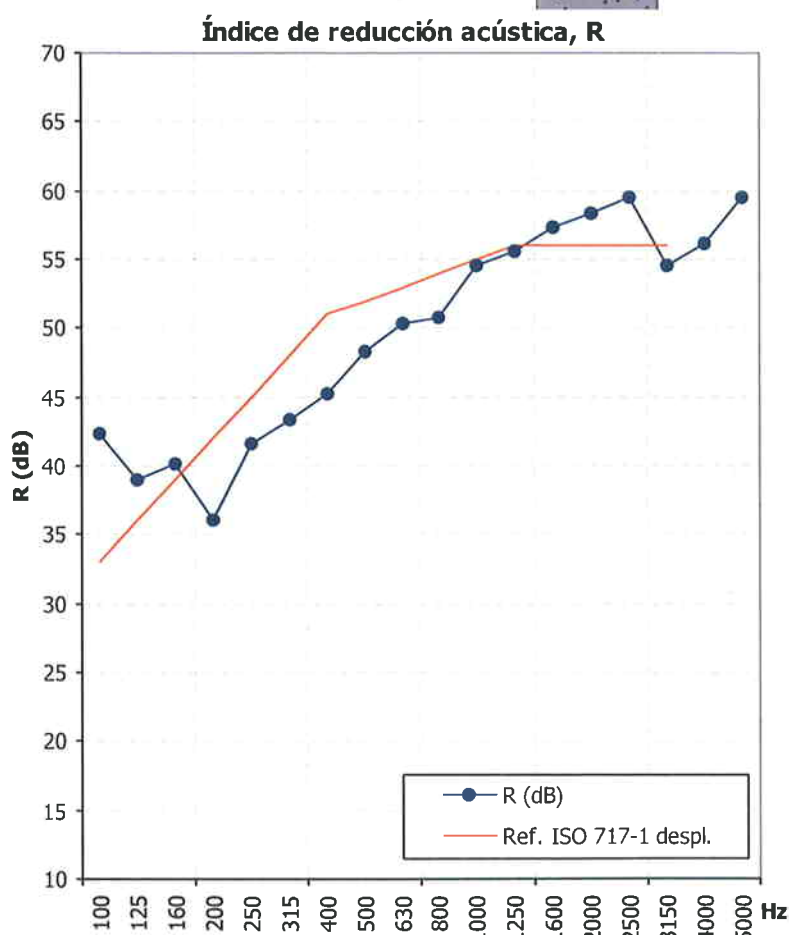
**Masa por unidad de superficie, *m***, (estimada): 268 Kg/m<sup>2</sup>

**Área, *S* de la muestra:** 11,55 m<sup>2</sup> (3,85 x 3 m)

**Fecha de ensayo:** 25 de mayo de 2009



Frecuencia (Hz)	R (dB)
100	42,3
125	39,0
160	40,1
200	36,1
250	41,6
315	43,4
400	45,3
500	48,3
630	50,3
800	50,8
1000	54,5
1250	55,6
1600	57,4
2000	58,3
2500	59,5
3150	54,6
4000	56,1
5000	59,5



Índice global de reducción acústica ponderado A, **R<sub>A</sub>**: **51,0 dBA**

Índice global de reducción acústica, **R<sub>w</sub>** (C; C<sub>tr</sub>; C<sub>100-5000</sub>; C<sub>tr,100-5000</sub>): **52 (-2; -5; -1; 5) 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.