

Bellaterra: 15 de mayo de 2017
Expediente número: 17/14243-900
Referencia peticionario: **IBERPERFIL, S.C.P.**
Pol. Ind. Nord-Est, c/ Torre Bovera, 21-41, nave 14
08740 Sant Andreu de la Barca (Barcelona)

INFORME DE ENSAYO

Ensayo solicitado: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo, según norma UNE-EN ISO 10140-2:2011, de un cerramiento interior de mampara con doble acristalamiento con denominación comercial **MAMPARA ELEGANCE A-8** (vidrios laminados 5+5).

Fecha del ensayo: 20 de abril de 2017

Ensayo realizado por: Xavier Molins (Lab. de Acústica - LGAI Technological Center)

Xavier Roviralta
Responsable 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.ciente@applus.com

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad. Los informes firmados electrónicamente en soporte digital se consideran un documento original, así como las copias electrónicas del mismo. Su impresión en papel no tiene validez legal.
Este documento consta de 11 páginas de las cuales 0 son anexo. - Página 1 -

1.- OBJETIVO DE LA MEDICIÓN

Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo, de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 10140-2:2011, de un cerramiento interior de mampara con doble acristalamiento con denominación comercial **MAMPARA ELEGANCE A-8**. Compuesto de doble acristalamiento a base de vidrios laminados 5+5 de 10 mm de espesor y estructura autoportante de perfiles de aluminio.

2.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

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

- Analizador de espectros nº id: 170701 (Bruel&Kjaer mod. Pulse)
- Calibrador de micrófonos nº id: 103032 (Bruel&Kjaer mod. 4231)
- Micrófonos campo difuso nº id: 103128 y 103131 (Bruel&Kjaer mod. 4943)
- Soportes de micrófono giratorios nº id: 170691 y 170692 (Ntek mod. MB-01)
- Fuentes de ruido omnidireccionales nº id: 170260 y 170261 (CESVA mod. BP012)
- Amplificador con generador de ruido nº id: 103125 (CESVA mod. AP600)
- Ecuilizador nº id: 170092 (INTER mod. EQ-9231)
- Termohigrómetro nº id: 170539 (Oregon Scientific mod. WMR88)
- Flexómetro nº id: 103095 (Stanley mod. Powerlock)
- Medidor de distancia nº id: 170136 (Stanley mod. TLM130)

3.- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

3.1. MÉTODO DE ENSAYO

El ensayo se realiza de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 10140-2:2011 "Medición del aislamiento acústico al ruido aéreo", la cual es la Parte 2 del conjunto de normas UNE-EN ISO 10140 "Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción"

Se utilizan dos recintos adyacentes horizontales o verticales, considerando uno el recinto emisor y el otro el recinto receptor. El elemento constructivo a ensayar se sitúa en la abertura de separación entre ambos recintos. En el recinto emisor se genera un campo acústico difuso con un nivel suficiente para que el nivel de presión sonora en el recinto receptor sea en todas las bandas de frecuencia de medida al menos 6 dB (y preferiblemente más de 15 dB) superior al nivel de ruido de fondo. Si el nivel medido en el recinto receptor no cumple esta condición se deberá aplicar la corrección especificada en la norma UNE-EN ISO 10140-4:2011.

Se mide el nivel de presión sonora promedio en el recinto emisor y receptor, según procedimiento especificado en la norma UNE-EN ISO 10140-4:2011.

El **índice de reducción acústica, R** , se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \left(\frac{S}{A} \right) \text{ [dB]}$$

donde:

- L_1 es el nivel de presión sonora promedio de la energía en el recinto emisor (dB)
- L_2 es el nivel de presión sonora promedio de la energía en el recinto receptor (dB)
- S es el área de la abertura de ensayo libre en la que se instala la muestra (m^2)
- A es el área de absorción equivalente en el recinto receptor (m^2)

El área de absorción equivalente, A , en metros cuadrados, se calcula a partir del tiempo de reverberación utilizando al fórmula de Sabine indicada en la siguiente ecuación:

$$A = \left(\frac{0,16 \cdot V}{T} \right) \text{ [m}^2\text{]}$$

donde:

- V es el volumen del recinto receptor (m^3)
- T es el tiempo de reverberación del recinto receptor (s)

3.2. CÁLCULO DEL ÍNDICE PONDERADO DE REDUCCIÓN ACÚSTICA R_w

El **índice ponderado de reducción acústica R_w** se define en la norma ISO 717-1 como el valor, en decibelios, que toma el espectro de referencia (ver tabla 3.1) 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 de frecuencia entre 100 y 3150 Hz, sea lo mayor posible pero sin superar los 32,0 dB. Una desviación desfavorable, a una determinada banda de frecuencia, 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	-	-

Tabla 3.1: Valores que toma la curva de referencia para cada banda frecuencial en tercios de octava

3.3. TÉRMINOS DE ADAPTACIÓN AL ESPECTRO (C ; C_{tr})

Definido en la norma 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
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_{tr} (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 3.2: Términos relevantes de adaptación espectral para diferentes tipos de fuentes de ruido

3.4. 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 Anexo 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:

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

donde:

- 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 3.3: Valores del espectro normalizado de ruido rosa, ponderado A

3.5. INCERTIDUMBRE DE LOS RESULTADOS

La incertidumbre asociada al ensayo ha sido calculada y está a disposición del peticionario.

4.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Las principales características de la muestra ensayada, aportadas por el peticionario del ensayo, se recogen a continuación.

Fabricante	IBERPERFIL, S.C.P.
Modelo / Referencia	MAMPARA ELEGANCE A-8
Entregado por	IBERPERFIL, S.C.P.
Fecha de recepción	19 de abril de 2017
Tipo de muestra	Cerramiento interior de mampara con doble acristalamiento
Área de la muestra, <i>S</i>	11,35 m ² – 3,81 x 2,98 m (anchura x altura)
Espesor de la muestra	80 mm
Masa por unidad de superficie, <i>m</i> (estimada)	50 kg/m ² (acristalamiento)
Composición	<p><i>Sistema de soporte</i></p> <p>Estructura perimetral de perfiles de aluminio. Consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perfil perimetral de aluminio de 45 x 35 mm (anchura x altura). Cavity interior del mismo rellena de lana mineral. - Perfil de acristalamiento de 58 x 25 mm (anchura x altura) - Tapa carril interior de 40 x 15 mm (anchura x altura) - Junquillos de 14 x 33 mm (anchura x altura) <p><i>Acristalamiento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Doble acristalamiento a base de vidrios laminados 5+5 de 10 mm de espesor, de dimensiones 929 x 2895 mm (anchura x altura). - 4 vidrios en cada cara del cerramiento, sobre calzos de apoyo. - Distancia interior entre las 2 hojas de vidrio: 40 mm
Fijación/unión	<p>Perfiles perimetrales – marco portamuestras: Atornillados</p> <p>Perfil acristalamiento – perfil perimetral: Clipado</p> <p>Tapa carril interior – perfil acristalamiento: Clipado</p> <p>Perfiles verticales – perfiles horizontales: Escuadras de aluminio</p> <p>Vidrios – perfiles acristalamiento: Junta de acristalar interior de 4 x 7 mm (anchura x altura) y junquillos</p> <p>Junquillos – perfiles acristalamiento: Clipados</p>

Uniones entre vidrios: Cinta acrílica transparente con adhesivo a 2 caras de 8 x 2 mm

Sellado

Perfiles perimetrales – marco portamuestras: Cordón perimetral de silicona por ambas caras

Perfiles verticales – perfiles horizontales: Con silicona

Vidrios – perfiles acristalamiento: Junta de acristalar interior de 4 x 7 mm (anchura x altura) y silicona en el lado del junquillo

Uniones entre vidrios: Cinta acrílica transparente con adhesivo a 2 caras de 8 x 2 mm

Disposición del ensayo

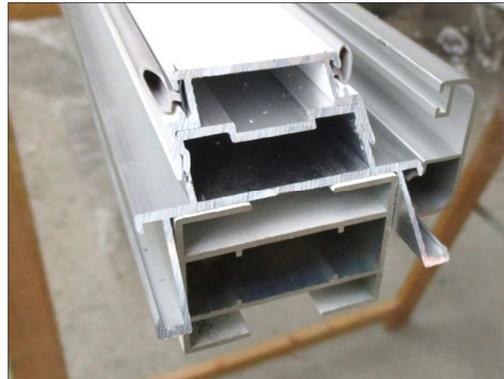
Según lo especificado por el Anexo A de la norma EN-ISO 10140-1

Tipo de montaje

En la abertura de un marco de hormigón (marco portamuestras)

**Montaje de la muestra
(realizado por/fecha)**

IBERPERFIL, S.C.P. / 19 de abril de 2017



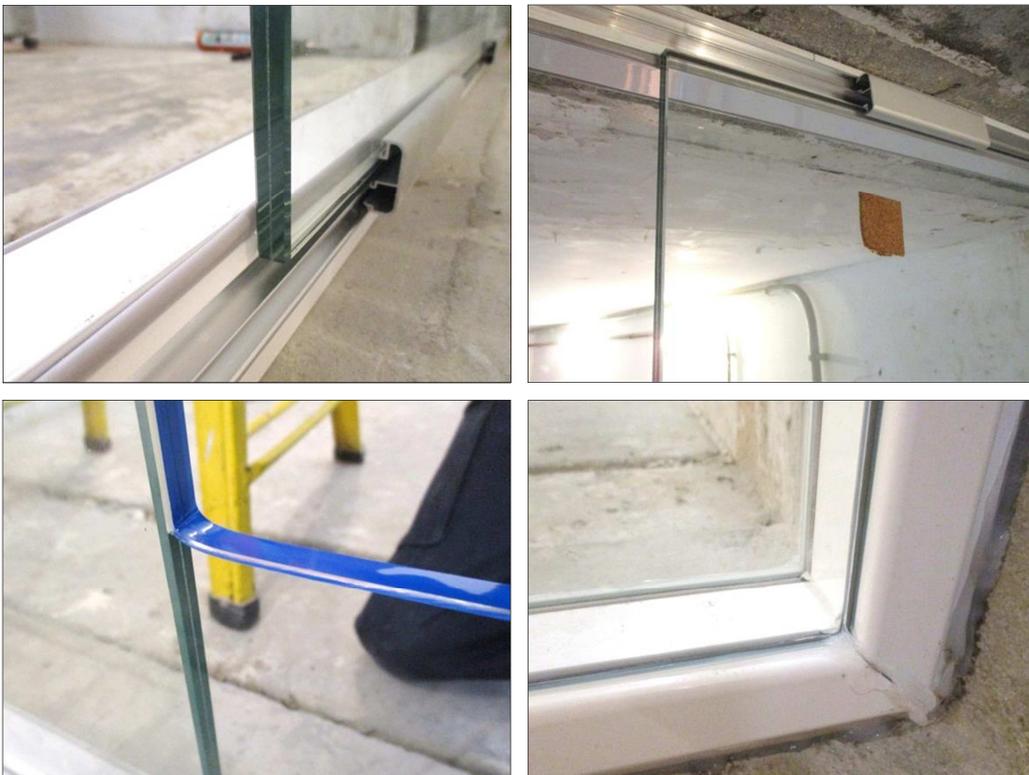
Imágenes 1 y 2 Perfiles que componen la estructura perimetral



Imágenes 3 y 4 Instalación del sistema de soporte en el marco portamuestras



Imágenes 5 y 6 Instalación del sistema de soporte en el marco portamuestras



Imágenes 7 a 10 Instalación y sellado de los vidrios

La Imagen 11 muestra el cerramiento acristalado finalizado y listo para el ensayo.

La Figura 1 muestra la sección del cerramiento ensayado, aportada por el peticionario del ensayo.



Imagen 11 Cerramiento interior MAMPARA ELEGANCE A-8

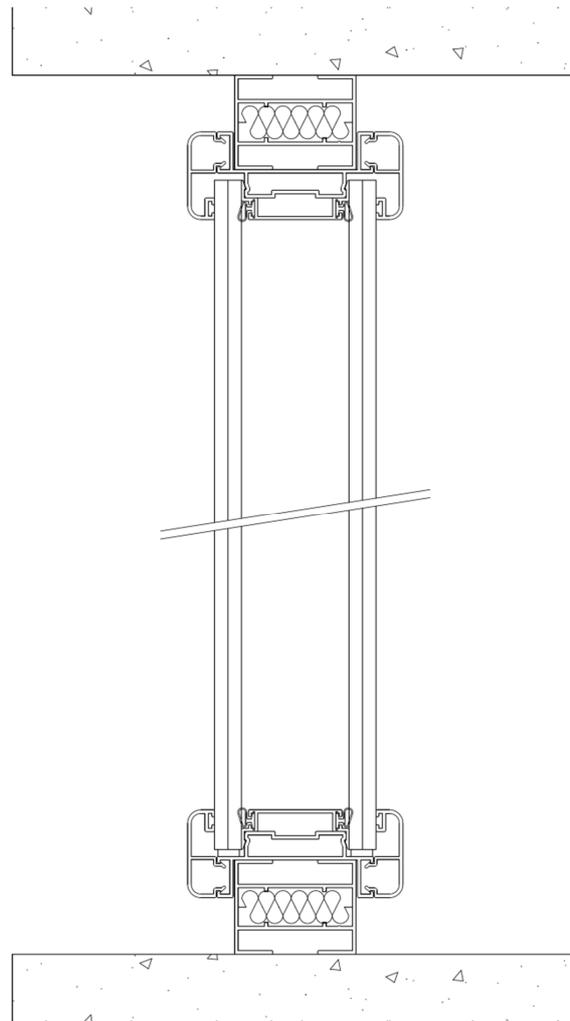


Figura 1 Sección del cerramiento interior ensayado

5.- CONDICIONES DEL ENSAYO

		Sala Emisora	Sala Receptora
Condiciones ambientales	Temperatura:	21,2 ±0,8 °C	Temperatura: 21,0 ±0,8 °C
	Humedad:	54 ±6 %	Humedad: 56 ±6 %
	Presión estática: 1004 ±12 hPa		
Sala Emisora	Volumen	3,85 x 3 x 5,1 = 58,9 m ³	
	Construcción	Sala paralelepípeda. Paredes de panel sándwich con trasdosado de placas de yeso laminado y lana de roca. Espesor de 30 cm.	
Sala Receptora	Volumen	3,85 x 3 x 5,32 = 61,4 m ³	
	Construcción	Sala paralelepípeda. Paredes de hormigón con trasdosado de placas de yeso laminado y lana de roca. Espesor de 45 cm.	

6.- RESULTADOS



Índice de reducción acústica, R , de acuerdo con la Norma ISO 10140-2

Peticionario: IBERPERFIL, S.C.P.

Muestra ensayada:

Cerramiento interior de mampara con doble acristalamiento con denominación comercial **MAMPARA ELEGANCE A-8**.

Acristalamiento: Doble vidrio laminado 5+5

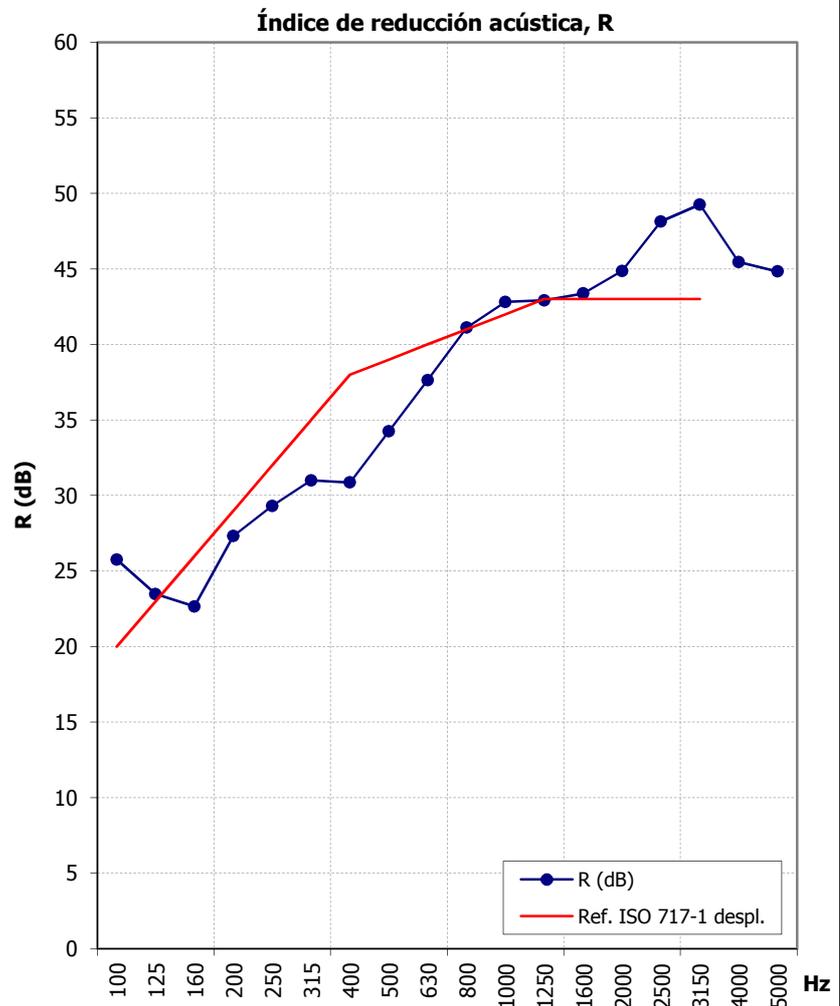
Masa por unidad de superficie, m , (acristalamiento): 50 kg/m²

Área, S de la muestra: 11,35 m² (3,81 x 2,98)

Fecha de ensayo: 20 de abril de 2017



Frecuencia (Hz)	R (dB)
100	25,8
125	23,5
160	22,7
200	27,3
250	29,3
315	31,0
400	30,9
500	34,3
630	37,6
800	41,1
1000	42,8
1250	42,9
1600	43,4
2000	44,9
2500	48,1
3150	49,3
4000	45,5
5000	44,8



<i>ISO 717-1</i>	Índice ponderado de reducción acústica, R_w (C ; C_{tr}):	39 (-1; -5) dB
<i>CTE DB-HR</i>	Índice global de reducción acústica ponderado A, R_A :	38,4 dBA

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