

Bellaterra: 31 de enero de 2017
Expediente número: 17/13536-52
Referencia peticionario: **COMERCIAL MATESU, S.L.**
C/ Newton, 17 – Pol. Ind. Sesrovires
08635 Sant Esteve Sesrovires (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 **T82 – SERIE 22** (vidrios laminados 6+6 Silence).

Fecha del ensayo: 13 de enero de 2017

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

Applus⁺
laboratories



Firmado digitalmente
por Xavier Roviralta

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 12 páginas de las cuales 1 es 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 **T82 – SERIE 22**. Doble acristalamiento a base de vidrios laminados 6+6 Silence de 12,8 mm de espesor.

2.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

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

- Analizador de espectros nº id: 103099 (Bruel&Kjaer mod. Pulse)
- Calibrador de micrófonos nº id: 103032 (Bruel&Kjaer mod. 4231)
- Micrófonos campo difuso nº id: 103128, 103131, 170093 y 170108 (Bruel&Kjaer mod. 4943) y 170375 y 170376 (G.R.A.S. mod. 40AR)
- 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_{wr}...) 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	COMERCIAL MATESU, S.L.
Modelo / Referencia	T82 – SERIE 22
Entregado por	COMERCIAL MATESU, S.L.
Fecha de recepción	12 de enero de 2017
Tipo de muestra	Cerramiento interior de mampara con doble acristalamiento
Área de la muestra, S	11,35 m ² – 3,81 x 2,98 m (anchura x altura)
Espesor de la muestra	82 mm
Masa por unidad de superficie, m (estimada)	60 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 28 mm (anchura x altura) - Perfil de acristalamiento de 68 x 25 mm (anchura x altura) - Junquillos de 9 x 23 mm (anchura x altura) <p><i>Acristalamiento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Doble acristalamiento a base de vidrios laminados 6+6 Silence de 12 mm de espesor, de dimensiones 932 x 2917 mm (anchura x altura). - 4 vidrios en cada cara del cerramiento, sobre calzos de apoyo. - Distancia interior entre las 2 hojas de vidrio: 52 mm
Fijación/unión	<p>Perfiles perimetrales – marco portamuestras: Atornillado</p> <p>Perfil acristalamiento – perfil perimetral: Clipado</p> <p>Vidrios – perfiles acristalamiento: Junta de acristalar interior de 2 x 6 mm (anchura x altura) y junquillos</p> <p>Junquillos – perfiles acristalamiento: Clipados</p> <p>Uniones entre vidrios: Perfil de PMMA en 'H' con adhesivo a 2 caras, de 12 x 4 mm</p>
Sellado	Perfiles perimetrales – marco portamuestras: Doble burlete de EPDM de 15 x 2 mm (anchura x altura) y cordón perimetral de silicona por ambas caras.

Perfiles acristalamiento – perfiles perimetrales: Cordón exterior de silicona

Vidrios – perfiles acristalamiento: Junta interior de acristalar de 2 x 6 mm (anchura x altura) y silicona en el lado del junquillo

Uniones entre vidrios: Perfil de PMMA en 'H' con adhesivo a 2 caras, de 12 x 4 mm

Perímetro mampara – marco portamuestras: El hueco entre los perfiles y el marco se rellena por ambas caras con lana de roca y se tapa con pletinas de aluminio de 50 x 1,3 mm (anchura x espesor) siliconadas.

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)	COMERCIAL MATESU, S.L. / 12 y 13 de enero de 2017

La Imagen 13 muestra el cerramiento acristalado finalizado y listo para el ensayo.

Las Figuras 1 y 2 muestran las secciones del cerramiento ensayado, aportadas por el peticionario del ensayo.



Imágenes 1 a 4 Perfiles que componen la estructura perimetral



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



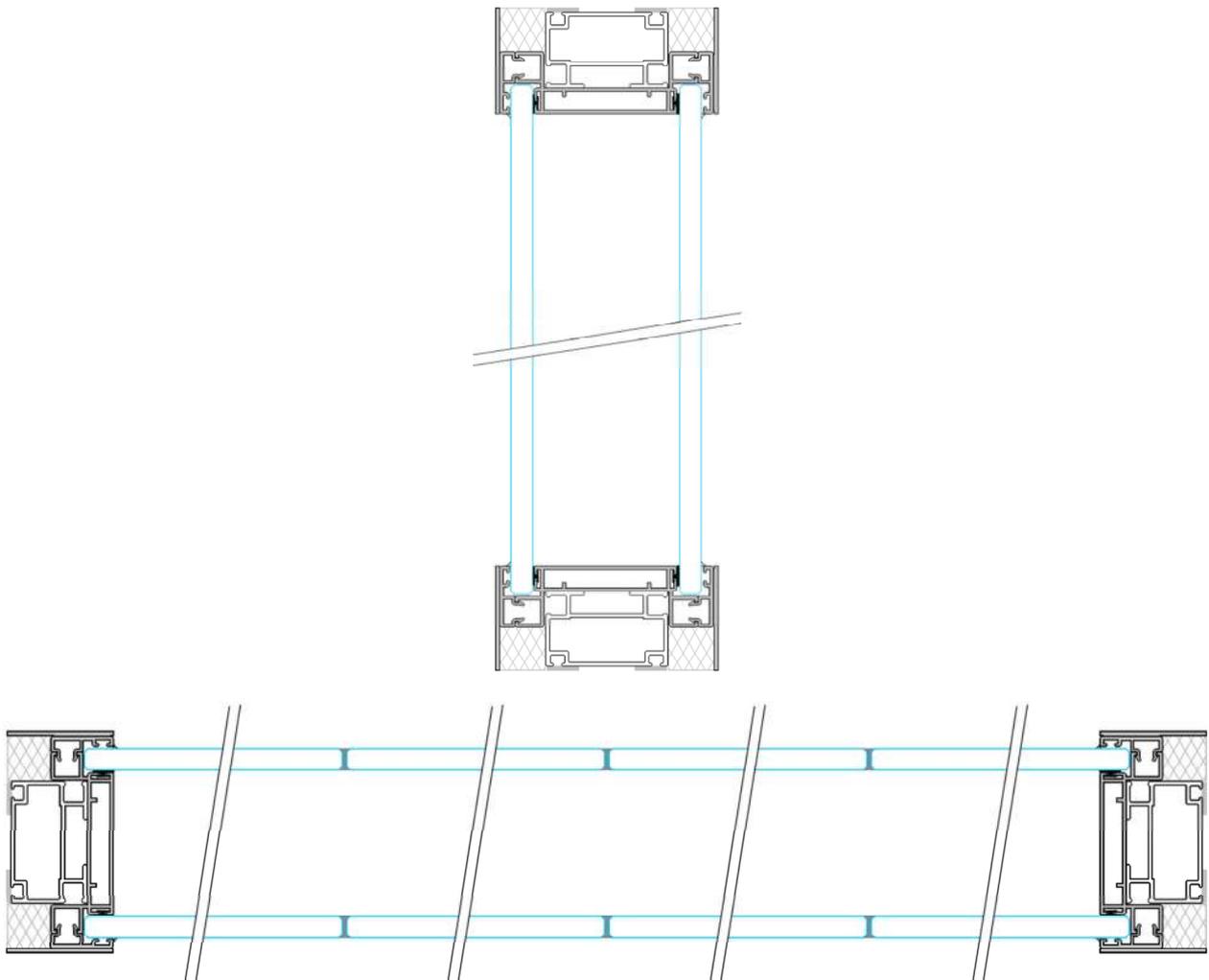
Imágenes 7 a 10 Instalación y sellado de los vidrios



Imágenes 11 y 12 Sellado perimetral de la mampara



Imagen 13 Cerramiento interior T82 – SERIE 22



Figuras 1 y 2 Secciones del cerramiento interior ensayado

5.- CONDICIONES DEL ENSAYO

		Sala Emisora	Sala Receptora
Condiciones ambientales	Temperatura:	21,7 ±0,8 °C	Temperatura: 21,8 ±0,8 °C
	Humedad:	44 ±6 %	Humedad: 47 ±6 %
	Presión estática: 994 ±9 hPa		
Sala Emisora	Volumen	3,85 x 3 x 5,26 = 60,8 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 5,17 = 59,7 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: COMERCIAL MATESU, S.L.

Muestra ensayada:

Cerramiento interior de mampara con doble acristalamiento con denominación comercial **T82 – SERIE 22**.

Acristalamiento: Doble vidrio laminado 6+6 Silence

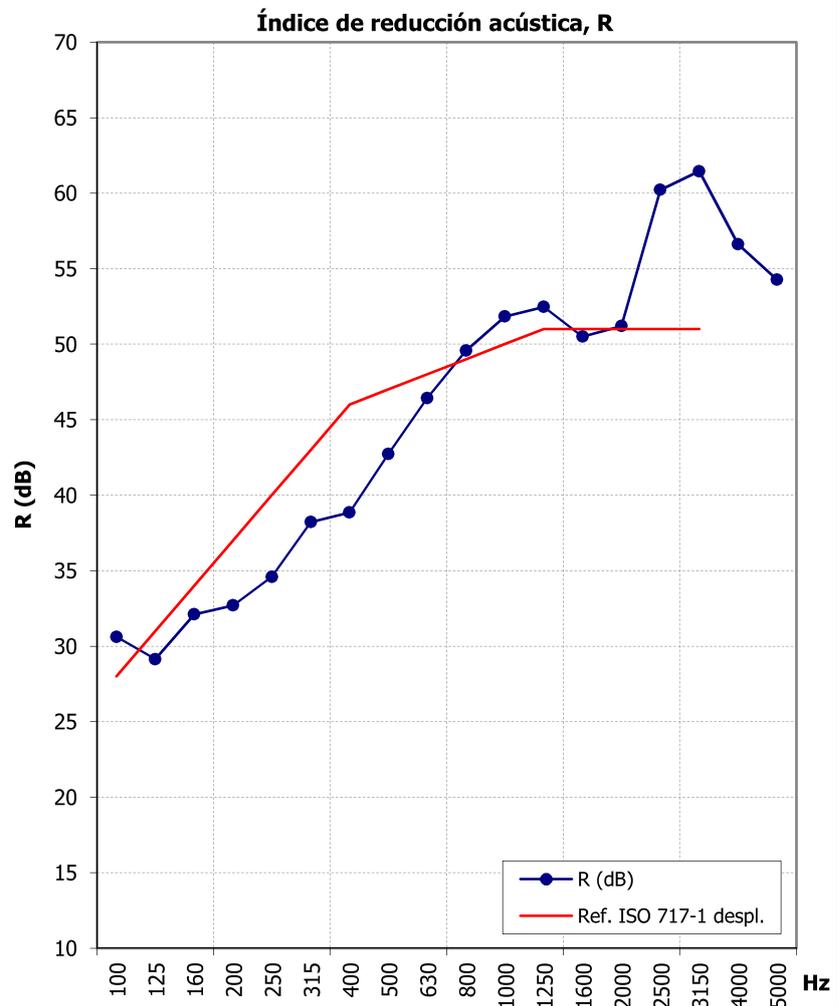
Masa por unidad de superficie, m , (acristalamiento): 60 kg/m²

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

Fecha de ensayo: 13 de enero de 2017



Frecuencia (Hz)	R (dB)
100	30,6
125	29,1
160	32,1
200	32,7
250	34,6
315	38,2
400	38,9
500	42,7
630	46,4
800	49,6
1000	51,8
1250	52,5
1600	50,5
2000	51,2
2500	60,2
3150	61,5
4000	56,6
5000	54,3



<i>ISO 717-1</i>	Índice ponderado de reducción acústica, R_w (C; C_{tr}):	47 (-2; -6) dB
<i>CTE DB-HR</i>	Índice global de reducción acústica ponderado A, R_A :	45,8 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.

ANEXO. INFORMACIÓN TÉCNICA APORTADA POR EL PETICIONARIO

