

INFORME DE ENSAYO Nº 110915-622 A

CLIENTE: **SUSPENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SEÑOR)**
Polígono industrial El Garrotal, Parcela 10 - Módulos 4 y 5
14700 Palma del Río (Córdoba) España

OBJETO: **Medición en laboratorio de la mejora del aislamiento acústico al ruido aéreo**

NORMAS: **UNE-EN ISO 10140-1:2022-Anexo G**
UNE-EN ISO 10140-2:2022

MUESTRA: **TRASDOSADO DIRECTO NO ACÚSTICO:**

- Lana mineral 45 mm
- Accesorio fijación SE-ACC-FTD 47 (SEÑOR)
- Perfil 45 mm
- Perfil CLIP
- Banda estanca SE-BEP-3x48 (SEÑOR)
- Placa yeso laminado 12,5 mm
- Lámina bituminosa 4 mm
- Placa yeso laminado 12,5 mm

FECHA DE EMISIÓN: **09/01/2025**

Responsable Técnico

Susana Lopez de Aretxaga



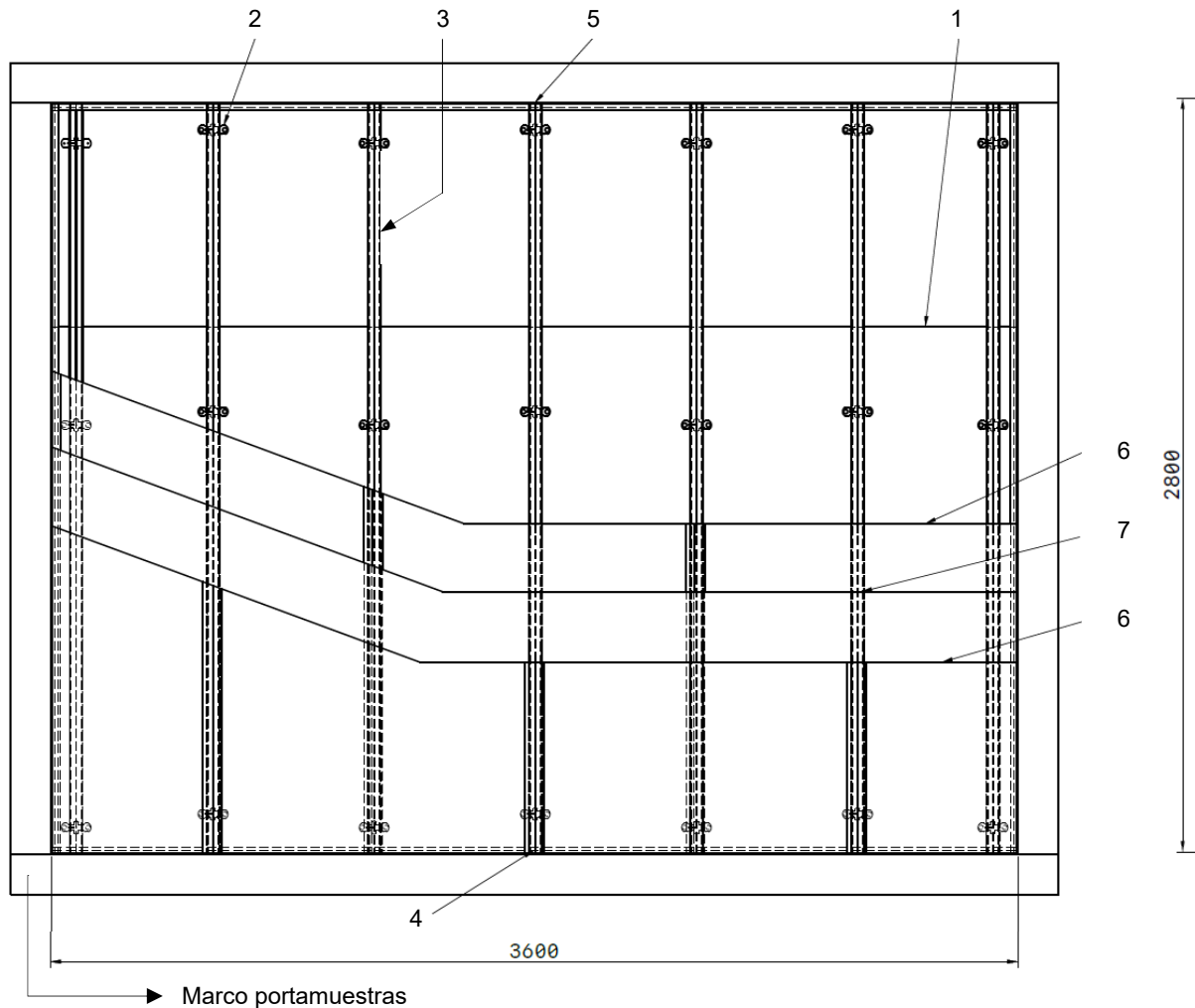
La titularidad técnica de la acreditación ENAC Nº4/LE456 corresponde a la FUNDACIÓN TECNALIA R&I, así como las firmas técnicas de este informe. El ensayo se ha realizado por personal de TECNALIA (Área Construction Lab_services).

Las instalaciones en las que se ejecutan los ensayos pertenecen al Área Acústica del Laboratorio de Control de Calidad en la Edificación del Gobierno Vasco, sito en la calle Agirrelanda, Nº 10, 01013 VITORIA-GASTEIZ (España) gestionada por TECNALIA.

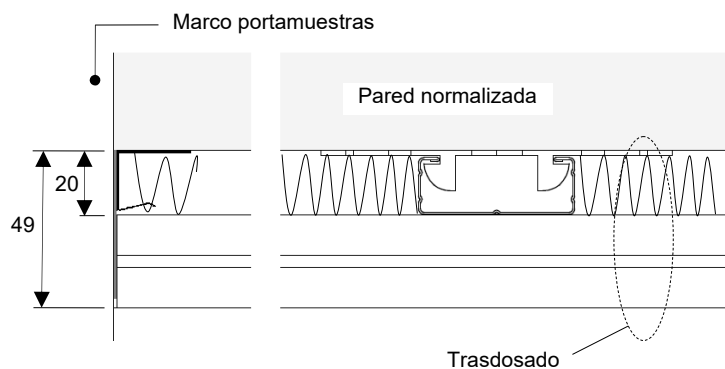
- Los resultados del presente informe conciernen única y exclusivamente a la muestra ensayada.
- Este informe no podrá ser reproducido sin la autorización expresa de FUNDACIÓN TECNALIA R&I, excepto cuando lo sea de forma íntegra.
- En caso de que se solicite, queda a disposición del cliente la incertidumbre de ensayo.
- Denominación de muestra suministrada por el cliente. TECNALIA no se hace responsable de la información aportada por el cliente. Esta información no está acreditada.

1. DESCRIPCIÓN DE MUESTRA DE ENSAYO

La muestra bajo ensayo consiste en un trasdosado, con la siguiente composición según información suministrada por el cliente:



Esquema 1 - Cotas en mm

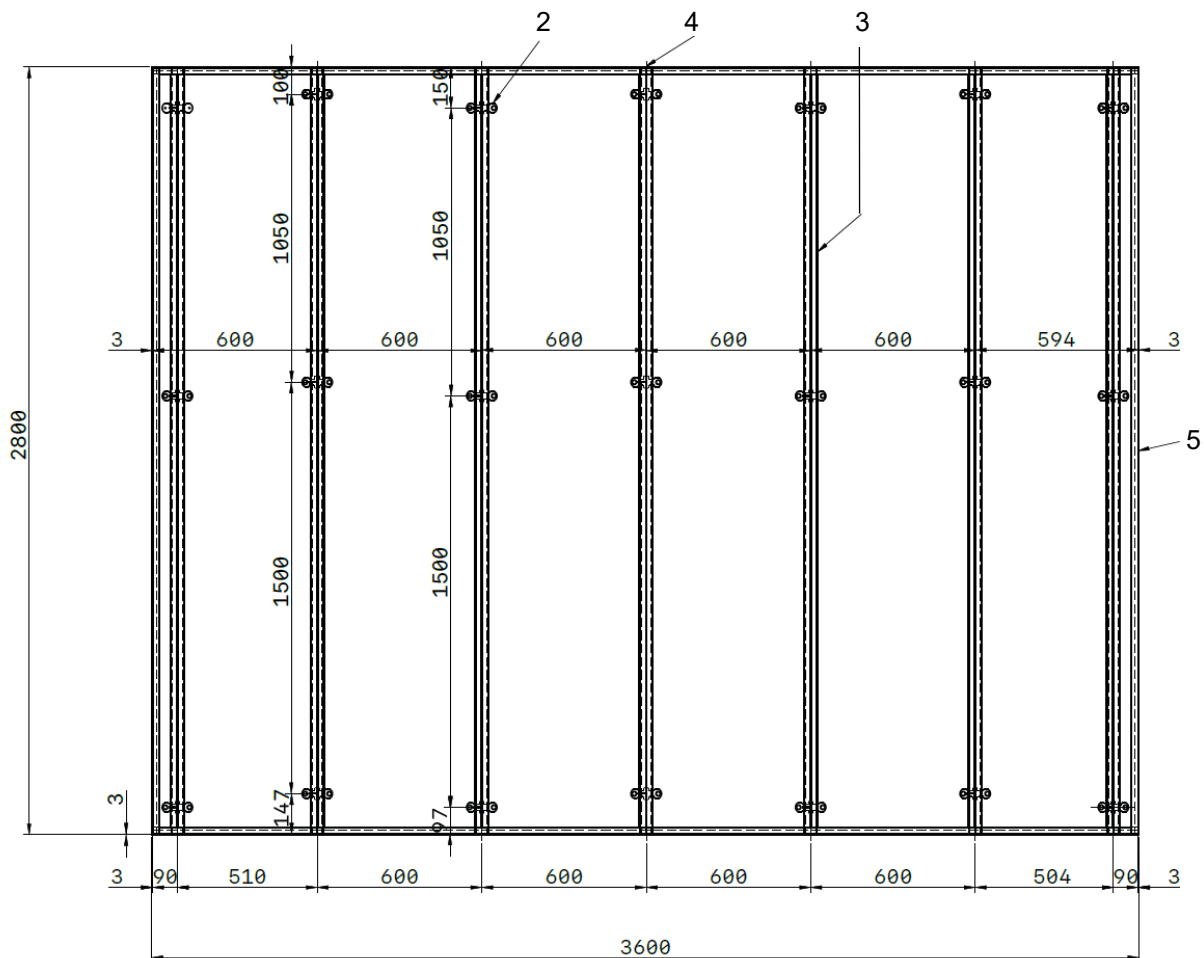


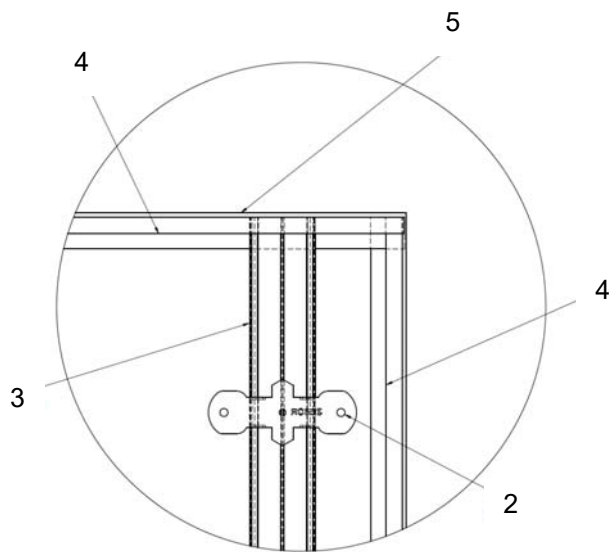
1. Lana mineral 45 mm
2. Accesorio fijación SE-ACC-FTD 47
3. Perfil 45 mm
4. Perfil CLIP
5. Banda estanca SE-BEP-3x48
6. Placa yeso laminado 12,5 mm
7. Lámina bituminosa 4 mm

Esquema 2 - Cotas en mm

Descripción de materiales y detalles de montaje:

- Perfil CLIP: Perfil de acero galvanizado, PLACO PERFIL CLIP, de 24x19,5 mm. Montaje según esquema 3.
- Banda estanca SE-BEP-3x48 (SEÑOR): Banda autoadhesiva de polietileno reticulado (3 mm espesor x 48 mm ancho). Adherida a perfil CLIP perimetral.
- Accesorio fijación SE-ACC-FTD 47 (SEÑOR): Descripción en esquema 4. Montaje según esquema 3.
- Perfil 45 mm: Perfil de acero galvanizado, PLACO F-530, de 45x18 mm. Montaje según esquema 3.
- Lana mineral 45 mm: Lana mineral URSA TERRA 45 P (45 mm espesor y 17 kg/m³).
- Placa yeso laminado 12,5 mm: Placa yeso laminado PLACO BA 13 (12,5 mm espesor y 8,1 kg/m²). Montaje según esquemas 5 y 6.
- Lámina bituminosa 4 mm: Lámina viscoelástica alta densidad ViscoLAM 65 (4 mm y 6,5 kg/m²). Tramos colocados a tope entre sí y contra banda SE-BEP, con juntas contrapeadas respecto a las de placa yeso laminado y adheridos a placas yeso laminado interiores con adhesivo multiuso CRC Fast Stick.





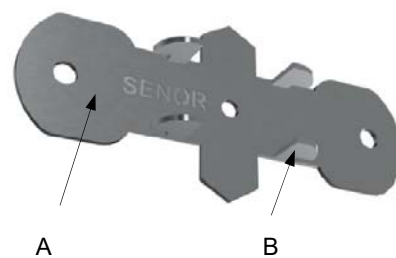
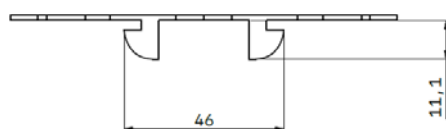
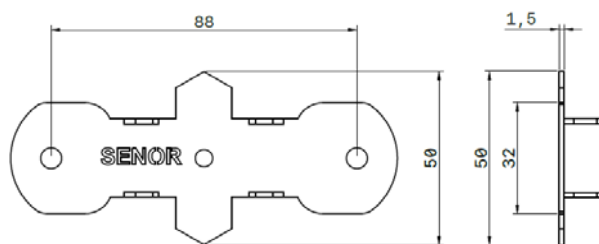
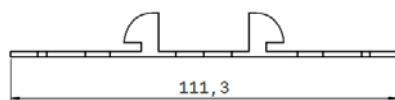
Perfil 45 mm
+
Accesorio fijación
SE-ACC-FTD 47



Perfil CLIP

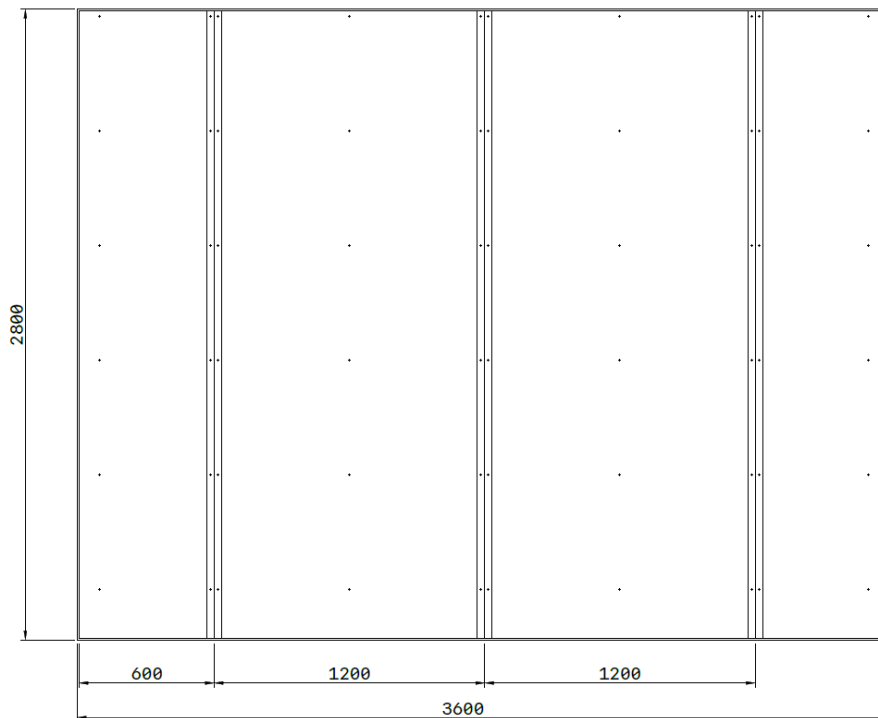
- Amortiguadores fijados mecánicamente en 2 puntos a pared.
- Perfil CLIP fijado mecánicamente a perímetro cada 30 cm.
- Perfiles 45 mm encajados en amortiguadores y en perfil CLIP y fijados mecánicamente en 1 punto a perfil CLIP inferior y superior.

Esquema 3 - Cotas en mm



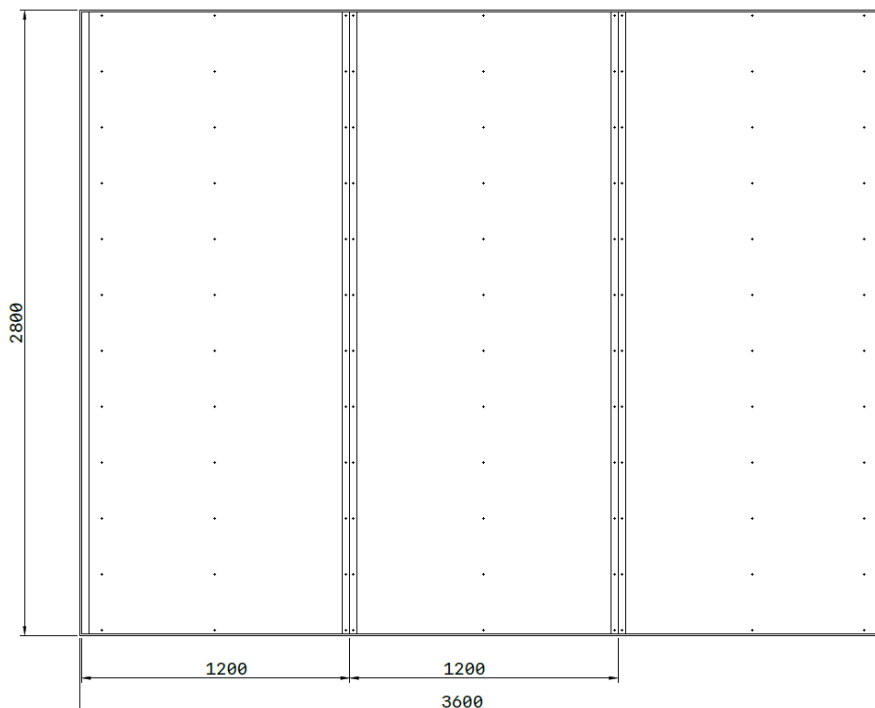
- A. Placa BASE FTD acero galvanizado alto rendimiento, 1,5 mm espesor
- B. CLIP STOP acero galvanizado alto rendimiento, 1,5 mm espesor

Esquema 4 - Cotas en mm



- Placas a tope entre sí y contra banda SE-BEP, fijadas mecánicamente a perfiles cada ~50 cm.
- Sellado de juntas entre placas con cinta para juntas y pasta de juntas PLACO PR 1.

Esquema 5 (capa interior) - Cotas en mm



- Placas a tope entre sí, fijadas mecánicamente cada ~25 cm.
- ~5 mm holgura entre placas y marco portamuestras. Sellado de juntas entre placas y junta perimetral placas-marco con cinta para juntas y pasta de juntas PLACO PR 1.

Esquema 6 (capa exterior) - Cotas en mm



Fotos de montaje de trasdosado



Fotos del trasdosado sobre pared en cámaras de ensayo

Material entregado por: SENOR y DANOSA, cada empresa, su material referenciado en descripción de muestra y por PLACO, el material de trasdosado (placas, perfiles, tornillería, cinta y pasta de juntas).

Montaje en abertura de ensayo:

Trasdosado instalado sobre pared normalizada construida en marco portamuestras prefabricado de hormigón armado de 40 cm de espesor y dimensiones interiores de 2,8 m de alto por 3,6 m de largo.

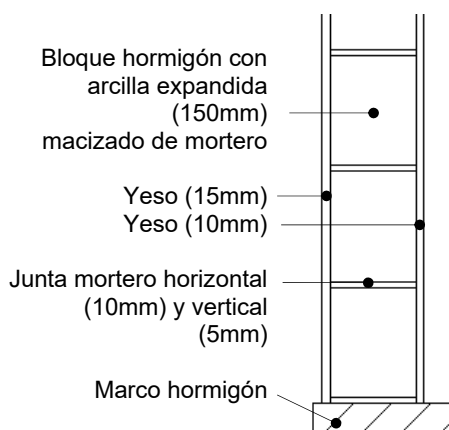
Montaje realizado por: SENOR

Fecha finalización montaje: 20 junio 2024

Pared normalizada:

Fábrica de bloque macizado revestida, de 300 kg/m² de masa superficial estimada (*).

(*) macizado y juntas de mortero incluidos.



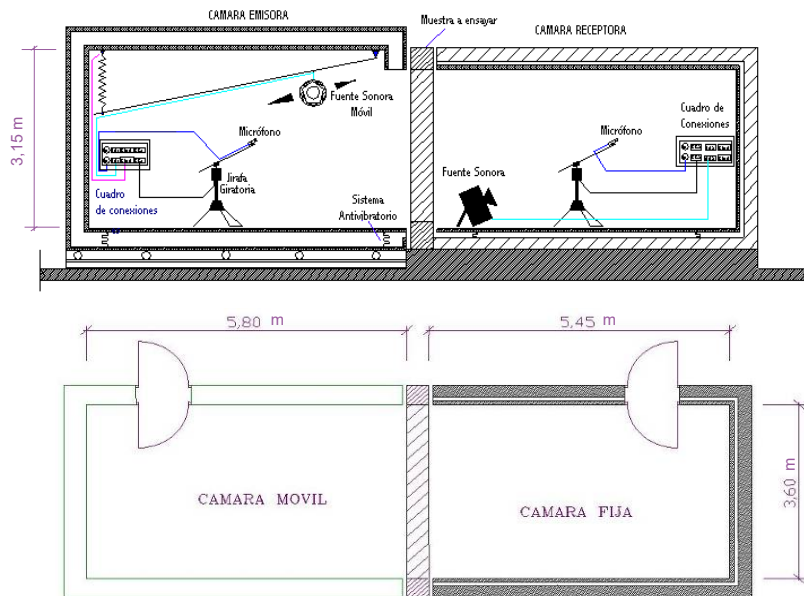
Bloque: 500 mm largo x 190 mm de alto x 150 mm espesor y 14,2 kg (masa superficial estimada: 149 kg/m²)

Esquema y fotos de pared normalizada

Elemento básico normalizado, 'Pared pesada', según UNE-EN ISO 10140-5:2022-Anexo B. Cedida por el laboratorio en su condición final. Cara de yeso de 10 mm hacia revestimiento ensayado.

2. RECINTOS DE ENSAYO

El ensayo se ha realizado en las cámaras de transmisión horizontal, compuestas por una sala emisora y otra receptora. La cámara receptora está formada por un recinto exterior de hormigón de 20 cm de espesor y un recinto interior de hormigón de 10 cm de espesor, acústicamente desconectados. La cámara emisora, de 40 cm de espesor, está formada por una doble caja de entramado metálico y placa de yeso laminado, acústicamente desconectadas. La movilidad de la sala emisora permite el montaje de la muestra en el exterior y su posterior colocación entre las salas de ensayo. Las salas cumplen las especificaciones de UNE-EN ISO 10140-5:2022.



Esquema de cámaras acústicas de transmisión horizontal

3. EQUIPOS Y CONDICIONES DE ENSAYO

Micrófonos	Brüel&Kjær 4943; N° serie 3188436	Brüel&Kjær 4943; N° serie 3188435
Preamplificadores	Brüel&Kjær 2669; N° serie 1948764	Brüel&Kjær 2669; N° serie 2025844
Fuentes sonoras	Brüel&Kjær 4296; N° serie 2071420	CERWIN VEGA; N° 012446
Jirafas giratorias	Brüel&Kjær 3923; N° serie 2036584	Brüel&Kjær 3923; N° serie 2036591
Analizador	Nor850-MF1; N° serie 8501186	
Amplificador	LAB 300; N° serie 970-967	
Ecualizador	Sony, SRP-E100; N° serie 400238	
Calibrador	Brüel&Kjær 4231; N° serie 2061477	
Medidor condiciones atmosféricas	Sala emisora Rotronic BL-1D; N° serie A21050029 Incertidumbre de medición: T ($\pm 0,7$ °C), H (± 4 %), P (± 2 mbar)	Sala receptora Rotronic BL-1D; N° serie A19060062 Incertidumbre de medición: T ($\pm 0,7$ °C), H (± 4 %), P (± 5 mbar) T: temperatura del aire; H: Humedad relativa; P: presión estática

4. PROCESO DE MEDIDA Y EVALUACIÓN

4.1 Determinación de la mejora acústica de un revestimiento

La mejora del aislamiento al ruido aéreo de un revestimiento se caracteriza mediante el índice de mejora de reducción acústica, ΔR . Para su determinación, se realiza el ensayo de aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 10140-2:2022 del elemento básico (pared pesada), sin y con el revestimiento.

El índice de mejora de reducción acústica, ΔR , de un revestimiento colocado sobre un elemento básico, en bandas de frecuencia de tercio de octava entre 100 y 5000 Hz, se obtiene según UNE-EN ISO 10140-1:2022-Anexo G, como la diferencia de los índices de reducción acústica del elemento básico con y sin el revestimiento:

$$\Delta R = R_{\text{con}} - R_{\text{sin}}$$

R_{con} : Índice de reducción acústica del elemento básico con revestimiento

R_{sin} : Índice de reducción acústica del elemento básico sin revestimiento

4.2 Determinación del aislamiento al ruido aéreo

El índice de reducción acústica, R , se determina según UNE-EN ISO 10140-2:2022 de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \log S/A$$

L_1 : Nivel de presión acústica promedio en sala emisora

L_2 : Nivel de presión acústica promedio en sala receptora

S : Área de muestra

A : Área de absorción acústica equivalente en recinto receptor

La medida de los niveles de presión acústica promedio, L_1 y L_2 , se realiza emitiendo ruido blanco ecualizado mediante una fuente omnidireccional móvil. El campo sonoro en la sala emisora y receptora se muestrea mediante micrófono girando con un radio de barrido de 1 m a una velocidad de 16 s/ciclo durante 32 s. de medida. El ruido de fondo en la sala receptora se mide según el mismo procedimiento de medida del campo sonoro en la sala receptora.

El área de absorción acústica equivalente se evalúa a partir del tiempo de reverberación medido en la sala receptora utilizando la fórmula de Sabine:

$$A = 0,16 \cdot V/T$$

A : Área de absorción acústica equivalente en recinto receptor

T : Tiempo de reverberación de recinto receptor

V : Volumen de recinto receptor

El tiempo de reverberación de la sala receptora se determina empleando dos posiciones de fuente y tres posiciones fijas de micrófono para cada posición de fuente distribuidas a 120° en el recorrido del micrófono.

Antes y después de la realización del ensayo se verifica la cadena de medida.

Se siguen las pautas indicadas en los procedimientos internos aplicables:

- PE.CM-AA-61-E: “Procedimiento para la determinación del aislamiento acústico a ruido aéreo en las cámaras de transmisión horizontal y vertical”.
- PE.MC-AA-06-M: “Procedimiento para la gestión de muestras de ensayos acústicos en laboratorio”.

5. RESULTADOS

Se presentan los siguientes resultados:

110915-622-MRA: Índice de mejora de reducción acústica de *Revestimiento respecto a elemento básico normalizado ‘pared pesada’*:

- Índice de mejora de reducción acústica, ΔR , en decibelios, en bandas de frecuencias de tercio de octava entre 100 y 5000 Hz, en tabla y gráfica.
- Índice de mejora de reducción acústica ponderado, $\Delta R_{w, \text{pesado}}$, calculado según UNE-EN ISO 717-1:2021, respecto a pared pesada normalizada:

$$\Delta R_{w, \text{pesado}} = R_{w, \text{ref, con}} - R_{w, \text{ref, sin}}$$

$$R_{\text{ref, con}} = R_{\text{ref, sin}} + \Delta R$$

$R_{\text{ref, sin}}$ definido en UNE-EN ISO 717-1:2021, Anexo E.

- Mejora ponderada A de los índices de reducción acústica entre 100 y 3150 Hz $\Delta(R_w + C)_{\text{pesado}}$ y $\Delta(R_w + C_{tr})_{\text{pesado}}$, calculados de manera equivalente.
- Mejora ponderada A de los índices de reducción acústica entre 100 y 5000 Hz $\Delta(R_w + C_{100-5000})_{\text{pesado}}$ y $\Delta(R_w + C_{tr, 100-5000})_{\text{pesado}}$, calculados de manera equivalente.

Adicionalmente, se recogen:

- Índice de reducción acústica de pared normalizada con revestimiento, R_{con} , en bandas de frecuencia de tercio de octava entre 100 y 5000 Hz.
- Índice de reducción acústica de pared normalizada sin revestimiento, R_{sin} , en bandas de frecuencia de tercio de octava entre 100 y 5000 Hz.
- Índices globales $R_w(C; C_{tr})$, R_A y $R_{A, tr}$ para los dos elementos anteriormente citados.

110915-622-RA: Aislamiento a ruido aéreo de *Revestimiento + ‘pared pesada’*:

- Índice de reducción acústica, R , en bandas de frecuencia de tercio de octava entre 100 y 5000 Hz, en tabla y gráfica.
- Índices globales $R_w(C; C_{tr})$, R_A y $R_{A, tr}$.

Los índices globales $R_w(C; C_{tr})$, R_A y $R_{A, tr}$ se calculan de la siguiente forma:

- R_w : Índice ponderado de reducción acústica, calculado según UNE-EN ISO 717-1:2021, a partir del índice de reducción acústica, R .
- C y C_{tr} : Términos de adaptación al espectro entre 100 y 3150 Hz, calculados según UNE-EN ISO 717-1:2021, que son los valores, en decibelios, que han de añadirse al

valor de la magnitud global R_w para tener en cuenta las características del espectro de ruido rosa (C) y de ruido de tráfico (C_{tr}), respectivamente.

- R_A y $R_{A,tr}$: Índices globales calculados según expresión del Documento Básico “DB-HR Protección frente al ruido”, del Código Técnico de la Edificación (CTE), a partir del índice de reducción acústica, R, obtenido mediante ensayo en laboratorio:
 - R_A : Índice global de reducción acústica ponderado A, entre 100 y 5000 Hz, expresado con una cifra decimal.
 - $R_{A,tr}$: Índice global de reducción acústica ponderado A para ruido exterior dominante de automóviles, entre 100 y 5000 Hz, expresado con una cifra decimal.

Índice de Mejora de reducción acústica de un revestimiento sobre pared pesada normalizada según UNE-EN ISO 10140-1:2022-Anexo G

Medidas en Laboratorio según UNE-EN ISO 10140-2:2022

CLIENTE: **SUSPENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SEÑOR)**

FECHA ENSAYO: 26/06/2024

RESULTADO Nº: 110915-622-MRA

MUESTRA: **TRASDOSADO DIRECTO NO ACÚSTICO**

- Lana mineral 45 mm
- Accesorio fijación SE-ACC-FTD 47 (SEÑOR)
- Perfil 45 mm
- Perfil CLIP
- Banda estanca SE-BEP-3x48 (SEÑOR)
- Placa yeso laminado 12,5 mm
- Lámina bituminosa 4 mm
- Placa yeso laminado 12,5 mm

Masa superficial estimada: 23 kg/m²

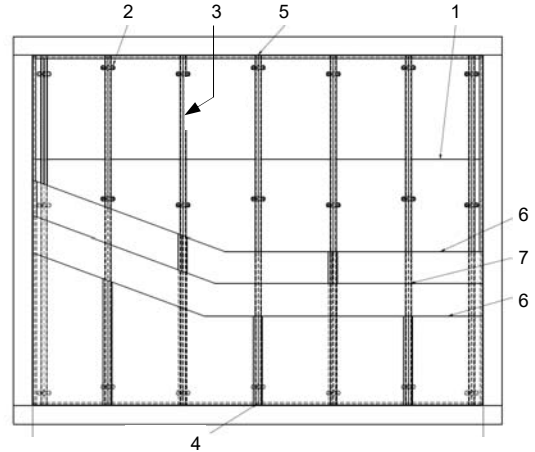
Área muestra: 10,08 m²

Pared pesada normalizada: Fábrica de bloque de hormigón macizado revestida (300 kg/m²), ensayada el 13/06/2024 (R_{sin}).

V_{emi}: 66,6 m³; T_{emi}: 20,8 °C; H_{emi}: 65 %; P_{emi}: 953 mbar

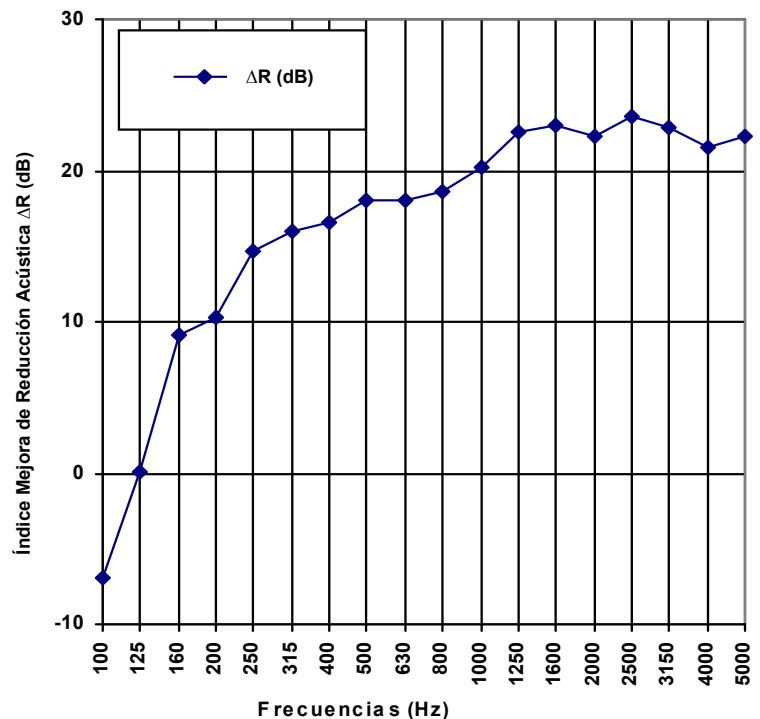
V_{rec}: 55,2 m³; T_{rec}: 20,6 °C; H_{rec}: 69 %; P_{rec}: 953 mbar

V: volumen; emi: sala emisora; rec: sala receptora



- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Lana mineral 45 mm | 4. Perfil CLIP |
| 2. Accesorio fijación SE-ACC-FTD 47 | 5. Banda estanca SE-BEP-3x48 |
| 3. Perfil 45 mm | 6. Placa yeso laminado 12,5 mm |
| | 7. Lámina bituminosa 4 mm |

f (Hz)	R _{con} (dB)	R _{sin} (dB)	ΔR (dB)
100	33,6	40,6	-7,0
125	36,4	36,3	0,1
160	41,8	32,7	9,1
200	45,4	35,1	10,3
250	50,7	36,1	14,6
315	53,7	37,7	16,0
400	57,8	41,2	16,6
500	61,9	43,9	18,0
630	65,8	47,8	18,0
800	69,0	50,4	18,6
1000	72,2	52,0	20,2
1250	76,7	54,2	22,5
1600	78,0	55,0	23,0
2000	77,7	55,5	22,2
2500	76,2	52,6	23,6
3150	75,6	52,8	22,8
4000	74,9	53,4	21,5
5000	76,5	54,3	22,2



R _w (C; C _{tr}) _{con} : 60(-3;-10) dB	R _w (C; C _{tr}) _{sin} : 48(-1;-5) dB
R _{A,con} : 58,0 dBA	R _{A,sin} : 47,3 dBA
R _{A,tr,con} : 50,4 dBA	R _{A,tr,sin} : 43,4 dBA

Evaluación según UNE-EN ISO 717-1:2021:

ΔR_{w,pesado}: 11 dB / Δ(R_w+C)_{pesado}: 8 dB / Δ(R_w+C_{tr})_{pesado}: 4 dB

ΔR_A=Δ(R_w+C₁₀₀₋₅₀₀₀)_{pesado}: 8 dB / ΔR_{A,tr}=Δ(R_w+C_{tr,100-5000})_{pesado}: 4 dB



Evaluación basada en resultados de medición en laboratorio obtenidos mediante método de ingeniería

Aislamiento al Ruido Aéreo según UNE-EN ISO 10140-2:2022 Medidas en Laboratorio

CLIENTE: **SUSPENSIONES ELÁSTICAS DEL NORTE, S.L. (SEÑOR)**

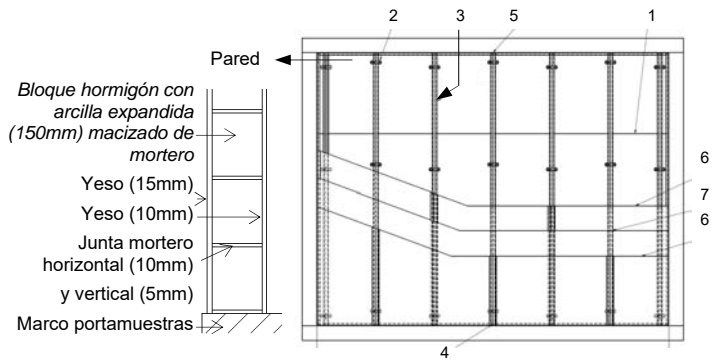
FECHA ENSAYO: 26/06/2024

RESULTADO N°: 110915-622-RA

MUESTRA:

TRASDOSADO DIRECTO NO ACÚSTICO

- Lana mineral 45 mm
- Accesorio fijación SE-ACC-FTD 47 (SEÑOR)
- Perfil 45 mm
- Perfil CLIP
- Banda estanca SE-BEP-3x48 (SEÑOR)
- Placa yeso laminado 12,5 mm
- Lámina bituminosa 4 mm
- Placa yeso laminado 12,5 mm



SOBRE PARED DE BLOQUE REVESTIDA

Masa superficial estimada: 323 kg/m²

Área muestra: 10,08 m²

V_{emi}: 66,6 m³ V_{rec}: 55,2 m³

T_{emi}: 20,8 °C T_{rec}: 20,6 °C

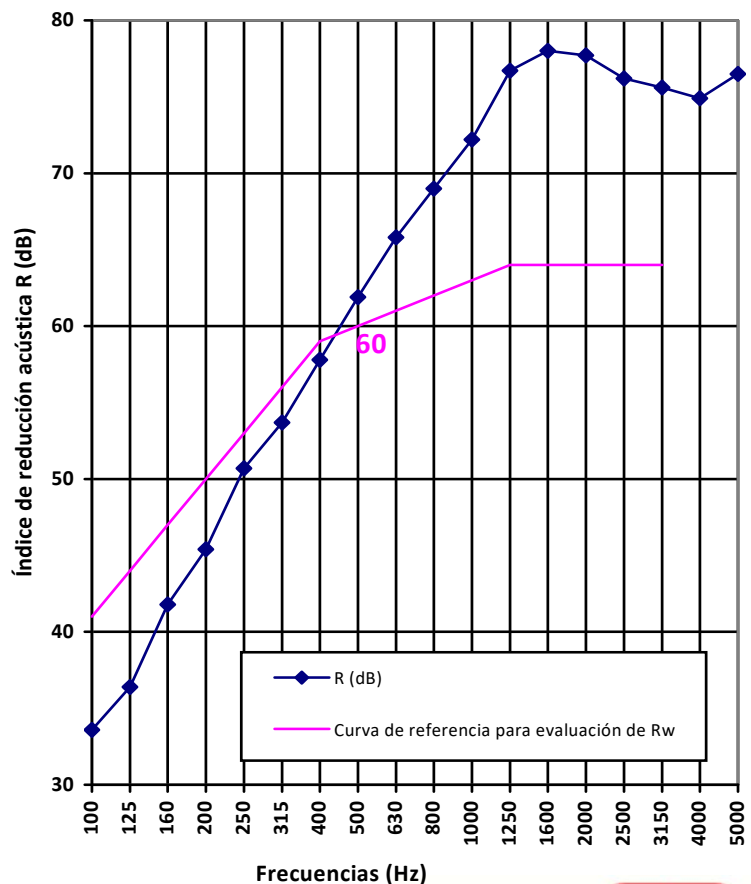
H_{emi}: 65 % H_{rec}: 69 %

P_{emi}: 953 mbar P_{rec}: 953 mbar

V: volumen; emi: sala emisora; rec: sala receptora

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Lana mineral 45 mm | 4. Perfil CLIP |
| 2. Accesorio fijación SE-ACC-FTD 47 | 5. Banda estanca SE-BEP-3x48 |
| 3. Perfil 45 mm | 6. Placa yeso laminado 12,5 mm |
| | 7. Lámina bituminosa 4 mm |

f (Hz)	R (dB)
100	33,6
125	36,4
160	41,8
200	45,4
250	50,7
315	53,7
400	57,8
500	61,9
630	65,8
800	69,0
1000	72,2
1250	76,7
1600	78,0
2000	77,7
2500	76,2
3150	75,6
4000	74,9
5000	76,5



Índices según UNE-EN ISO 717-1:2021: R_w (C;C_{tr}):	60 (-3; -10) dB
Índices según CTE DB-HR:	R_A: 58,0 dBA
	R_{A,tr}: 50,4 dBA



Evaluación basada en resultados de medición en laboratorio obtenidos mediante método de ingeniería