Certificación de instalación.

Autor: David Muñoz López (Responsable del Área de Investigación y Desarrollo)
Mov: 699 42 74 02. **@:** Ingenieria@senor.es.
jueves, 9 de abril de 2026

Número de informe ensayo:
Obra: HOTEL MOLDAVIA
Dirección:
Empresa instaladora:

CERTIFICACIÓN DE **INSTALACIÓN**
TABIQUE **ACÚSTICO Tip-1**



DESARROLLO DEL SISTEMA:

Altura = 3.550 milímetros
Espesor: 180 milímetros
Resistencia al fuego:
Aislamiento Acústico: RW 67 dbA

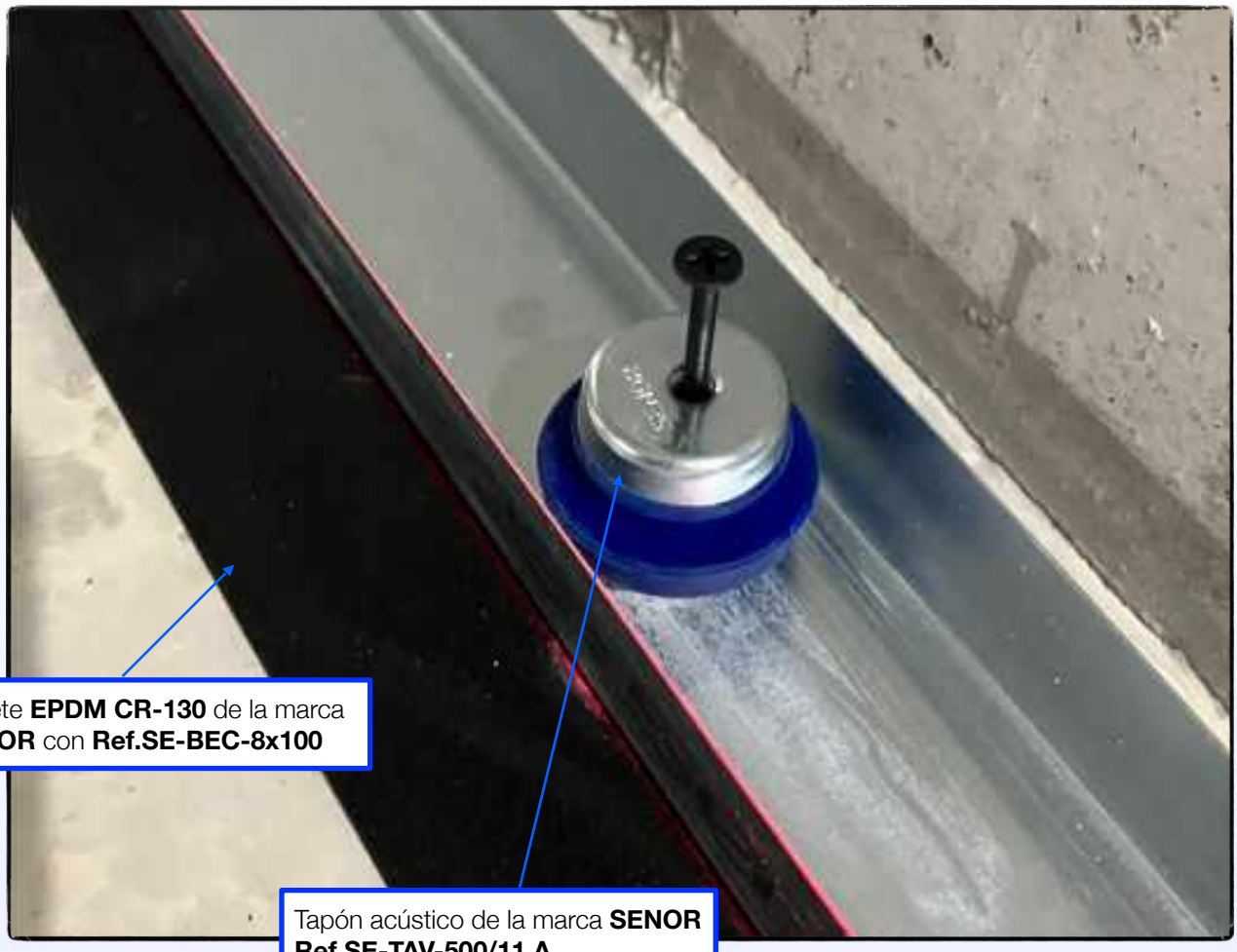
Tipo de placa: 2x GKL 12,5 +
1x membrana de alta densidad 1650Kg/m^3
Tipo de Montante: 50/400
Separación entre montantes: 14 mm
Tipo de Montante: 50/400
Tipo de placa: 2x GKL 12,5 +
1x membrana de alta densidad 1650Kg/m^3

TABIQUE ACÚSTICO.

Esquema del proyecto (HOJA IZQ)

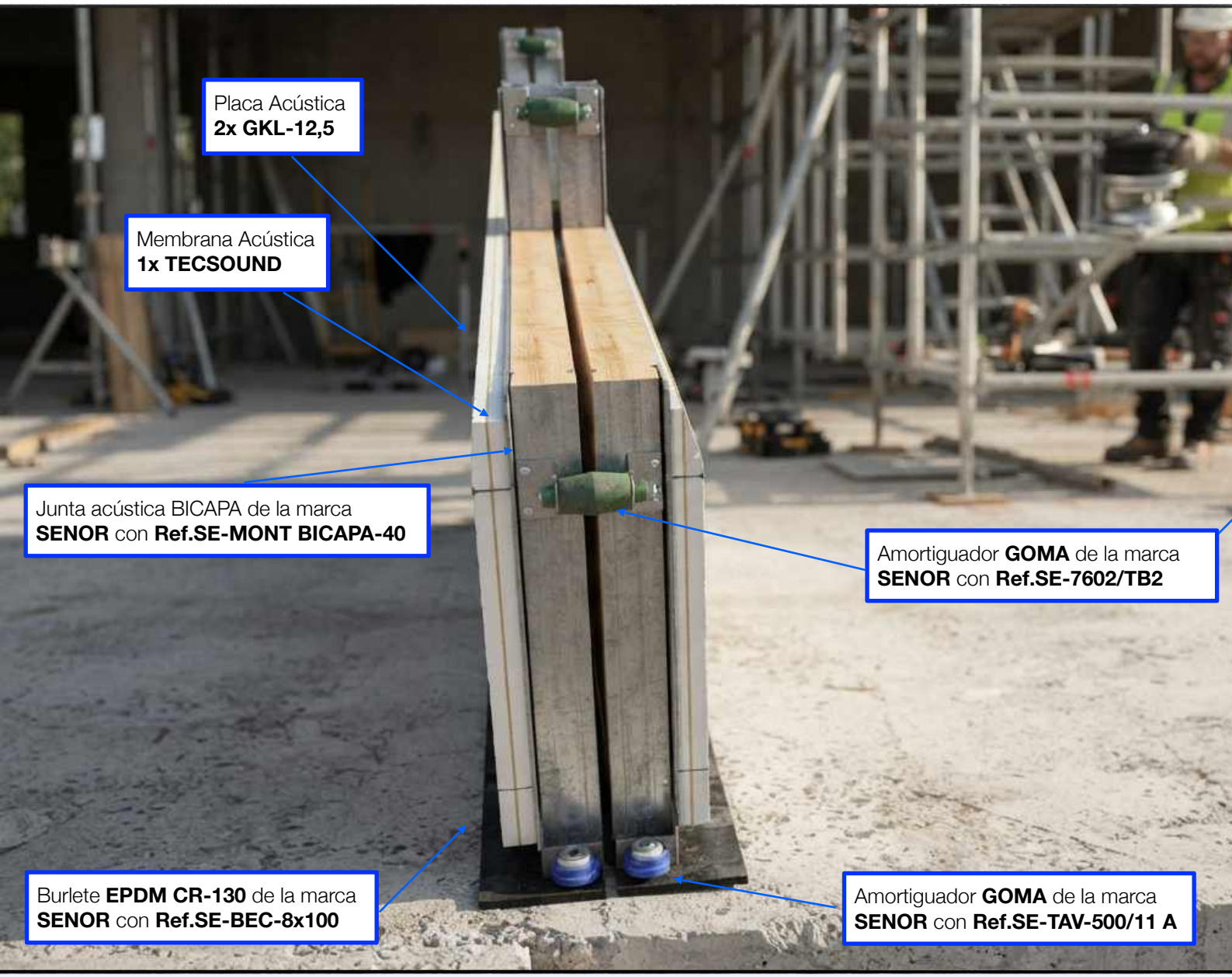
Iniciaremos el proceso de refuerzo acústico con la instalación de un burlete de goma sintética conocido como EPDM CR-130, específicamente del tipo BEC-8x100. Este material se caracteriza por su alta resistencia y durabilidad, ideal para aplicaciones en entornos donde la reducción del ruido es esencial. La instalación del burlete se llevará a cabo a lo largo de todo el trayecto lineal previsto para el tratamiento acústico, creando una barrera flexible que desempeñará un papel crucial al minimizar la infiltración de ruido no deseado proveniente de fuentes externas o de áreas contiguas.

Posteriormente, avanzaremos con la fijación de los amortiguadores de ruido de impacto y vibraciones **SE-TAV-500/11 A** y **SE-TAV-500/11 R**, fabricados por el respetado fabricante SENOR, cuya reputación en la industria del aislamiento acústico es bien conocida. Estos amortiguadores se colocarán de manera paralela al burlete EPDM CR-130 tipo BEC-8, manteniendo una separación de 0,6 metros entre ellos a lo largo de su recorrido longitudinal. Los tapones acústicos por presión denominados TAV-500/11 están diseñados específicamente para proporcionar una conexión sólida y aislante entre los elementos estructurales, lo que resulta en una optimización significativa en la reducción de vibraciones y sonidos no deseados que podrían afectar el confort sonoro de los espacios interiores. Esta combinación de burletes y amortiguadores garantizará un entorno acústico más satisfactorio y tranquilo.



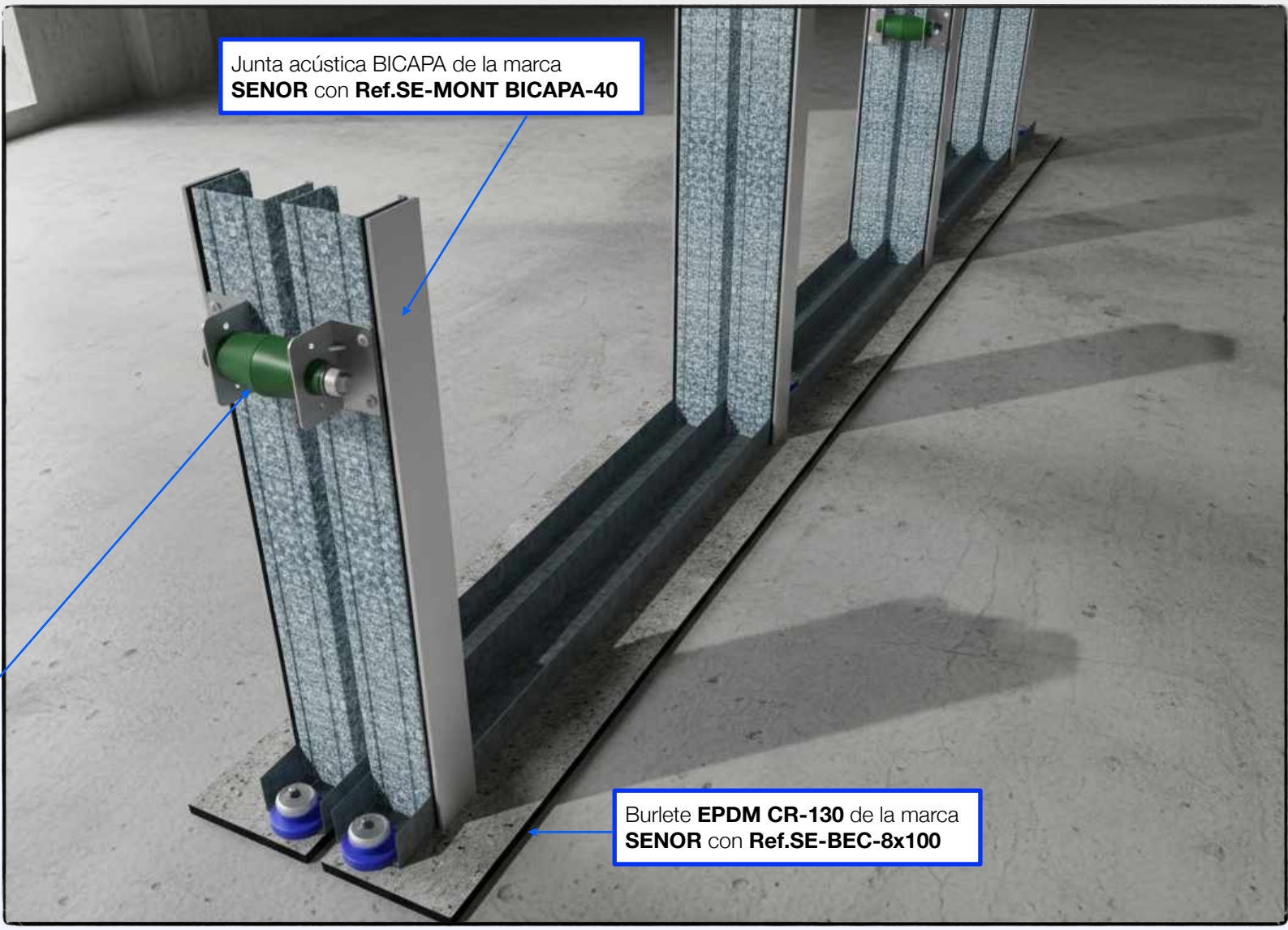
Composición:

Una vez que hayamos completado la instalación del esqueleto metálico, comenzaremos con la aplicación del sándwich acústico, que estará compuesto por dos placas de yeso laminado ACÚSTICAS tipo GKL 12,5. Estas placas son reconocidas no solo por su resistencia física, sino también por su excepcional capacidad de aislamiento acústico, lo que las hace ideales para entornos que requieren tranquilidad. La Primera capa con la Segunda, se combinarán con una membrana autoadhesiva de alta densidad de **4 mm** de grosor con una densidad superior a los **1650 kg/m³**. En el interior del sistema y de cada montante de 50 mm, se rellenará con una manta de lana mineral de 50 mm de espesor y una densidad no superior a 30Kg./m3. Este material es altamente valorado en el mercado por sus propiedades excepcionales en términos de eficiencia energética, lo que resulta en una reducción significativa de la transmisión de calor y sonido a través de las superficies.



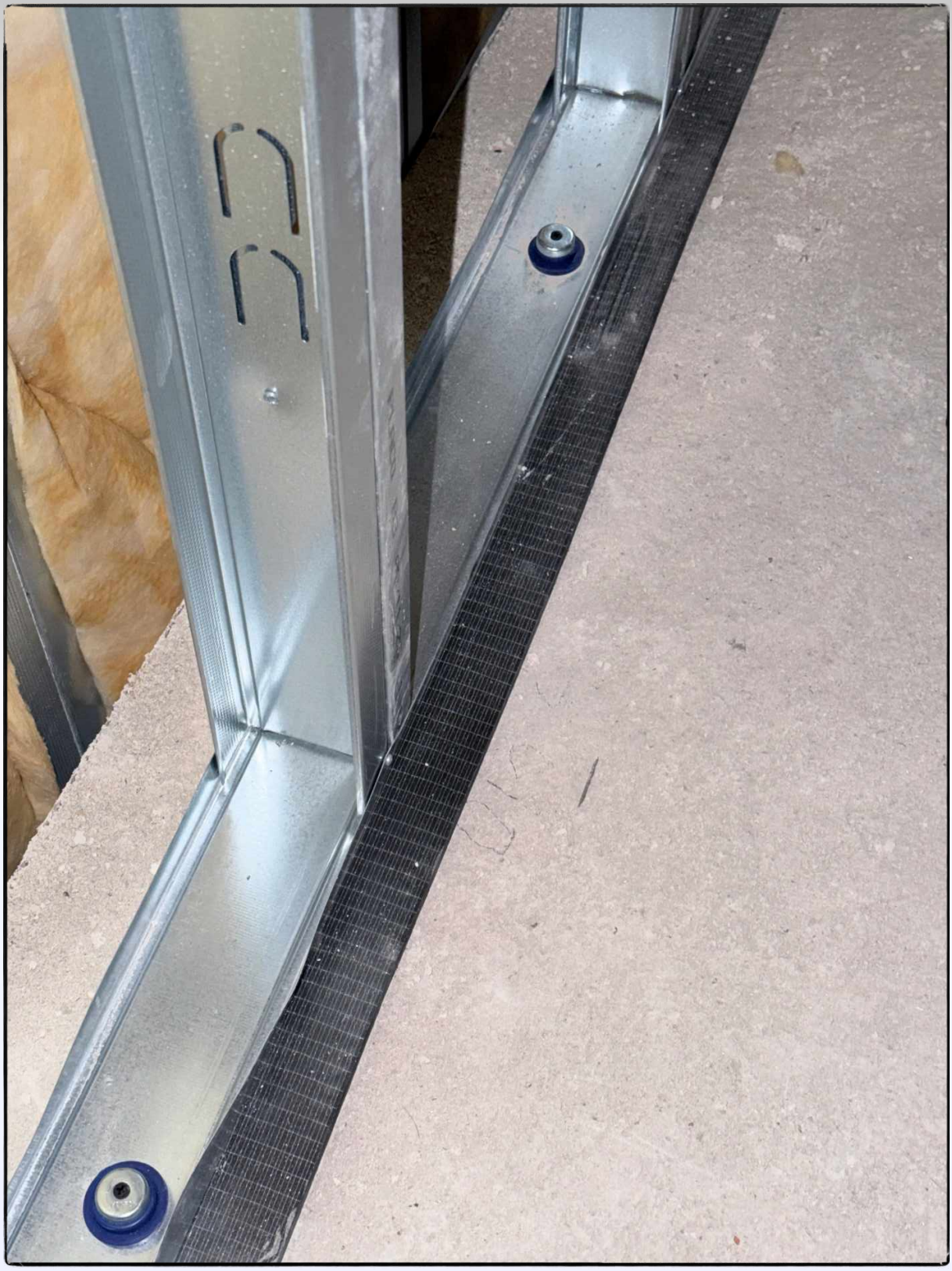
En cuanto a la unión de los montantes, estos se conectarán de manera elástica, utilizando elementos anti-vibratorios específicos, de la firma SENOR. Este tipo de fijaciones permiten absorber y atenuar las vibraciones y movimientos que puedan generarse, favoreciendo no solo la durabilidad de la estructura, sino también el bienestar de los ocupantes al reducir la transmisión de sonido y vibraciones.

Particularmente, para unir los montantes de 50 milímetros en la estructura, se empleará un amortiguador GOMA Ref.SE-7602/TB2. Este amortiguador se caracteriza por ofrecer una respuesta dinámica notablemente más eficaz, entre 3 y 4 veces superior a no conectar ambas caras entre si, del tabique. Para este propósito, se utilizará el amortiguador GOMA con referencia SE-7602/TB2, conocido por su alta capacidad de absorción ante fuerzas dinámicas, garantizando así un funcionamiento óptimo y seguro bajo condiciones de carga.



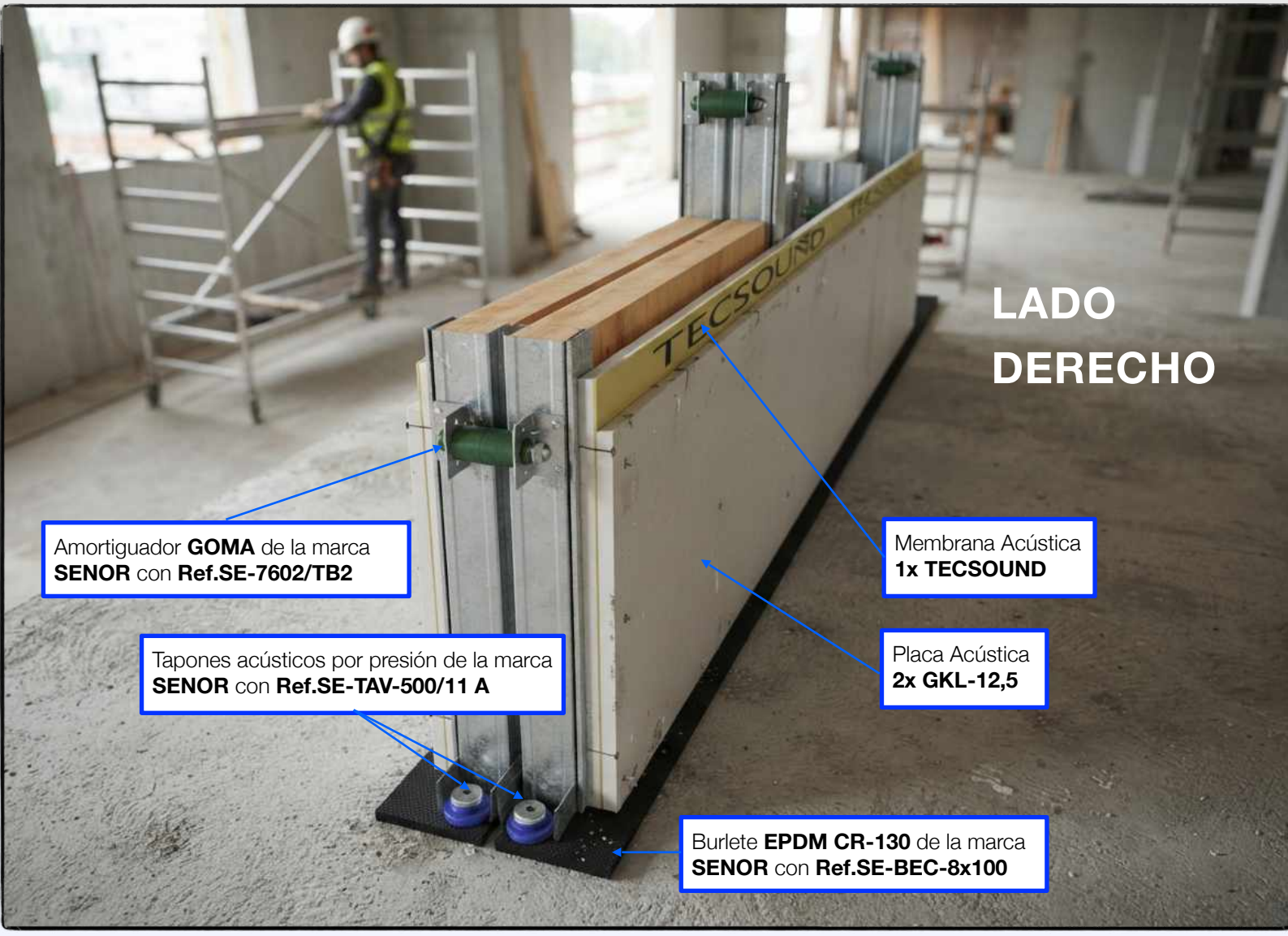
Además, es crucial resaltar que la separación entre la primera línea de montantes y la segunda se establecerá en 14 milímetros, tomando como referencia la cara interior de cada montante. Esta distancia no solo permite una correcta instalación del sistema de amortiguación, sino que también proporciona un espacio adecuado para la expansión y contracción de los materiales, contribuyendo a la longevidad de la estructura en su conjunto.

Foto Ejemplo:

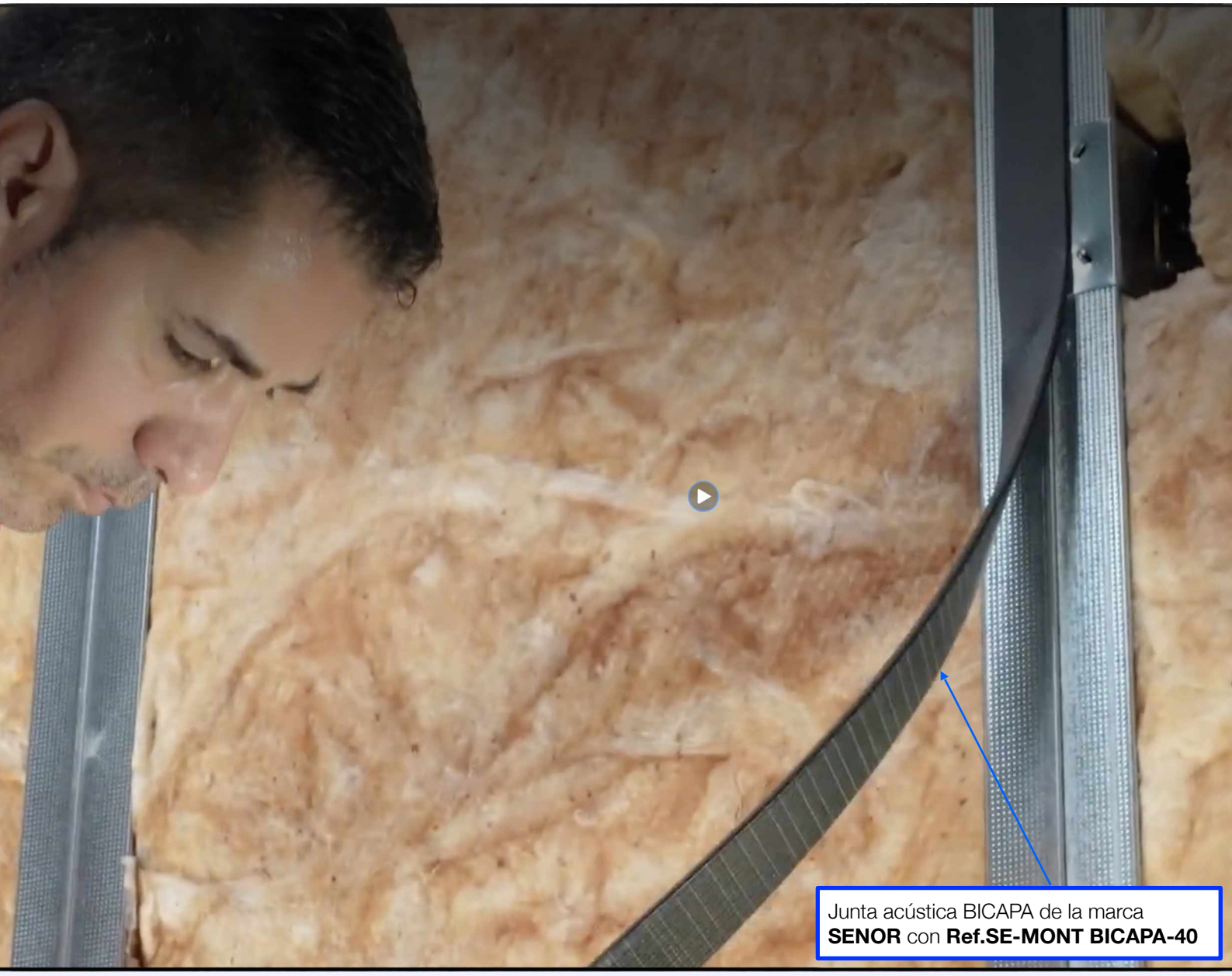


Esquema del proyecto (LADO DERECHO)

Iniciaremos el proceso repitiendo el mismo sistema que en el lado izquierdo



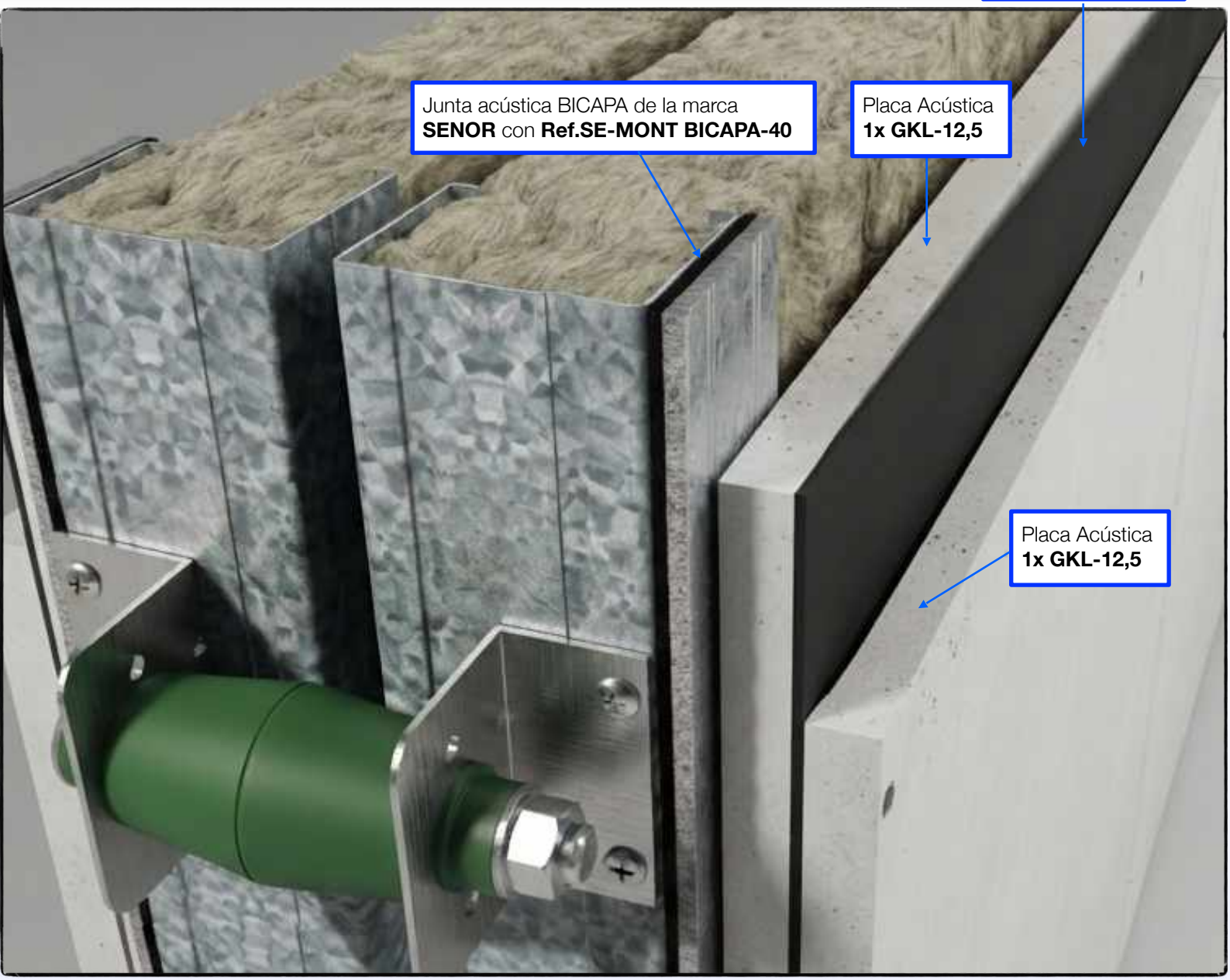
Con el fin de optimizar el espectro vibratorio de la estructura metálica y garantizar un asentamiento adecuado de la placa acústica, procederemos a instalar una junta elástica de doble capa de la marca SENOR, bajo la referencia SE-MONT BICAPA-40. Esta junta se aplicará en ambas caras. La elección de este tipo de junta es fundamental, ya que no solo ofrece una amortiguación adicional, sino que también es eficaz en la disipación de las vibraciones que pueden desencadenar resonancias indeseadas. Al dispersar las vibraciones, la junta mitiga el riesgo de que se produzcan interferencias acústicas, mejorando así el desempeño sonoro de la instalación. Esto resulta especialmente importante en contextos donde la calidad acústica es crucial, como en estudios de grabación, hoteles, restaurantes o salas de conciertos, donde la claridad del sonido puede verse comprometida por resonancias no controladas.



Junta acústica BICAPA de la marca **SENOR** con **Ref.SE-MONT BICAPA-40**

Composición:

Una vez que hayamos completado la instalación del esqueleto metálico, comenzaremos con la aplicación del sándwich acústico, que estará compuesto por dos placas de yeso laminado ACÚSTICAS tipo GKL 12,5. Estas placas son reconocidas no solo por su resistencia física, sino también por su excepcional capacidad de aislamiento acústico, lo que las hace ideales para entornos que requieren tranquilidad. La primera capa con la segunda, se combinarán con una membrana autoadhesiva de alta densidad de 4 mm de grosor con una densidad superior a los **1650 kg/m³**. En el interior del sistema y de cada montante de 50 mm, se rellenará con una manta de lana mineral de 50 mm de espesor y una densidad no superior a 30Kg./m3. Este material es altamente valorado en el mercado por sus propiedades excepcionales en términos de eficiencia energética, lo que resulta en una reducción significativa de la transmisión de calor y sonido a través de las superficies.



Propiedades de los materiales

La carga total se repartirá de manera uniforme a través de toda la estructura al crear una superficie con la rigidez apropiada.

LADO IZQ

SUPERFICIE TOTAL M2: 100 m2. (Dato no facilitado) **PESO POR M2**; 34,50 Kg./m2

PESO TOTAL SISTEMA: 3.450 Kg. **PRODUCTOS SENOR**; SE-BEC-8x100 + **SE-7602/tb2** + SE-TAV-500/11A + SE-TAV-500/11 R SE-MONTBICAPA-40

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VOLUMEN (m^3)	DENSIDAD DE MATERIAL (Kg./m^3)	Kg (m^2)
PAQUETE ACÚSTICO				
HOJA ACÚSTICA IZQ A **RUIDO** AÉREO				
MONTANTE	2,5	0,00056	3500	4,9
GKL 12,5	2	0,0125	780	19,5
MEMBRANA ALTA DENSIDAD	1	0,004	1650	6,6
LANA ROCA	1	0,05	30	1,5
OTROS	VARIOS	-	-	2,0

ALTURA TOTAL EN METROS	3,55
PESO DEL SÁDWICH ACÚSTICO M^2	34,50

SUPERFICIE EN MUROS M^2	100
PESO TOTAL SUPERFICIE (Kg)	3.450

LADO DERECHO

SUPERFICIE TOTAL M2: 100 m2. (Dato no facilitado) **PESO POR M2**; 47,70 Kg./m2

PESO TOTAL SISTEMA: 4.770 Kg. **PRODUCTOS SENOR**; SE-BEC-8x100 + **SE-7602/tb2** + SE-TAV-500/11A + SE-TAV-500/11 R SE-MONTBICAPA-40

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VOLUMEN (m^3)	DENSIDAD DE MATERIAL (Kg./m^3)	Kg (m^2)
PAQUETE ACÚSTICO				
HOJA ACÚSTICA DERECHA A **RUIDO** AÉREO				
MONTANTE	**2,5**	0,00056	3500	**4,9**
GKL 12,5	**2**	0,0125	780	**19,5**
MEMBRANA ALTA DENSIDAD	**1**	0,004	1650	**6,6**
LANA ROCA	**1**	0,05	30	**1,5**
OTROS	**VARIOS**	-	-	**2,0**

ALTURA TOTAL EN METROS	**3,55**
PESO DEL SÁDWICH ACÚSTICO M^2	**34,50**

SUPERFICIE EN MUROS M^2	**100**
PESO TOTAL SUPERFICIE (Kg)	**3.450**

Tabla de resultados según carga y malla

Los amortiguadores SE-7602/TB2 se colocarán al tresbolillo, es decir, alternados entre montantes consecutivos, conforme a la siguiente disposición: en los montantes impares (1, 3, 5, …) se colocarán dos amortiguadores por montante. Partiendo desde el suelo hacia el techo, el primero se instalará a 1,5 metros de altura y el segundo se colocará tomando como referencia el primero, a una distancia de 1,4 metros. Esta modulación se repetirá de forma simétrica en todos los montantes impares, manteniendo la misma secuencia de colocación a lo largo del tabique. En los montantes pares se colocará únicamente un amortiguador por montante. Comenzando igualmente desde el suelo, se instalará a una altura de 2,32 metros, repitiéndose esta disposición en cada montante par hasta completar la longitud del tabique. De este modo, la distribución de los amortiguadores quedará alternada entre montantes impares y pares, favoreciendo una disposición uniforme del sistema. Por su parte, los tapones acústicos SE-TAV-500 11 A y 11 R se fijarán al canal, manteniendo entre ellos una distancia de 0,7 metros. Esta separación se conservará de manera regular a lo largo del canal, de acuerdo con la modulación prevista. Con esta disposición de amortiguadores y tapones acústicos, los resultados obtenidos mediante el programa de cálculo han sido los siguientes:

PROPIEDADES DEL ESTUDIO.

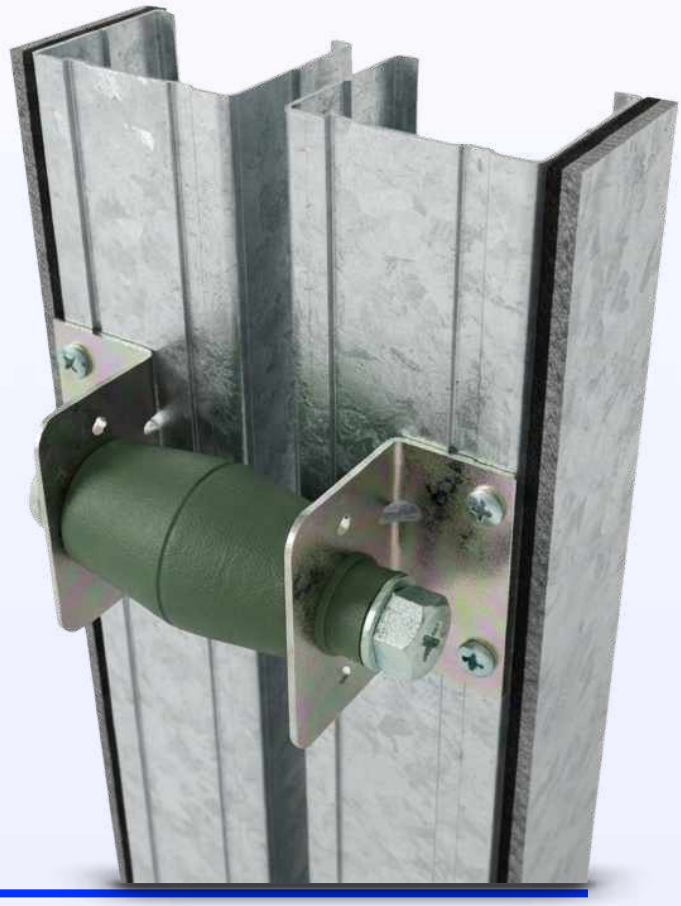
Realizamos ensayo mediante estudio estático lineal.

Software usado: Solid Edge ST(110.00.00.107 x 64) Femap (11.3.1).

Solucionador usado: NX Nastra (11.0)

Contenido

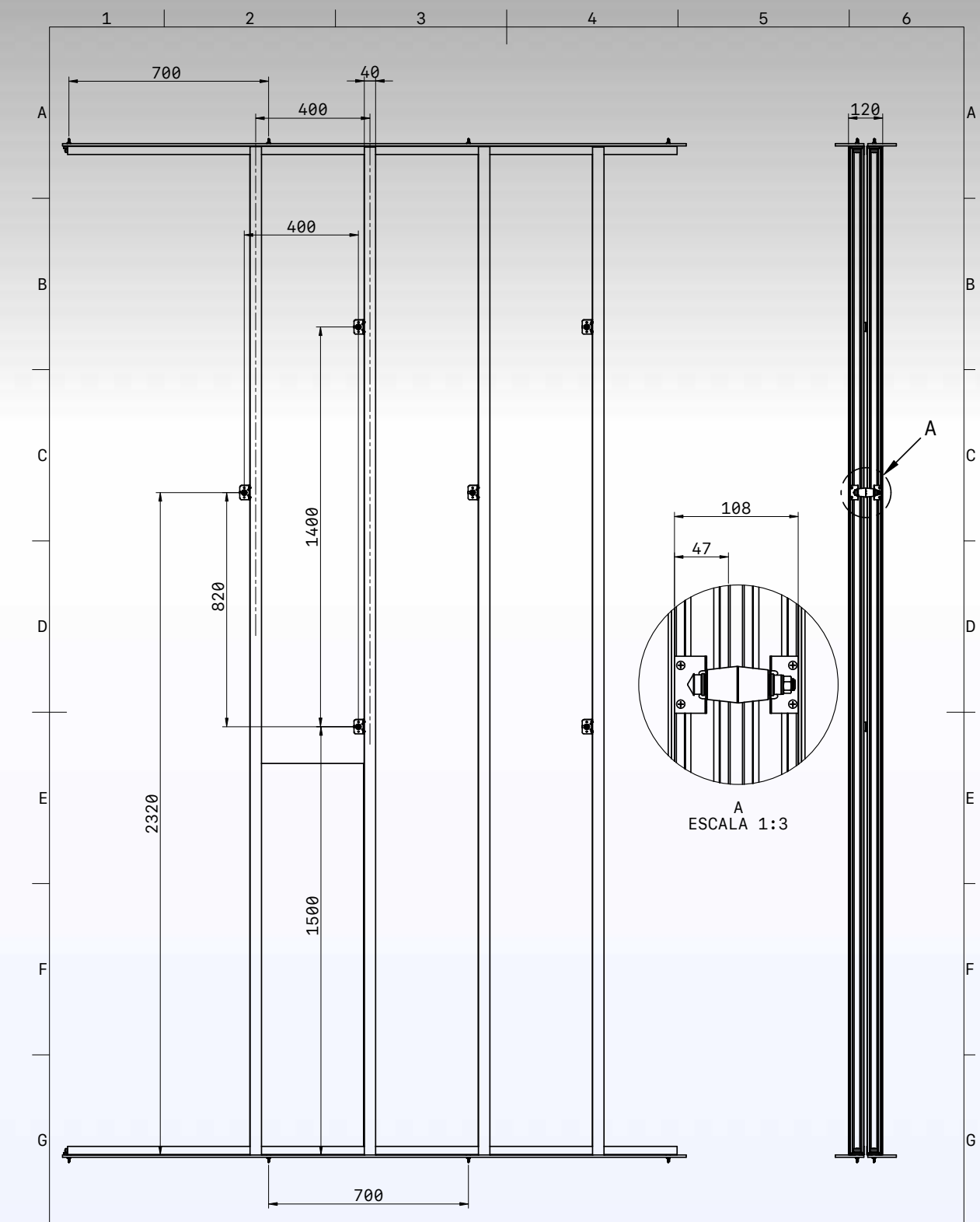
1. Propiedades del estudio
2. Geometría del estudio
3. Propiedades del material
4. Cargas
5. Restricciones
6. Conectores
7. Información de mallado
8. Resultados
9. Elementos de fijación
10. Advertencia



1. Propiedades del estudio

Propiedad del estudio	Valor
Nombre del estudio	Estudio estático 2
Tipo de estudio	Estático lineal
Tipo de mallado	Superficie
Solucionador iterativo	Desactivado
Verificación de geometría de NX Nastran	Activado
Línea de comandos de NX Nastran	
Opciones de estudio de NX Nastran	
Opciones generadas de NX Nastran	
Opciones predeterminadas de NX Nastran	
Opción de sólo resultados de superficie	Activado

2. Geometría del estudio



SÁNDWICH ACÚSTICO A:

2x PYL 12,5
1x M-50
1x LANA 50

SÁNDWICH ACÚSTICO B:

2x PYL 12,5
1x M-50
1x LANA 50

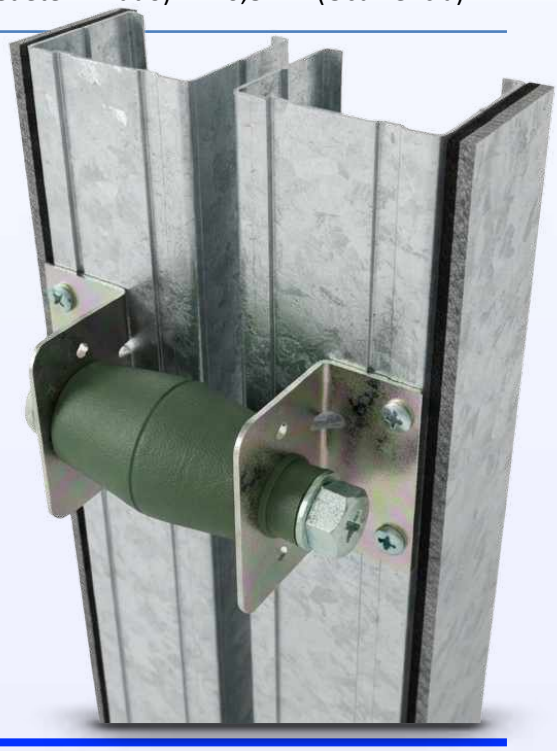
TÍTULO: TABIQUE TIP-1-180 mm		
UNIDADES: mm	ÁNG. PROY.	TAMAÑO: A3
ESCALA: 1:12	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: 11/04/26	HOJA: 1/1

2.1 Superficies

Nombre de la superficie	Material	Grosor
Superficie intermedia 1 pulg CHAPA.psm:6	Acero (Predeterminado)	1,5 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 2 pulg CANAL 50.psm:2	Acero (Predeterminado)	0,6 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 2 pulg MONTANTE 50.psm:4	Acero (Predeterminado)	0,6 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 2 pulg MONTANTE 50.psm:3	Acero (Predeterminado)	0,6 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 2 pulg MONTANTE 50.psm:2	Acero (Predeterminado)	0,6 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 2 pulg MONTANTE 50.psm:1	Acero (Predeterminado)	0,6 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 2 pulg CANAL 50.psm:1	Acero (Predeterminado)	0,6 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 1 pulg CHAPA.psm:1	Acero (Predeterminado)	0,8 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 1 pulg CHAPA.psm:3	Acero (Predeterminado)	0,8 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 1 pulg CHAPA.psm:2	Acero (Predeterminado)	0,8 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 1 pulg CHAPA.psm:4	Acero (Predeterminado)	0,8 mm(Ocurrencia)
Superficie intermedia 1 pulg CHAPA.psm:5	Acero (Predeterminado)	0,8 mm(Ocurrencia)

3. Propiedades del material

3.1 Acero Galvanizado



Propiedad	Valor
Densidad	7833,000 kg/m^3
Coeficiente de expansión térmica	0,0000 /C
Conductividad térmica	0,032 kW/m-C
Calor específico	481,000 J/kg-C
Módulo de elasticidad	199947,953 MPa
Coeficiente de Poisson	0,290
Límite elástico	262,001 MPa
Tensión de rotura	358,527 MPa
% de elongación	0,000

4. Cargas

Nombre de carga	Tipo de carga	Valor de carga	Distribución de carga	Dirección de carga	Opción de dirección de carga
Fuerza 1	Fuerza	Fx: -9e+04 mN, Fy: -8,95e-13 mN, Fz: -2,2e+05 mN	Por entidad		Componentes
Fuerza 2	Fuerza	Fx: -9e+04 mN, Fy: -8,95e-13 mN, Fz: -2,2e+05 mN	Por entidad		Componentes
Fuerza 3	Fuerza	Fx: -9e+04 mN, Fy: -8,95e-13 mN, Fz: -2,2e+05 mN	Por entidad		Componentes
Fuerza 4	Fuerza	Fx: -9e+04 mN, Fy: -8,95e-13 mN, Fz: -2,2e+05 mN	Por entidad		Componentes

5. Restricciones

Nombre de restricción	Tipo de restricción	Grados de libertad
Fijo 1	Fijo	GRADOS DE LIBERTAD DISPONIBLES: Ninguno
Fijo 2	Fijo	GRADOS DE LIBERTAD DISPONIBLES: Ninguno
Fijo 3	Fijo	GRADOS DE LIBERTAD DISPONIBLES: Ninguno
Fijo 4	Fijo	GRADOS DE LIBERTAD DISPONIBLES: Ninguno

6. Conectores

6.1 Otros conectores

Nombre de conector	Tipo de conector	Distancia de búsqueda	Distancia de búsqueda mínima	Coeficiente de fricción estática	Valor de penalidad
Conector 1	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 2	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 3	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 4	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 5	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 6	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 7	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 8	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 9	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 10	Pegado	20,00 mm			100,00
Conector 11	Pegado	20,00 mm			100,00

Conector 12	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 13	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 14	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 15	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 16	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 17	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 18	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 19	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 20	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 21	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 22	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 23	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 24	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 25	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 26	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 27	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 28	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 29	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 30	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 31	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 32	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 33	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 34	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 35	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 36	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 37	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 38	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 39	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 40	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 41	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 42	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 43	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 44	Pegado	20,00 mm	100,00

Conector 45	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 46	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 47	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 48	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 49	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 50	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 51	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 52	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 53	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 54	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 55	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 56	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 57	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 58	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 59	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 60	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 61	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 62	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 63	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 64	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 65	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 66	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 67	Pegado	20,00 mm	100,00
Conector 68	Pegado	20,00 mm	100,00

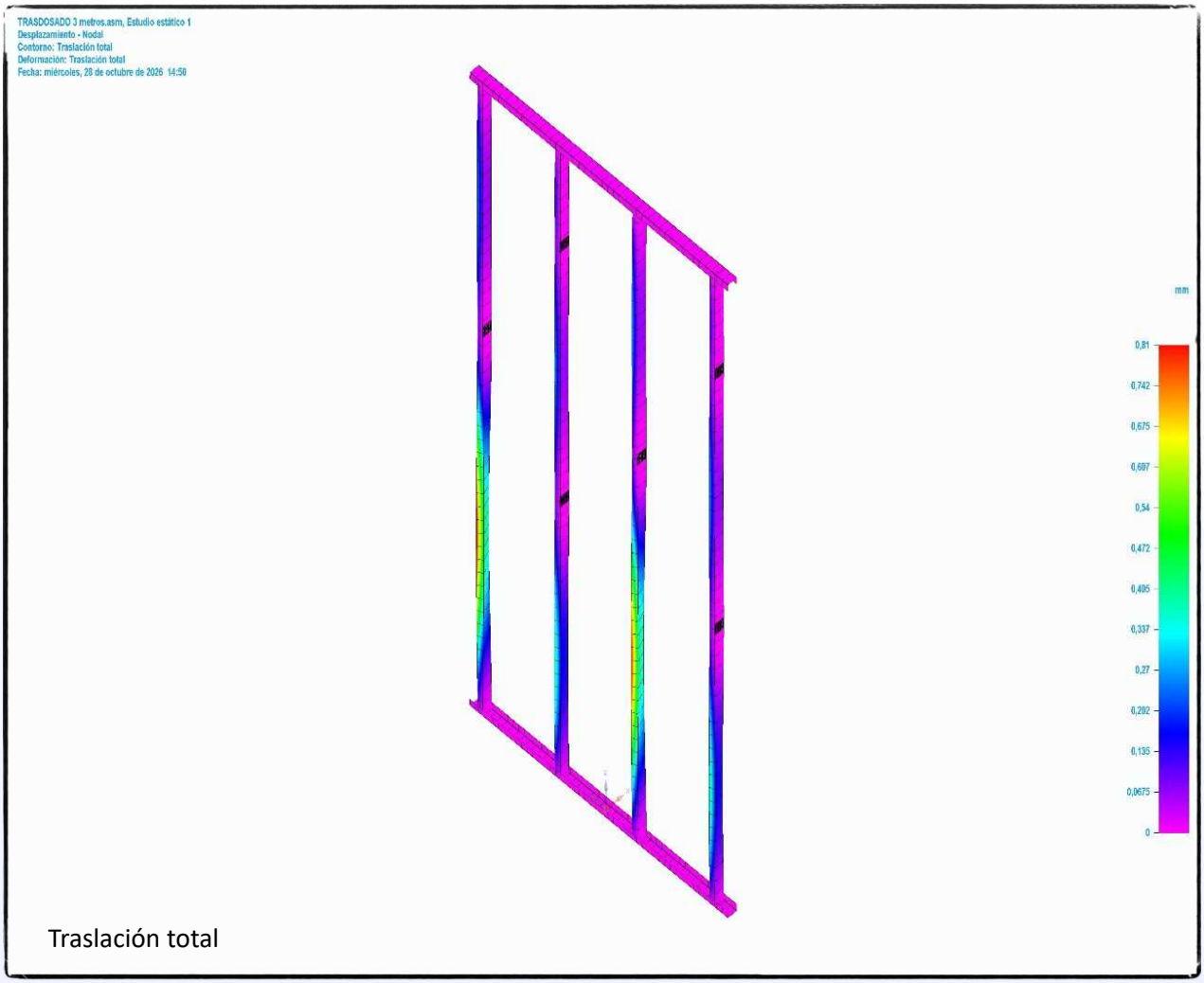
7. Información de mallado

Tipo de mallado	Superficie
Número total de cuerpos mallados	12
Número total de elementos	4.806
Número total de nodos	5.370
Tamaño subjetivo de malla (1-10)	9

8. Resultados

8.1 Resultados del desplazamiento

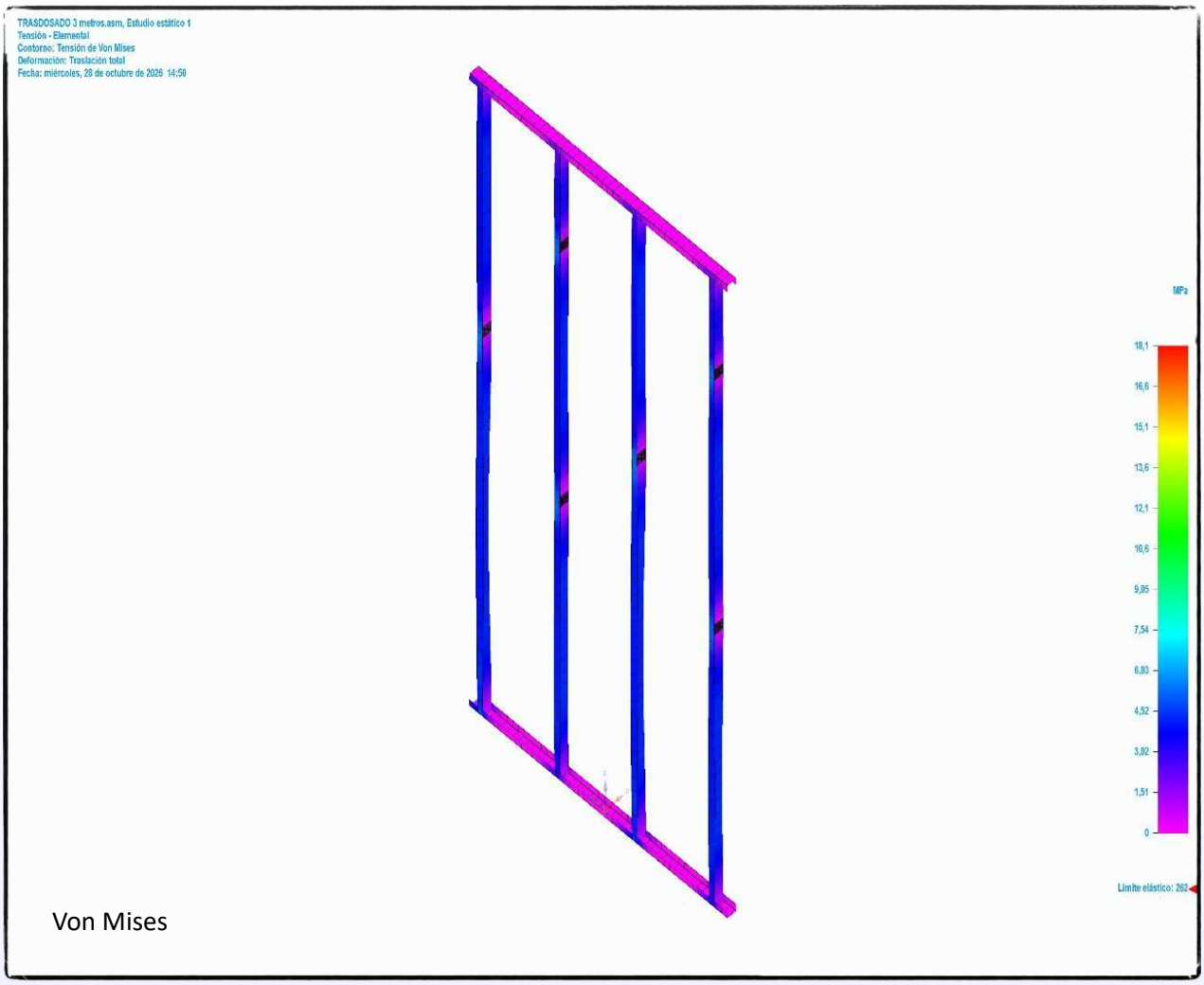
Componente resultante: traslación total				
Extensión	**Valor**	**X**	**Y**	**Z**
Mínima	0 mm	35,000 mm	323,471 mm	1325,000 mm
Máxima	0,81 mm	-28,684 mm	960,288 mm	862,228 mm



Traslación total

8.2 Resultados de tensión

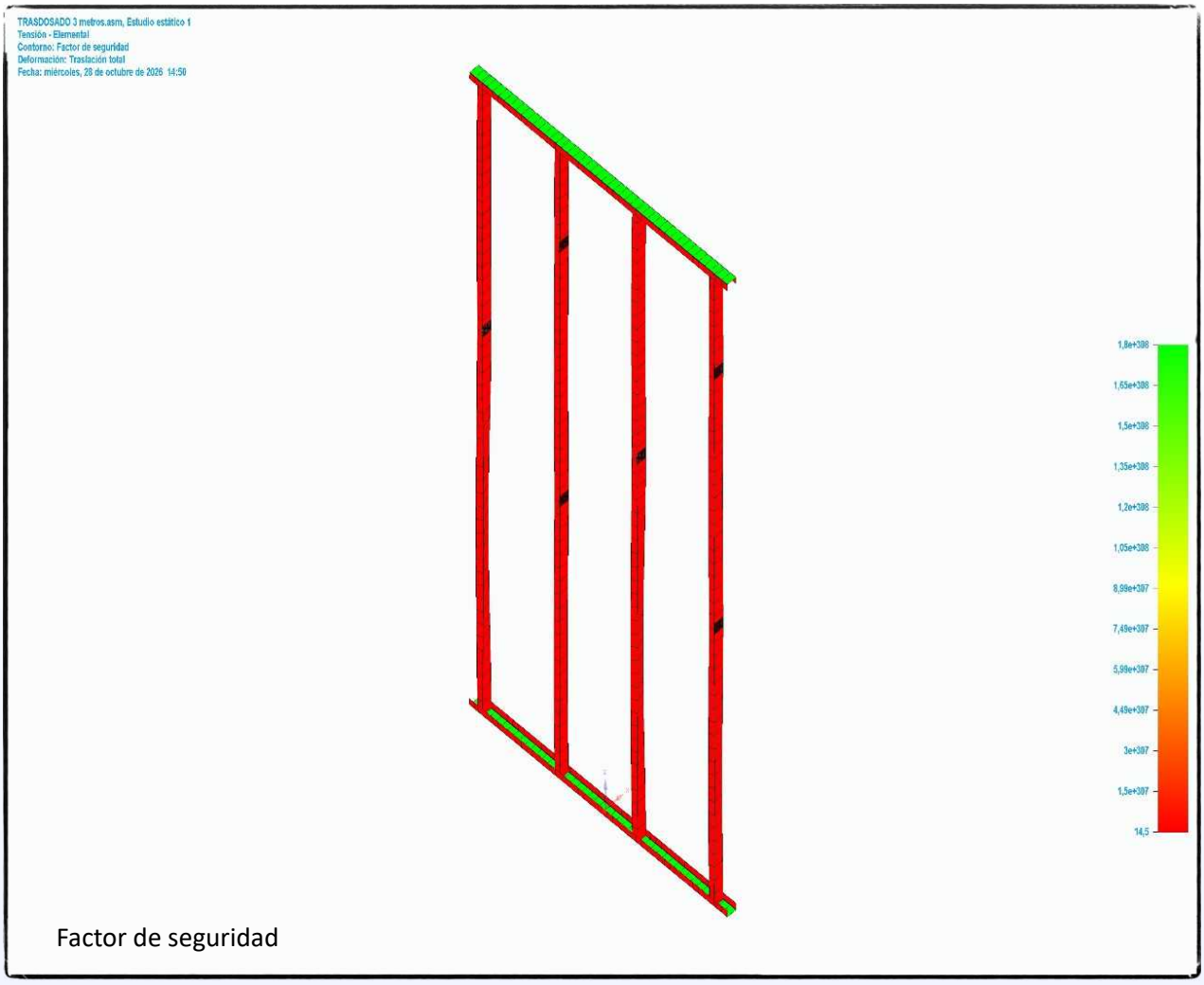
Componente resultante: Von Mises				
Extensión	**Valor**	**X**	**Y**	**Z**
Mínima	0 MPa	35,000 mm	323,471 mm	1325,000 mm
Máxima	18,1 MPa	-28,723 mm	935,050 mm	-6,947 mm



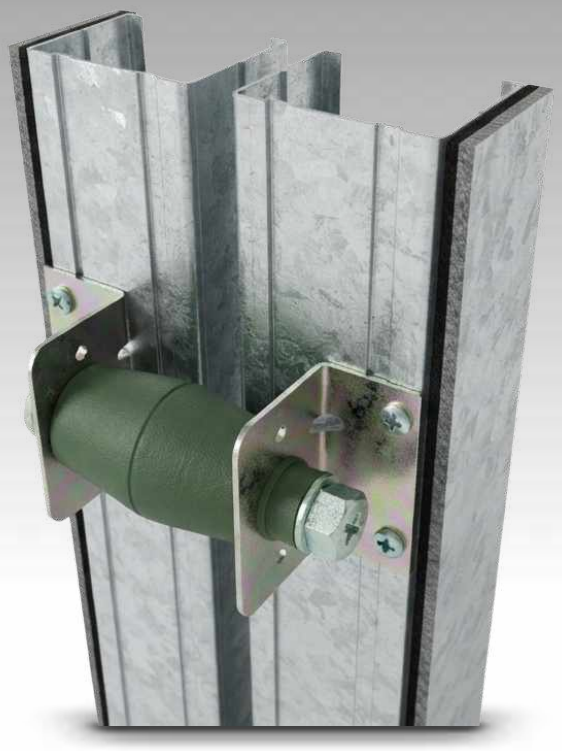
Von Mises

8.3 Resultados del factor de seguridad

Componente resultante: Factor de seguridad				
Extensión	**Valor**	**X**	**Y**	**Z**
Mínima	14,5	-28,723 mm	935,050 mm	-6,947 mm
Máxima	1,8e+308	35,000 mm	323,471 mm	1325,000 mm



Factor de seguridad



9. Elemento de fijación.

Amortiguador goma formado por escuadra de acero galvanizado de 0,8mm de grosor fijado a cada montante mediante tornillo rosca chapa con punta broca tipo MM.

9.1 Resultados Dinámicos

Tabla de resultados del grado de aislamiento sobre probeta (3,55 m x 1,2 m)

	MODULACIÓN	
	DISTANCIA (Y) SEPARACIÓN ENTRE MONTANTES	RESULTADOS OBTENIDOS
UNIDAD DE MEDIDA EN METROS (m)	0,4	F.RESONANCIA (Hz)
Nº AMORTIGUADORES M²	0,98	**9,53**

Nº AMORTIGUADORES TOTALES/ZONA 1	**98**
REF.SE-7602/tb2	

	CARGA ESTÁTICA (Kg)	**11,00**
	CARGA DINÁMICA (Kg)	**13,20**
		GRADO DE AISLAMIENTO %
FRECUENCIA DE BARRIDO (Hz)	**50**	96,23

Conclusion

Después de llevar a cabo un exhaustivo análisis de las tablas de carga, se ha determinado que el amortiguador seleccionado responde de manera excelente a las exigencias de carga planteadas. En la Tabla de resultados se observa que el dispositivo de amortiguación presenta una frecuencia natural de 9,53 Hz, lo que se traduce en un grado de aislamiento sobresaliente que supera el 96% cuando se evalúa a través de un barrido de 50 Hz. Este resultado es especialmente impresionante, ya que se considera óptimo cualquier grado de aislamiento que supere el 95%, lo que indica que el amortiguador es altamente eficiente en la reducción de vibraciones y, por lo tanto, contribuye significativamente a mejorar la estabilidad y el confort en su aplicación determinada.

10. Simulación Acústica con INSUL.

Sound Insulation Prediction (v10.0.7)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2023 | Margin of error is generally within Rw ±3 dB

Date: 4/11/26

Job Name: TABIQUE TIPO 1/180 mm

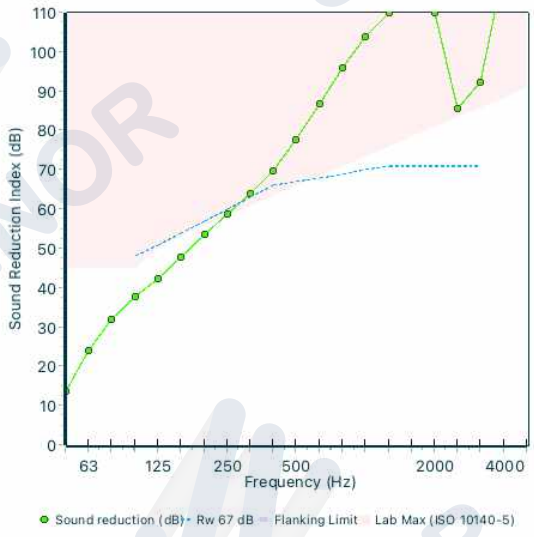


Rw 67 dB
C -4 dB
Ctr -11 dB

System description

Panel 1	1 x 12,5 mm Normal 12.5 + 1 x 4 mm Membrana de alta densidad + 1 x 12,5 mm Normal 12.5
Frame	Soporte Antivibratorio SE-7602/TB2 en Montante de Acero Galvanizado (50 mm x 38 mm), Stud spacing 400 mm , Cavity Width 64,5 mm + 50 mm Fibreglass (10kg/ m3) 500mm
Frame	Montante Acero Galvanizado Izq + Cavidad (50 mm x 38 mm), Stud spacing 400 mm , Cavity Width 50 mm + 50 mm Fibreglass (10kg/m3) 50 mm
Panel 2	1 x 12,5 mm Normal 12.5 + 1 x 4 mm Membrana de alta densidad + 1 x 12,5 mm Normal 12.5
Details	Panel Size 2,7 m x 4,0 m, Partition surface mass = 47,8 kg/m², Mass-air-mass resonant frequency = : 48 Hz, 390 Hz

freq. (Hz)	R (dB)	Roct (dB)
50	14	
63	24	18
80	32	
100	38	
125	42	41
160	48	
200	54	
250	59	57
315	64	
400	70	
500	78	74
630	87	
800	96	
1000	104	100
1250	110	
1600	113	
2000	110	91
2500	86	
3150	92	
4000	122	97
5000	132	



- Key No. 6719 | v10.0.7.3 | Initials: | File Name:TABIQUE TIP-1-180 mm.ixl

Nota:

Es fundamental resaltar que los resultados que se han obtenido son el resultado de un análisis que se llevó a cabo sin realizar ningún tipo de perforaciones a lo largo de todo el trayecto del tabique, lo que implica que no se hicieron intervenciones que pudieran comprometer la integridad estructural del mismo para la introducción de instalaciones. Asimismo, es pertinente aclarar que en este estudio no se consideraron las pérdidas de energía a través de los flancos ni se evaluaron las condiciones específicas de la habitación en cuestión, lo cual podría impactar de manera significativa en los resultados. En otras palabras, el aislamiento medio ponderado que se ha calculado dependerá en gran medida de las características de la envolvente, que incluye factores como los techos, los trasdosados y los suelos. Estos son puntos críticos que deben ser contemplados como criterios esenciales en la evaluación del aislamiento y su eficacia.

Advertencia

No se debe usar este informe como única medida de la idoneidad de una idea de diseño en unas condiciones ambientales determinadas.

SENOR ha realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar que sus productos ofrezcan el máximo posible de guía y ayuda. Sin embargo, esto no sustituye al buen criterio de ingeniería, que es siempre responsabilidad del usuario.

Un enfoque de ingeniería cualitativa debería asegurar que los resultados de estos cálculos sean evaluados en conjunto con la experiencia práctica de los diseñadores y analistas, y en último caso, con el respaldo de datos de pruebas experimentales. Los resultados contenidos en este informe están considerados fiables, pero no debe considerarse que dan ninguna clase de garantía de validez de propósito.

PROJECT MANAGER: David Muñoz “**SENOR**”

