RUIDO EN LA EDIFICACIÓN. NUEVA PLACA KNAUF SILENTBOARD

- **Taller de trabajo es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica.**
- **Se caracteriza por la investigación, el aprendizaje por descubrimiento y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible.**
- **Un taller es también una sesión de entrenamiento. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes.**

14 de diciembre de 2018

Knauf Silentboard alcanza los 71 dBA con un espesor de tabique de tan solo 15,5 cm

Propiedades: Núcleo de yeso especial. Permite crear sistemas con menor espesor y mayor aislamiento acústico. Extraordinaria insonorización en bajas frecuencias. Placa para protección frente al fuego según la norma UNE-EN 520, no inflamable. Las placas Knauf Silentboard son placas de yeso laminado tipo DFR según la norma UNE-EN 520. A través de la modificación de la capa de yeso se obtienen unas propiedades de aislamiento acústico óptimas. Estas propiedades de las placas Silentboard se obtienen gracias a la modificación de la frecuencia crítica fc (mayor flexibilidad) y al aumento de la masa superficial (frecuencia de resonancia f0).

Knauf ha puesto la innovación al servicio del confort y la salud, y lanza al mercado la nueva placa **Knauf Silentboard**, una solución única que ofrece **71 dBA con un espesor de tabique de tan sólo 15,5 cm**, aislando del ruido a partir del nivel audible del ser humano (20 Hz). Todo gracias a una mayor densidad y a la especial composición de esta placa, con un núcleo que mejora la absorción acústica.

Knauf Silentboard es una placa de yeso tipo DFR –según norma UNE-EN520–, es decir, es una PYL de densidad controlada (D), con cohesión de alma de yeso lograda a altas temperaturas (F) y de elevada resistencia (R). Entre sus excepcionales características hay que destacar su **capacidad de insonorización a bajas frecuencias** gracias a la especial composición de su núcleo y las modificaciones introducidas en la capa de yeso: una mayor flexibilidad y un incremento de la densidad debido al aumento de la masa superficial.

Knauf Silentboard es una solución fácil de instalar, rápida y versátil, que permite la creación de sistemas con menor espesor y mayor aislamiento acústico. Además, la placa no es inflamable, garantizando la protección pasiva en caso de incendio.

Se puede emplear para la construcción de tabiques, trasdosados o techos suspendidos, además de la reforma de tabiques existentes, mejorando notablemente su comportamiento ante el ruido. En trasdosados directos sobre un tabique con estructura metálica, se puede lograr una mejora de hasta +8 dBA. En el caso de los trasdosados autoportantes, el resultado puede llegar a ser de hasta +19 dBA. Y si hablamos de techos suspendidos, de +20 dBA.

Además, combinada con la placa **Knauf Diamant** se logra un sistema de gran robustez, con una increíble resistencia al peso o a los impactos, lo que le convierte en el gran aliado tanto en obra nueva como en rehabilitación, para lograr entornos confortables, saludables y duraderos.

Su gran aislamiento acústico y su comportamiento ante el fuego, la convierten en la solución ideal para la construcción y/o rehabilitación de hospitales, centros educativos, viviendas, espacios culturales...

Knauf Silentboard

Sistemas y propiedades

Indicaciones generales para el usuario

El presente catálogo contiene instrucciones para la planificación y la ejecución de sistemas Knauf seleccionados con las placas con excelentes propiedades de aislamiento acústico.

Las instrucciones no reemplazan una planificación física profesional para la construcción. Si es necesario, deberá consultarse con un técnico de acústica arquitectónica.

Consulte las instrucciones complementarias y los detalles constructivos en las hojas técnicas correspondientes.
Puede descargar las hojas técnias en:
www.knauf.es o solicitarlas a través del departamento técnico de Knauf

Las propiedades estructurales, estáticas y físicas de la construcción de los sistemas Knauf son únicamente alcanzables si se garantiza el uso exclusivo de los componentes de sistemas Knauf o de productos recomendados por Knauf.

Índice

Knauf Silentboard
Ámbitos de aplicación / Propiedades / Datos técnicos _____ 4_6

Sistemas Knauf para tabiques
Indicaciones generales sobre el aislamiento acústico _____ 7_10
W111.es Tabique Knauf - Estructura sencilla, una placa _____ 11
W112.es Tabique Knauf - Estructura sencilla, dos placas _____ 12
W113.es Tabique Knauf - Estructura sencilla, tres placas _____ 13
W115.es Tabique Knauf - Estructura doble, dos placas _____ 14

Sistemas Knauf para trasdosados
Indicaciones generales sobre el aislamiento acústico _____ 15_17
W625.es Trasdosado autoportante Knauf - Una placa _____ 18
W626.es Trasdosado autoportante Knauf - Dos placas _____ 19

Reforma con Knauf Silentboard _____ 20

Cargas excéntricas con fijaciones _____ 21

Esquema de colocación y fijación de placas _____ 22

Sistemas Knauf para techos
Indicaciones generales sobre el aislamiento acústico _____ 23
D112.es Techo suspendido Knauf _____ 24

Esquema de colocación y fijación de placas _____ 26

Knauf Silentboard es única

No hay ninguna solución que ofrezca 71 dBA con un espesor de tabique de tan solo 15,5 cm

Las placas Knauf Silentboard son placas de yeso laminado tipo DFR según la norma UNE-EN 520. A través de la modificación de la capa de yeso se obtienen unas propiedades de aislamiento acústico óptimas.

Estas propiedades de las placas Silentboard se obtienen gracias a la modificación de la frecuencia crítica f_c (mayor flexibilidad) y al aumento de la masa superficial (frecuencia de resonancia f_0) - ver la página 9.

Knauf Silentboard ofrece una aplicación universal

- Tabiques
- Trasdosados
- Techos suspendidos
- Reforma de tabiques existentes

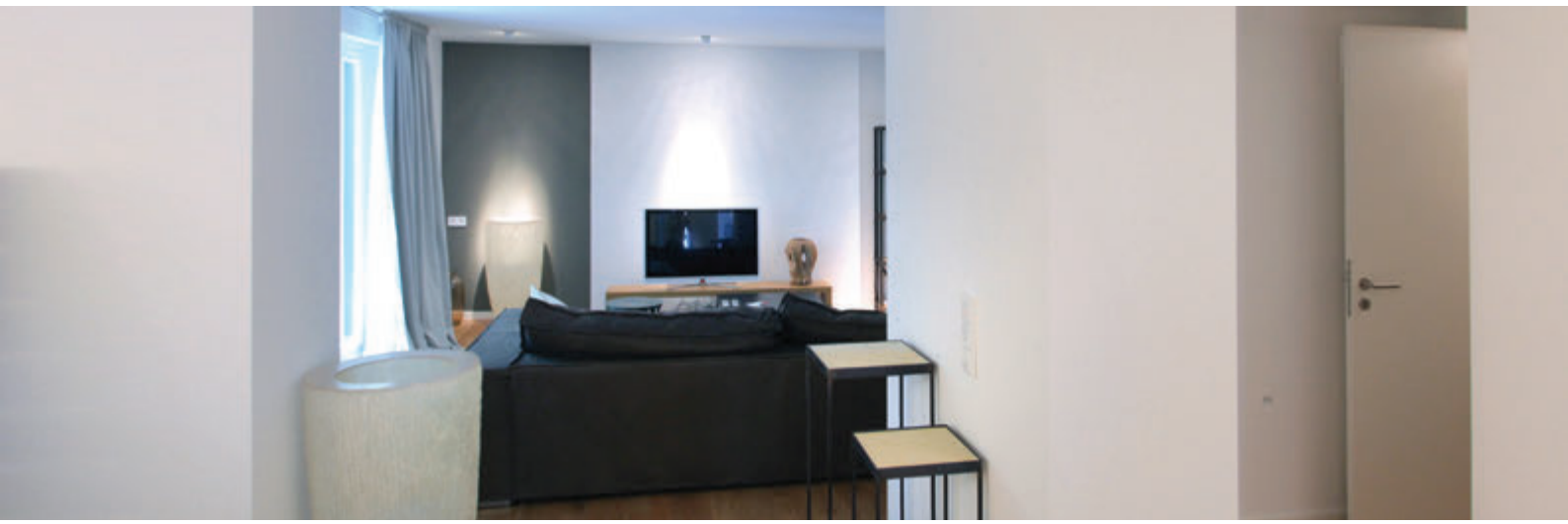
PROPIEDADES Y VALOR AÑADIDO

- Núcleo de yeso especial.
- Permite crear sistemas con menor espesor y mayor aislamiento acústico.
- Extraordinaria insonorización en bajas frecuencias.
- Placa para protección frente al fuego según la norma UNE-EN 520, no inflamable.
- Manipulación sencilla.

Knauf Silentboard y Knauf Diamant

Un gran equipo

Sistemas combinados de Diamant y Silentboard
En combinación con las placas Diamant se obtiene, además de un aislamiento acústico excelente, una superficie robusta y una gran resistencia a impactos.



La placa Knauf Silentboard

Datos técnicos

Knauf Silentboard corresponde al modelo de placa **DFR** según UNE-EN 520. Esta denominación incluye las propiedades especiales de la placa.

Hace referencia a lo siguiente:

D Placa de yeso con densidad controlada.
F Placa de yeso con cohesión del alma mejorada a altas temperaturas.
R Placa de yeso con elevada resistencia.

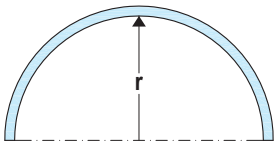
Formación de los bordes

- BV - Borde longitudinal versátil o semirredondeado afinado

- BCO - Borde transversal cortado

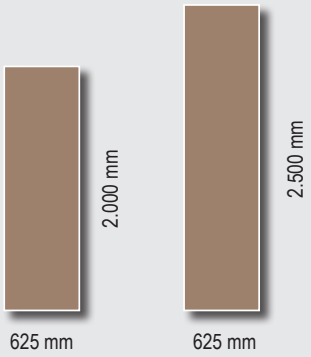
Radios de flexión mínimos permitidos

- Flexión en seco: r ≥ 2.750 mm
- Flexión en húmedo: r ≥ 1.000 mm



KNAUF SILENTBOARD

- Bordes:
  Borde longitudinal versátil o semirredondeado afinado ..... BV
  Borde transversal cortado ..... BCO
- Espesor de placa: ..... 12,5 mm
- Formato: ..... 625 x 2.000 / 2.500 mm
- Masa superficial: ..... aprox. 17,5 kg/m²
- Color del cartón en la cara visible ..... marrón
- Modelo de placa según UNE-EN 520 ..... DFR



La placa Knauf Diamant

Datos técnicos

Knauf Diamant corresponde al modelo de placa **DFH1IR** según UNE-EN 520. Esta denominación incluye las propiedades especiales de la placa.

Hace referencia a lo siguiente:

D Placa de yeso con densidad controlada
F Placa de yeso con cohesión del alma mejorada a altas temperaturas
H1 Placa de yeso con baja capacidad de absorción de agua
I Placa de yeso con elevada dureza superficial
R Placa de yeso con elevada resistencia

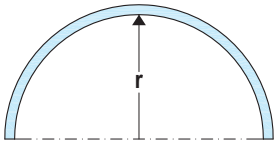
Formación de los bordes

- BA - Borde longitudinal afinado

- BCO - Borde transversal cortado

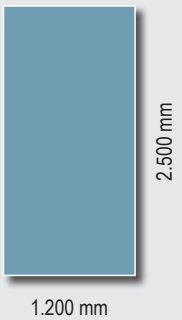
Radios de flexión mínimos permitidos Diamant 12,5

- Flexión en seco: r ≥ 2.750 mm
- Flexión en húmedo: r ≥ 1.000 mm



KNAUF DIAMANT 12,5

- Bordes:
  Borde longitudinal afinado ..... BA
  Borde transversal cortado ..... BCO
- Espesor de placa: ..... 12,5 mm
- Formato: ..... 1.200 x 2.500 mm
- Masa superficial: ..... aprox. 12,8 kg/m²
- Color del cartón en la cara visible: ..... azul
- Modelo de placa según UNE-EN 520 ..... DFH1IR



Sistemas Knauf para Tabiques

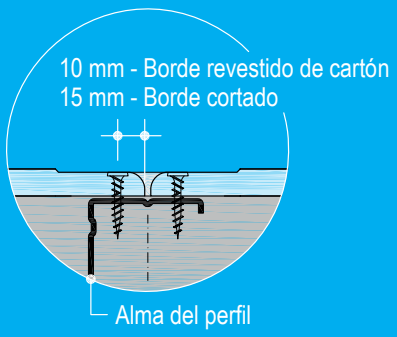
Indicaciones generales

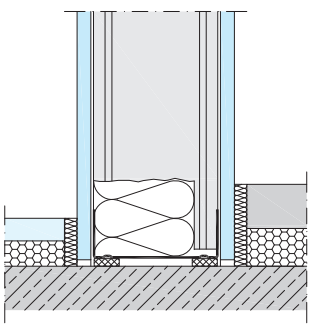
La placa Knauf Silentboard alcanza unas propiedades de aislamiento acústico extraordinarias gracias a su núcleo de yeso modificado. Las siguientes medidas ejercen una influencia sobre el aislamiento acústico:

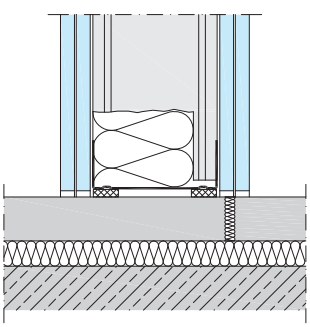
- Agrandamiento de la cavidad existente entre las placas mediante perfiles de mayor espesor o mediante el uso de estructuras dobles no arriostradas entre sí (ver la página 9).
- Amortiguación de la cavidad con material absorbente con una resistencia al flujo de aire de ≥ 5 kPa•s/m² y un porcentaje de relleno de ≥ 80 % del espesor de la cavidad.
- Atornillado alejado del alma del perfil.
- La utilización de varias placas es más adecuada que una sola placa gruesa en lo que concierne al aislamiento acústico.
- Conexiones herméticas
  - Conexiones perimetrales herméticas de los perfiles con banda acústica. Si se requiere un aislamiento acústico superior, pueden emplearse dos cordones de silicona acústica.
  - Tratamiento de juntas hermético en las placas, tanto en la superficie del tabique como en la unión con otros elementos. Para obtener un aislamiento acústico óptimo, es necesario además rellenar las juntas de las capas de placas ocultas.
- Instalar el tabique divisorio sobre el forjado y unir lateralmente el suelo. De esta forma se garantiza el desacoplamiento entre las estancias. Si esto no es posible, se recomienda separar el pavimento y rellenar las juntas de separación con material aislante.

► INFORMACIÓN PRÁCTICA

Disposición de los tornillos Diamant de Knauf para un aislamiento acústico óptimo







Comparativa de sistemas Knauf para tabiques

Revestimiento con Silentboard

Gran flexibilidad pese a su elevada masa

Con Knauf Silentboard el peso del revestimiento se puede incrementar de forma decisiva, sin necesidad de utilizar placas de mayor espesor y por tanto más resistentes a la flexión. De esta forma se mantienen las importantes propiedades de flexión necesarias para garantizar el aislamiento acústico. El aumento del peso permite reducir el espesor de la pared o aumentar el aislamiento acústico.

Aclaraciones válidas para las páginas siguientes

Conceptos

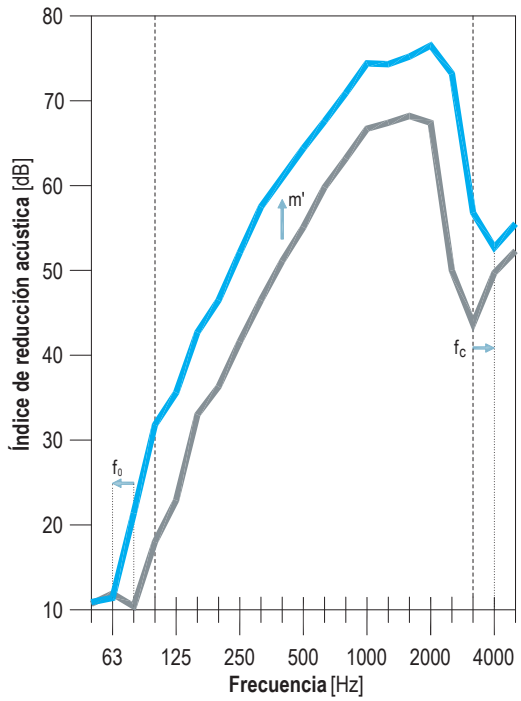
R_w Índice ponderado de reducción sonora en dB sin transmisión de sonido a través de otros elementos constructivos, según norma UNE-EN ISO 717-1.

R_A Índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, según el Documento Básico de Protección frente al Ruido del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HR).

► REQUISITOS PARA LA LANA MINERAL

Capa de lana mineral según UNE-EN 13162; resistencia al flujo de aire longitudinal según UNE-EN 29053: r ≥ 5 kPa • s/m²
(Ej. lana mineral Ultracoustic de Knauf Insulation)

Comparativa del índice de reducción acústica R en función de la frencuencia



Las propiedades de aislamiento acústico de las placas Silentboard se obtienen gracias a lo siguiente:
Mayor flexibilidad (influencia sobre f_c) y aumento de la masa superficial (influencia sobre f_0).

■ **f_c y f_0**
Desplazamiento ventajoso de la **frecuencia crítica f_c** y de la **frecuencia de resonancia f_0** hacia zonas no críticas desde el punto de vista de la acústica arquitectónica.

■ **m´**
Mayor masa superficial (17,5 kg/m2).

W111.es 12,5 mm Silentboard
W111.es 12,5 mm GKB

Valores obtenidos mediante ensayo de aislamiento acústico de tabiques Knauf W111 con placas Silentboard y GKB (placas Knauf tipo A fabricadas en Alemania).

Sistemas Knauf para tabiques

Frecuencia de resonancia

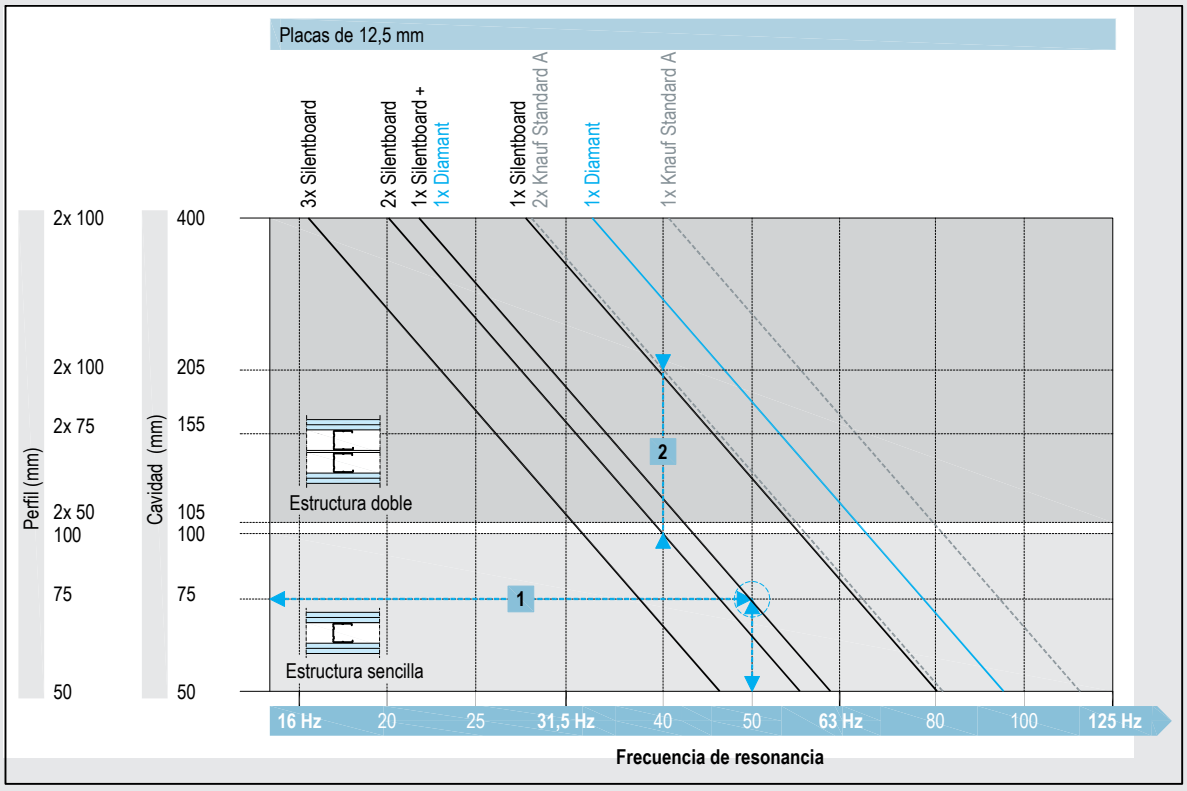
Para poder comparar entre sistemas con diferentes placas y con diferentes estructuras, además del índice de reducción sonora puede utilizarse la frecuencia de resonancia.
Cuanto más baja sea la frecuencia de resonancia, mejor será el aislamiento acústico. Una frecuencia de resonancia baja se consigue con una cavidad grande o con placas pesadas.

A la hora de seleccionar la estructura, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Se obtienen buenos resultados con perfiles Knauf y atornillando lejos del alma del perfil (ver la página 7).
- Las estructuras dobles son la opción de ejecución más segura.

Frencuencia de resonancia determinada por el peso de las placas y el espesor de la cavidad

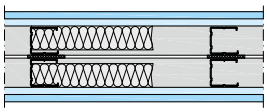
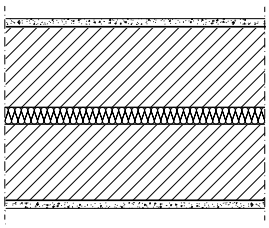
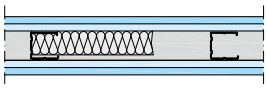
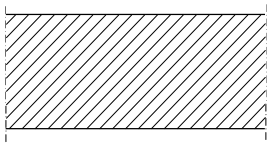
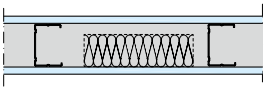
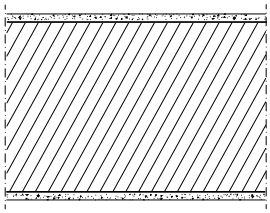
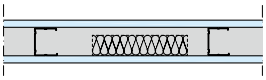
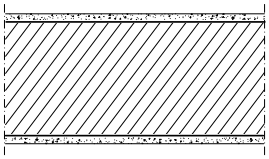
Presentación en diagrama - Ejemplos



Ejemplo de lectura: **1**
1x Silentboard + 1x Diamant /
Perfil de 75 mm (cavidad de 75 mm)

Ejemplo de comparación: **2**
Con mayores pesos de placas es posible emplear menores espesores de cavidad.

Aislamiento acústico - Sistemas de construcción en seco de alta calidad en comparación con muros macizos

Construcción en seco de alta calidad			Construcción maciza		
Aislamiento acústico R_A	**Sistemas con estructura metálica**		**Muros de fábrica o de hormigón**		**Aislamiento acústico R_A**
71 dBA	**W115.es** ■ Estructura doble de 2 x 50 mm ■ 12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant **Espesor: 155 mm**			**Sistema de pared doble** ■ Ladrillos silicocalcáreos 2 x 140 mm ■ Cámara de aire ≥ 30 mm rellena de lana mineral ■ Revestimiento por ambas caras ■ Peso: 524 kg/m² **Espesor: ≥ 330 mm**	**70 dBA**
63 dBA	**W112.es** ■ Estructura sencilla de 50 mm ■ 12,5 mm Silentboard + 12,5 mm Diamant **Espesor: 100 mm**			**Muro de hormigón armado** ■ Peso: 500 kg/m² **Espesor: 200 mm**	**60 dBA**
56 dBA	**W111.es** ■ Estructura sencilla de 75 mm ■ 12,5 mm Silentboard **Espesor: 100 mm**			**Muro de bloque de hormigón** ■ Revestimiento por ambas caras ■ Peso: 350 kg/m² **Espesor: 320 mm**	**55 dBA**
52 dBA	**W111.es** ■ Estructura sencilla de 50 mm ■ 12,5 mm Silentboard **Espesor: 75 mm**			**Muro de 1 pie de ladrillo perforado** ■ Revestimiento por ambas caras ■ Peso: 313 kg/m² **Espesor: 270 mm**	**50 dBA**

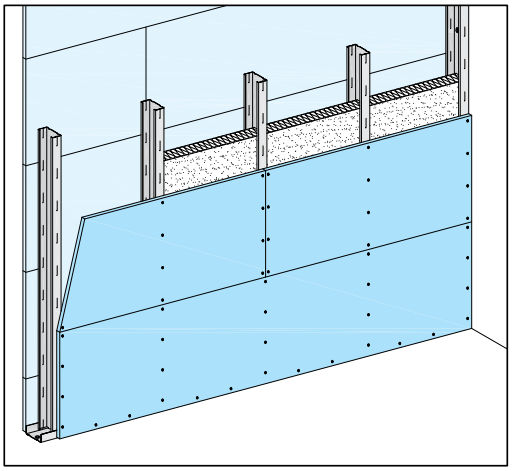
W111.es Tabiques Knauf con estructura metálica

Estructura sencilla, una placa a cada lado

Altura de tabique máx. permitida en m

Perfil Knauf Espesor de chapa 0,6 mm	**W111.es** una placa Distancia entre montantes (mm) 625	417	625 en H	417 en H
Montante C 50/50/0,6	2,75	3,05	3,30	3,65
Montante C 75/50/0,6	3,45	3,85	4,10	4,55
Montante C 100/50/0,6	4,10	4,50	4,85	5,40

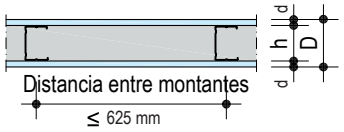
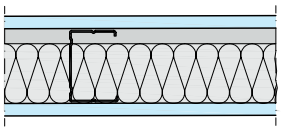
■ **Tabique con estructura metálica - Estructura sencilla**



W111.es Silentboard
Una placa a cada lado

■ Colocación de las placas Silentboard: horizontal

Datos técnicos

Sistema Knauf Esquema	**Resistencia al fuego**	**Placas** en cada cara espesor min. d mm	**Perfil** cavidad h mm	**Espesor** espesor min. D mm	**Peso** sin lana mineral aprox. kg/m²	**Aislamiento acústico** R_W dB	 R_A dBA	Lana mineral espesor min. mm
W111.es Tabique Knauf con estructura metálica							Estructura sencilla - una placa a cada lado	
	**EI30** Ensayo 056996-004 (abril 2016)	**12,5** Silentboard	50	75	39	56	52	40
			75	100		59	56	60
			100	125		60	57	80

Aislamiento acústico:

■ **Seguir las indicaciones sobre aislamiento acústico de las páginas 7 y 8**

Resistencia al fuego:

■ **Solo con distancia entre montantes ≤ 417 mm**

■ **Lana mineral opcional**

► *Ver hoja técnica W11.es Tabiques Knauf con estructura metálica*

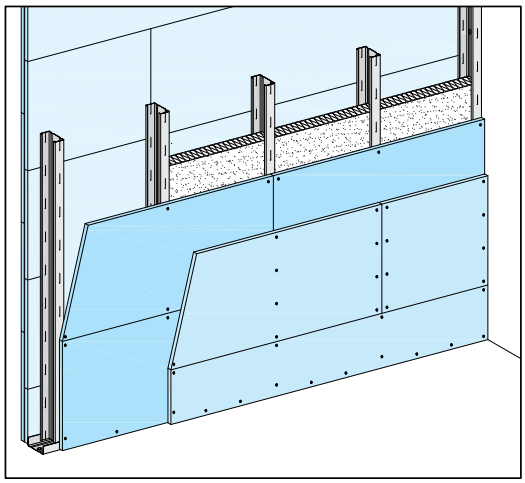
W112.es Tabiques Knauf con estructura metálica

Estructura sencilla, dos placas a cada lado

Altura de tabique máx. permitida en m

Perfil Knauf Espesor de chapa 0,6 mm	**W112.es** dos placas Distancia entre montantes (mm) 625	417	625 en H	417 en H
Montante C 50/50/0,6	3,30	3,65	3,95	4,40
Montante C 75/50/0,6	4,15	4,60	4,95	5,50
Montante C 100/50/0,6	4,90	5,45	5,85	6,45

■ **Tabique con estructura metálica - Estructura sencilla**

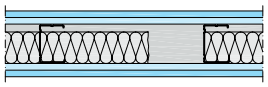
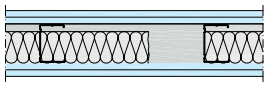


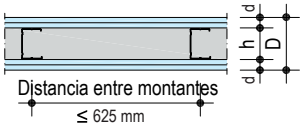
W112.es Silentboard
dos placas a cada lado

W112.es Silentboard + Diamant
dos placas a cada lado

■ Colocación de las placas
Diamant: horizontal
Silentboard: horizontal

Datos técnicos

Sistema Knauf Esquema	**Resistencia al fuego**	**Placas** en cada cara espesor min. d mm	**Perfil** cavidad h mm	**Espesor** espesor min. D mm	**Peso** sin lana mineral aprox. kg/m²	**Aislamiento acústico** R_W dB	 R_A dBA	 Lana mineral espesor min. mm
W112.es Tabique Knauf con estructura metálica							Estructura sencilla - dos placas a cada lado	
	**EI60** Ensayo 066211-002 (mayo 2017)	**12,5** Silentboard + **12,5 Diamant**	50	100	67	66	63	40
			75	125		67	64	60
			100	150		67	65	80
	**EI120** Ensayo 13-001506-PR01 (mayo 2013)	**2 x 12,5** Silentboard	50	100	78	67	64	40
			75	125		69	65	60
			100	150		70	66	80



Aislamiento acústico:
■ **Seguir las indicaciones sobre aislamiento acústico de las páginas 7 y 8**

Resistencia al fuego:
■ **EI60: Solo con distancia entre montantes ≤ 417 mm**
■ **EI120: Distancia entre montantes ≤ 625 mm**
■ **Lana mineral opcional**

► *Ver hoja técnica W11.es Tabiques Knauf con estructura metálica*

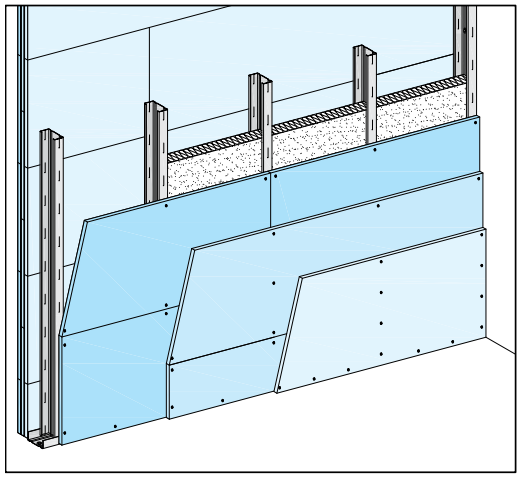
W113.es Tabiques Knauf con estructura metálica

Estructura sencilla, tres placas a cada lado

Altura de tabique máx. permitida en m

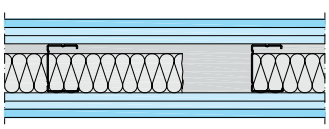
Perfil Knauf Espesor de chapa 0,6 mm	**W113.es** tres placas Distancia entre montantes (mm) 625	417	625 en H	417 en H
Montante C 50/50/0,6	3,70	4,10	4,40	4,85
Montante C 75/50/0,6	4,65	5,15	5,55	6,10
Montante C 100/50/0,6	5,50	6,05	6,50	7,20

■ **Tabique con estructura metálica - Estructura sencilla**



W113.es Silentboard + Diamant
tres placas a cada lado
■ Colocación de las placas
Diamant: horizontal
Silentboard: horizontal

Datos técnicos

Sistema Knauf Esquema	**Resistencia al fuego**	**Placas** en cada cara espesor mín. d mm	**Perfil** cavidad h mm	**Espesor** espesor mín. D mm	**Peso** sin lana mineral aprox. kg/m²	**Aislamiento acústico** R_W dB	 R_A dBA	Lana mineral espesor mín. mm
W113.es Tabique Knauf con estructura metálica							Estructura sencilla - tres placas a cada lado	
	**EI120** Ensayo 13-001506-PR01 (mayo 2013)	**2 x 12,5** Silentboard + **12,5** **Diamant**	50	125	103	71	68	40
			75	150		71	69	60
			100	175		71	69	80

Aislamiento acústico:
■ **Seguir las indicaciones sobre aislamiento acústico de las páginas 7 y 8**

Resistencia al fuego:
■ **Lana mineral opcional**

► *Ver hoja técnica W11.es Tabiques Knauf con estructura metálica*

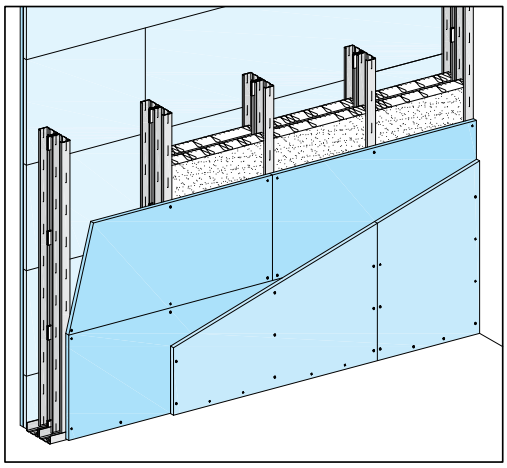
W115.es Tabiques Knauf con estructura metálica

Estructura doble, dos placas a cada lado

Altura de tabique máx. permitida en m

Perfil Knauf Espesor de chapa 0,6 mm	**W115.es** dos placas Distancia entre montantes (mm) 625	417	625 en H	417 en H
Montante C 50/50/0,6	2,75	3,05	3,30	3,65
Montante C 75/50/0,6	3,45	3,85	4,10	4,55
Montante C 100/50/0,6	4,10	4,50	4,85	5,40

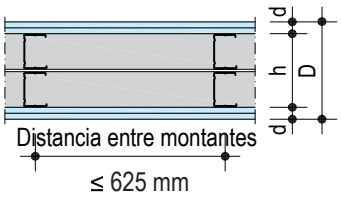
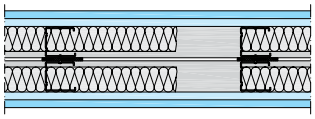
■ Tabique con estructura metálica - Estructura doble



W115.es Silentboard + Diamant
dos placas a cada lado

■ Colocación de las placas
Diamant: horizontal
Silentboard: horizontal

Datos técnicos

Sistema Knauf Esquema	**Resistencia al fuego**	**Placas** en cada cara espesor min. d mm	**Perfil** cavidad h mm	**Espesor** espesor min. D mm	**Peso** sin lana mineral aprox. kg/m²	**Aislamiento acústico** R_W dB	 R_A dBA	Lana mineral espesor min. mm
								
W115.es Tabique Knauf con estructura metálica						Estructura doble - dos placas a cada lado		
	**EI60** Ensayo 066211-002 (mayo 2017)	**12,5** Silentboard + **12,5 Diamant**	2 x 50	155	70	74	71	2 x 40
	EI90 Ensayo 12/4741-433 (marzo 2012)		2 x 75	205		≥ 74	≥ 71	2 x 60
			2 x 100	255		≥ 74	≥ 71	2 x 80

Aislamiento acústico:
- **Seguir las indicaciones sobre aislamiento acústico de las páginas 7 y 8**

Resistencia al fuego:
- **Solo con distancia entre montantes ≤ 417 mm**
- **EI60: Lana mineral opcional**
- **EI90: Lana mineral de densidad 40 kg/m³ y espesor ≥ 2 x 60 mm**

► *Ver hoja técnica W11.es Tabiques Knauf con estructura metálica*

Sistemas Knauf para trasdosados

Indicaciones generales

Si es necesario mejorar el aislamiento acústico de una pared existente, el sistema ideal lo constituyen los trasdosados Knauf. Las vibraciones de la pared se transmiten atenuadas a través del aire del hueco a las placas del trasdosado. El resultado será mejor cuanto mayor sea la cavidad y cuanta más masa tengan las placas.

Como regla general, si se duplica la masa superficial de las placas, sería posible reducir el espesor de la cavidad a la mitad manteniendo el mismo aislamiento acústico.

Por eso, la placa Knauf Silentboard, con el doble de masa superficial en comparación con una placa Standard, es la solución ideal para reducir el espesor de los trasdosados o para construir unos trasdosados de muy alto rendimiento.

Con muros base más ligeros, que ofrecen un menor aislamiento acústico en el hogar, se consiguen mejoras superiores, aunque la combinación ofrece una atenuación total más reducida.

Con muros base más pesados, el aislamiento acústico de la combinación es superior. Los datos de aislamiento acústico de las páginas 18-19 son válidos en combinación con una pared maciza pesada (350 ± 50 kg/m²).

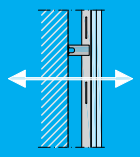
Esto también se representa a través de "heavy" en el símbolo $\Delta R_{w,heavy}$.

Con el esquema de la página 17 también se pueden obtener los datos para paredes más ligeras.

► **INFORMACIÓN PRÁCTICA**

Mejora del índice ponderado de reducción sonora

ΔR_w



Conceptos

$\Delta R_{w,heavy}$ es la mejora obtenida según UNE-EN ISO 10140 del índice ponderado de reducción sonora R_w debida al trasdosado.

ΔR_A Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A.

Requisitos para la lana mineral

Capa de lana mineral según UNE-EN 13162; resistencia al flujo de aire longitudinal según UNE-EN 29053: r ≥ 5 kPa • s/m²

(Ej. lana mineral Ultracoustic de Knauf Insulation)

Frecuencia de resonancia

Para evaluar el aislamiento acústico de un trasdosado autoportante merece la pena consultar otro parámetro: la frecuencia de resonancia f_0. La importancia se deduce de la respuesta en frecuencia del aislamiento acústico. La respuesta en frecuencia hace referencia a las diferencias en el aislamiento acústico según la frecuencia del sonido. Un trasdosado modifica la respuesta en frecuencia de una pared maciza. Mientras que el aislamiento acústico de una pared maciza solo crece ligeramente con la frecuencia, una pared maciza con trasdosado alcanzará un aislamiento acústico muy elevado en frecuencias medias y altas. Sin embargo, existe un rango de frecuencia relativamente estrecho en el que suele producirse un empeoramiento del aislamiento acústico.

Con los trasdosados Silentboard es posible eliminar del rango de audición humana esta incómoda frecuencia de resonancia. Para un aula de ensayo de violín (a partir de 200 Hz) es suficiente con un sistema de trasdosado W625.es con un espesor de aprox. 70 mm y una placa Silentboard. Para requisitos extremos, como una vivienda que colinda con un bar musical (elevado nivel de ruido a partir de 50 Hz), puede servir un trasdosado con 3 placas, una cavidad de > 220 mm y una frecuencia de resonancia de 17 Hz. Otra ventaja del parámetro de la frecuencia de resonancia es que solo depende en pequeña medida del muro base.

Sistemas Knauf para trasdosados

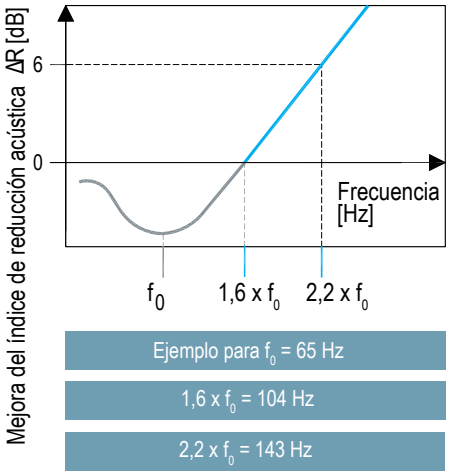
Frecuencia de resonancia

Explicación f_0

A la frecuencia de resonancia f_0 el trasdosado entra en resonancia con las vibraciones sonoras. A una frecuencia un poco más alta f = 1,6 x f_0 el trasdosado se comporta de forma neutral.

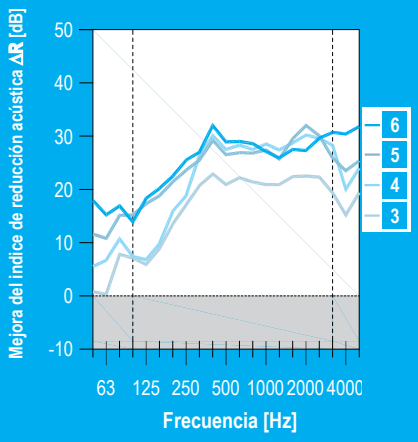
A frecuencias más elevadas la mejora del aislamiento crece rápidamente.

En el caso de f = 2,2 x f_0 la mejora es ya de 6 dB. Si se conoce a partir de qué frecuencia emite una fuente de ruido, se puede seleccionar un trasdosado con una frecuencia de resonancia adecuada. Cuanto más pesadas sean las placas y cuanto mayor sea el espesor de la cavidad, menor será la frecuencia de resonancia.

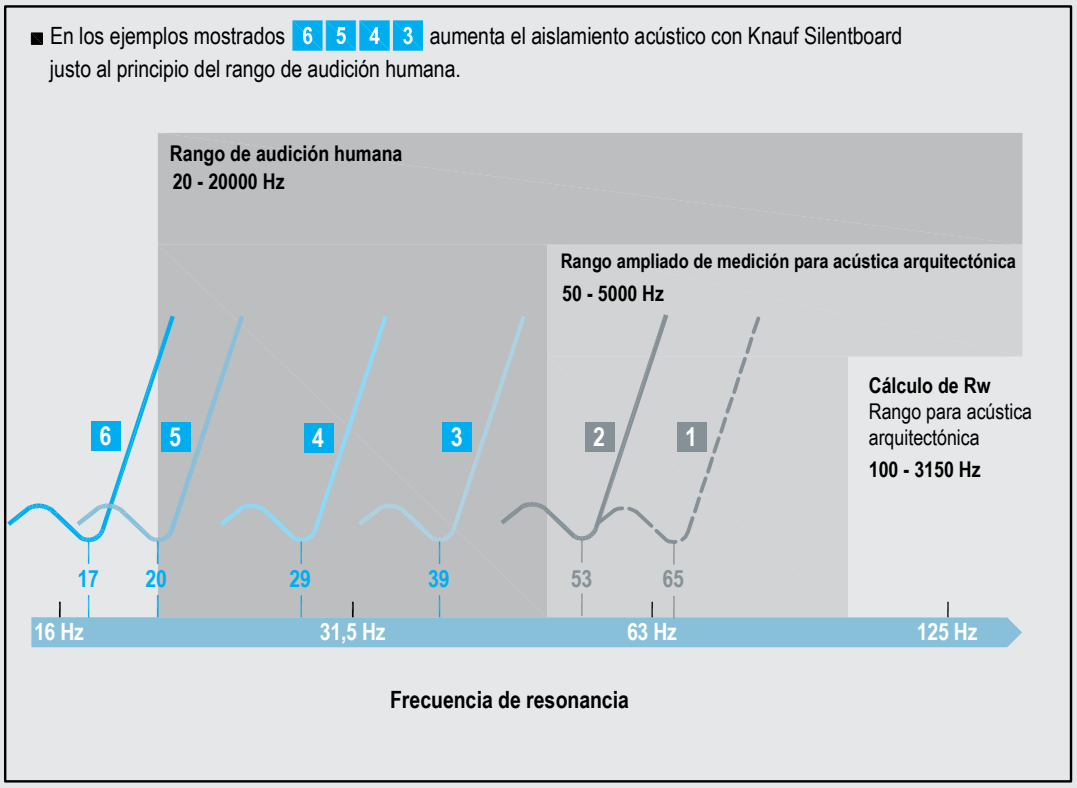


► INFORMACIÓN PRÁCTICA

Mejora (**ΔR** > 0) en todo el rango ampliado de medición para acústica arquitectónica con los trasdosados de mayor rendimiento.



Desplazamiento ventajoso de la frecuencia de resonancia f_0 hacia el rango menos crítico para la acústica arquitectónica



6 **W626.es**
3x 12,5 mm Silentboard
220 mm Cavidad

5 **W626.es**
2x 12,5 mm Silentboard
220 mm Cavidad

4 **W626.es**
2x 12,5 mm Silentboard
110 mm Cavidad

3 **W626.es**
2x 12,5 mm Silentboard
60 mm Cavidad

2 **W625.es**
12,5 mm Silentboard
60 mm Cavidad

1 **W623.es**
12,5 mm Silentboard
40 mm Cavidad

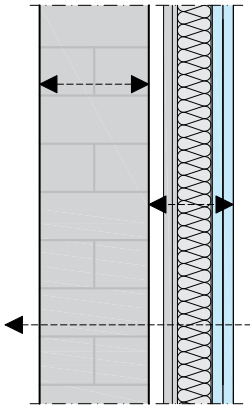
Frecuencia de resonancia f_0 calculada según la fórmula (D.2) de la norma UNE-EN ISO 12354-1

Sistemas Knauf para trasdosados

Cálculo para muros base ligeros

Ejemplo de lectura a partir del diagrama:

- **Muro base ligero:**
  Masa superficial **100 kg/m²**
- Punto de cruce de la curva del índice ponderado de reducción sonora R_w de la pared maciza (38 dB)
- Punto de cruce de la línea **f_0 45 Hz**
  p. ej., trasdosado W625.es Silentboard
  Cavidad ≥ 85 mm (ver la página 18)
- Valor de lectura mejora del índice ponderado de reducción sonora
  ΔR_w = 21 dB

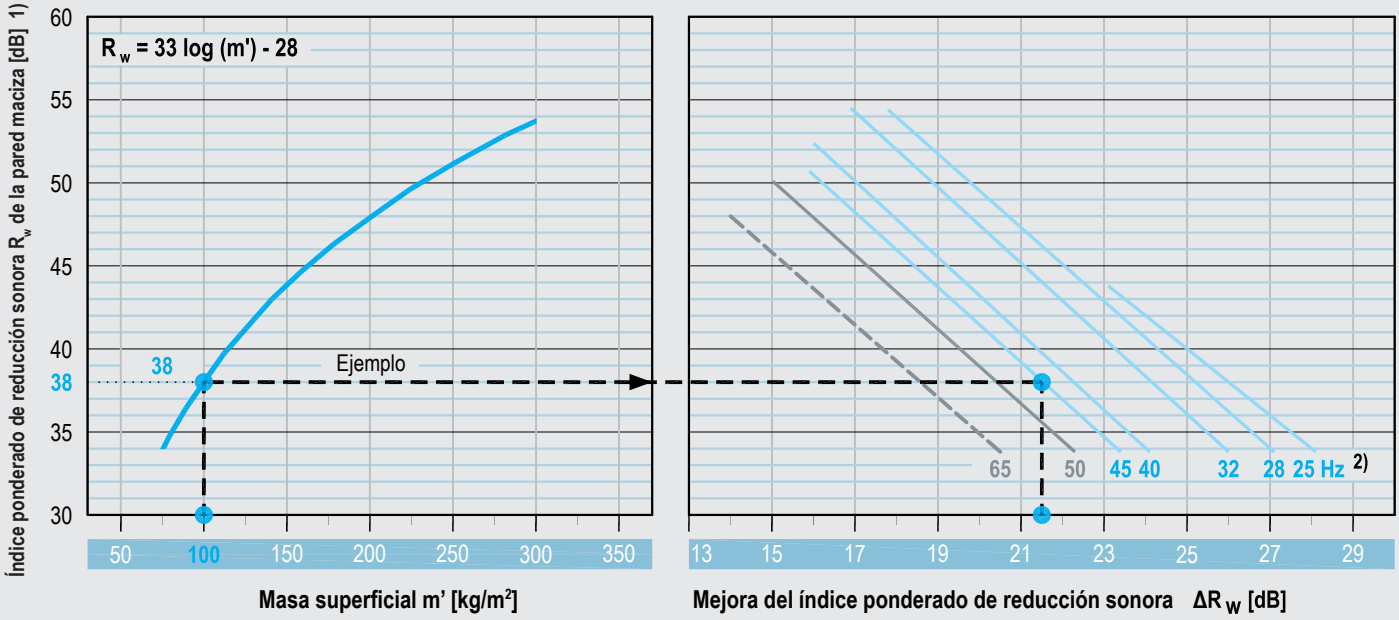


Índice ponderado de reducción sonora
R_w = 38 dB

Mejora del índice ponderado de reducción sonora
ΔR_w = 21 dB

$R_{w,\,total}$ = 59 dB

Mejora del índice ponderado de reducción sonora R_w con trasdosados Knauf sobre muros base ligeros

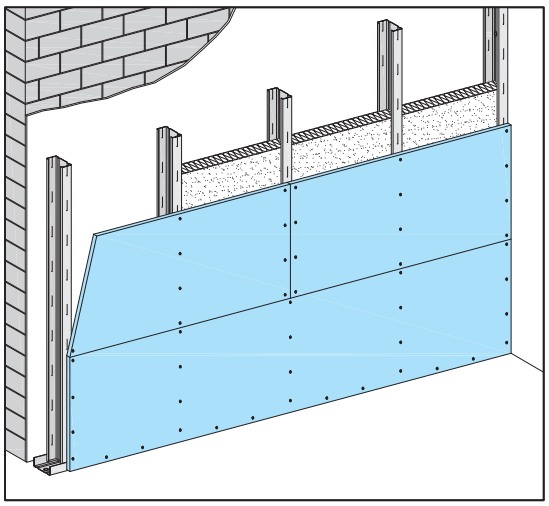


1) Pared maciza sin trasdosado
Valores promedios para mampostería, hormigón, etc.
No se aplican para ladrillo con perforaciones desfavorables desde el punto de vista acústico

2) Frecuencia de resonancia f_0 con muro base pesado extraída de las tablas de las páginas 18 y 19

W625.es Trasdosado Autoportante Knauf

■ **Trasdosado autoportante**



W625.es Silentboard
Una placa

■ Colocación de las placas horizontal: Silentboard

► INFORMACIÓN PRÁCTICA

Los perfiles perimetrales deben llevar en el dorso una banda acústica. Si se requiere un aislamiento acústico superior, pueden emplearse dos cordones de silicona acústica.

Altura de trasdosado máx. permitida (o distancia máxima entre arriostramientos) en m

Perfil Knauf	**W625.es** una placa			
Espesor de chapa	Distancia entre montantes (mm)			
0,6 mm	625	417	625 en H	417 en H
Montante C 50/50/0,6	2,30	2,55	2,75	3,05
Montante C 75/50/0,6	2,90	3,20	3,45	3,85
Montante C 100/50/0,6	3,45	3,80	4,10	4,50

Datos técnicos

Sistema Knauf Esquema	**Placas**	**Perfil**	**Cavidad**	**Espesor min.**	**Peso**	**Aislamiento acústico**[1]			
		montantes Knauf			sin lana mineral	Mejora del índice ponderado de reducción sonora	Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A	Frecuencia de resonancia	lana mineral
Distancia entre montantes ≤ 625 mm	espesor min. d mm	mm	h mm	D mm	aprox. kg/m²	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	ΔR_A dBA	f_0 Hz	espesor min. mm
W625.es Trasdosados Knauf									Estructura metálica autoportante - una placa
	12,5 Silentboard	**50**	≥ 60	≥ 72,5	21	15	13	53	40
		75	≥ 85	≥ 97,5		16[2]	14[2]	45	60
		100	≥ 110	≥ 122,5		17	15	39	80
			≥ 220	≥ 232,5		21	19	28	

Aislamiento acústico:
■ **Seguir las indicaciones sobre aislamiento acústico de la página 15**

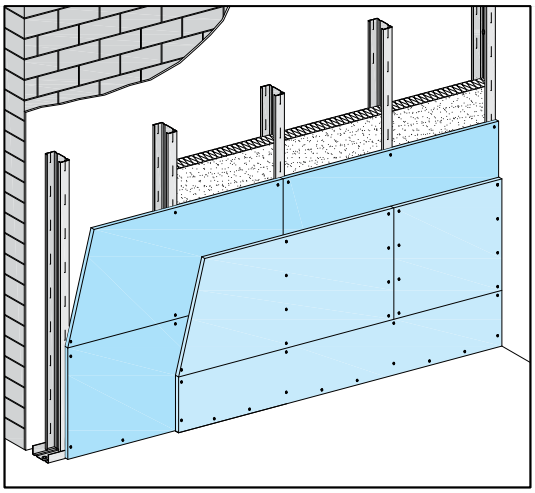
1) Para un muro base con una masa superficial de 340 kg/m² (valores de ensayo)

2) Valores interpolados

► *Ver hoja técnica W62.es Trasdosados Autoportantes Knauf*

W626.es Trasdosado Autoportante Knauf

■ **Trasdosado autoportante** **ej. 2x Silentboard**



W626.es Silentboard
dos placas

W626.es Silentboard + Diamant
dos placas

■ Colocación de las placas
Diamant: horizontal
Silentboard: horizontal

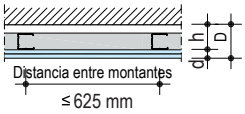
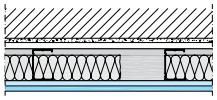
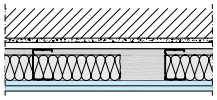
► INFORMACIÓN PRÁCTICA

Los trasdosados no solo mejoran el aislamiento acústico de las paredes macizas, sino que además acogen las instalaciones y aportan una nueva superficie sobre un muro base que ya no tenga capacidad de carga.

Altura de trasdosado máx. permitida (o distancia máx. entre arriostramientos) en m

Perfil Knauf Espesor de chapa 0,6 mm	**W626.es** dos placas Distancia entre montantes (mm) 625	417	625 en H	417 en H
Montante C 50/50/0,6	2,75	3,05	3,30	3,65
Montante C 75/50/0,6	3,45	3,85	4,10	4,55
Montante C 100/50/0,6	4,10	4,50	4,85	5,40

Datos técnicos

Sistema Knauf Esquema	**Placas** espesor min. d mm	**Perfil** montantes Knauf mm	**Cavidad** h mm	**Espesor min.** D mm	**Peso** sin lana mineral aprox. kg/m²	**Aislamiento acústico**[1] Mejora del índice ponderado de reducción sonora $\Delta R_{w,heavy}$ dB	Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A ΔR_A dBA	Frecuencia de resonancia f_0 Hz	lana mineral espesor min. mm
									
W626.es Trasdosados Knauf							Estructura metálica autoportante - dos placas		
	12,5 Silentboard + 12,5 Diamant	50	≥ 60	≥ 85	34	16	14	41	40
		75	≥ 85	≥ 110		≥ 16	≥ 14	35	60
		100	≥ 110	≥ 135		≥ 16	≥ 14	31	80
	2 x 12,5 Silentboard	50	≥ 60	≥ 85	39	16	14	39	40
		75	≥ 85	≥ 110		17[2]	15[2]	32	60
		100	≥ 110	≥ 135		18	16	29	80
			≥ 220	≥ 245		24	23	20	

Resistencia al fuego:
- EI30 desde el lado de las placas (ensayo 066211-003, mayo 2017)
- EI30 desde el lado del perfil (ensayo 10/102012-2248, octubre 2010)
- Solo con distancia entre montantes ≤ 417 mm
- Lana mineral opcional

Aislamiento acústico:
- **Seguir las indicaciones sobre aislamiento acústico de la página 15**

1) Para un muro base con una masa superficial de 340 kg/m² (valores de ensayo)

2) Valores interpolados

► *Ver hoja técnica W62.es Trasdosados Autoportantes Knauf*

Reforma con Knauf Silentboard

Para obtener un mejor aislamiento acústico

Para la reforma de tabiques existentes con Knauf Silentboard se recomienda realizar un análisis de la situación (tal vez sea necesario realizar mediciones acústicas), y hay que tener en cuenta las transmisiones indirectas por flancos a través de otros elementos constructivos.

Conceptos

ΔR_w Mejora del índice ponderado de reducción sonora en dB, según UNE-EN ISO 10140.

ΔR_A Mejora del indice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, según DB-HR.

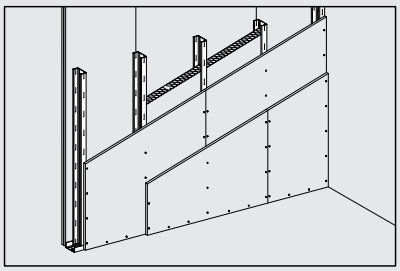
Requisitos de la lana mineral

Capa de lana mineral según UNE-EN 13162; resistencia al flujo de aire longitudinal según UNE-EN 29053: r ≥ 5 kPa • s/m²
(Ej. lana mineral Ultracoustic de Knauf Insulation)

Reformas

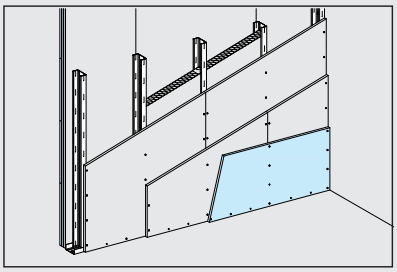
- Mejora del rendimiento de tabiques de construcción en seco existentes.
- Restauración de tabiques divisorios de viviendas.
- Mejora de paredes macizas mediante trasdosados.
- Reforma de techos de vigas de madera y techos divisorios de viviendas.

■ Tabique existente



Tabique con estructura metálica sencilla - dos placas a cada lado.

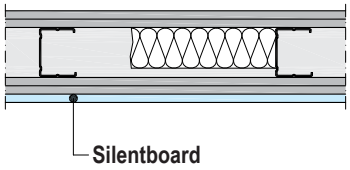
■ Reforma con Silentboard



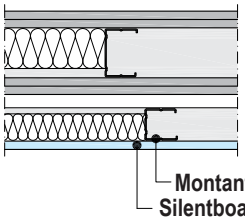
Se agrega una placa Silentboard en horizontal a cada lado.

Reforma de tabiques con estructura metálica empleando Silentboard.

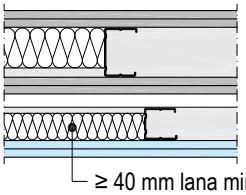
Con placas, como revestimiento directo adicional.



W625.es



W626.es



Existente → Reforma

Tabique existente		
Placas a cada lado en mm	Perfil	Lana mineral mm
2x 12,5 Knauf Standard A	75 mm	60

Mejora del índice de reducción acústica después de la reforma con placas					
Disposición de las placas	Silentboard	Mejora del aislamiento acústico			
		Fijación a montantes		Fijación a placas con tornillos placa-placa 5,5x38 mm	
		ΔR_w (dB)	ΔR_A (dBA)	ΔR_w (dB)	ΔR_A (dBA)
	12,5	6	5	7	6
	2x 12,5	8	7	8	8
	12,5 + 12,5	9	8	11	10

Mejora del índice de reducción acústica después de la reforma con trasdosados			
Disposición de las placas	Silent-board	Mejora del aislamiento acústico	
		ΔR_w (dB)	ΔR_A (dBA)
W625.es	**12,5**	18	14
W625.es + fijación a tabique existente	**12,5 + 12,5**	22	19
W626.es	**2 x 12,5**	23	19

► Instalación de los trasdosados según hoja técnica W62.es Trasdosados autoportantes Knauf

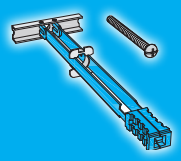
► *Ver hoja técnica W11.es Tabiques Knauf con estructura metálica*

Cargas excéntrias con fijaciones

Revestimiento con Silentboard o revestimiento combinado con Silentboard + Diamant

► **INFORMACIÓN PRÁCTICA**

Fijación de cargas con tacos Knauf



Cargas colgadas en la pared

- hasta 0,7 kN/m - Tacos
  Según norma DIN 18183 los tabiques y los trasdosados se pueden cargar en cualquier punto con cargas excéntricas de hasta 0,7 kN/m de largo de pared (o hasta 0,4 kN/m con revestimiento de 1x 12,5 mm) teniendo en cuenta el brazo de palanca (altura de armario ≥ 300 mm) y la excentricidad (profundidad de armario ≤ 600 mm). Distancia de fijación de los tacos ≥ 75 mm (recomendación de Knauf: ≥ 200 mm). La fijación de cargas excéntricas se debe realizar con 2 tacos de plástico o de metal como mínimo.
- hasta 1,5 kN/m - montantes de soporte / travesaños
  Para cargas excéntricas superiores a 0,4 kN/m o 0,7 kN/m hasta 1,5 kN/m de largo de pared deben iniciarse a través de montantes de soporte o travesaños en la subestructura.

Preferentemente travesaños para tabiques con dos capas de placas y montantes de soporte para cerramientos de patinillos y trasdosados.

- Para consultar más información sobre la aplicación de cargas excéntricas, ver las hojas técnicas de Knauf (ej. W11.es)

Tacos

Revestimiento Espesor en mm	**Tacos de plástico*** ø8 mm / ø10 mm kg	**Tacos de metal*** Tornillo M5 / M6 kg	**Knauf Hartmut** Tornillo M5 kg
12,5	25	30	35
2x 12,5	40	50	55
3x 12,5	45	55	60

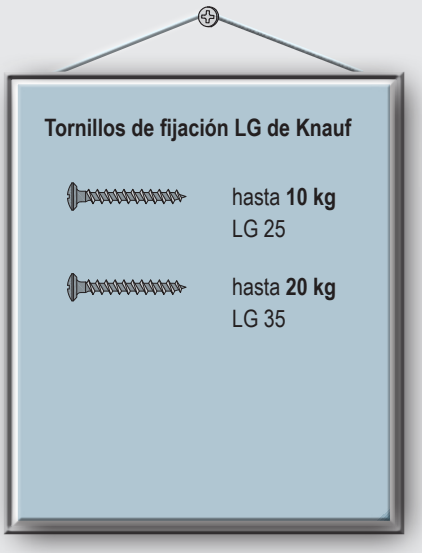
* p. ej. Tox Universal, Fischer Universal o similares

Tornillos de fijación de Knauf

Revestimiento	Tornillos de fijación LG de Knauf	Capacidad de carga máx. por tornillo
12,5 mm	LG 25	10 kg
≥ 2x 12,5 mm	LG 35	20 kg

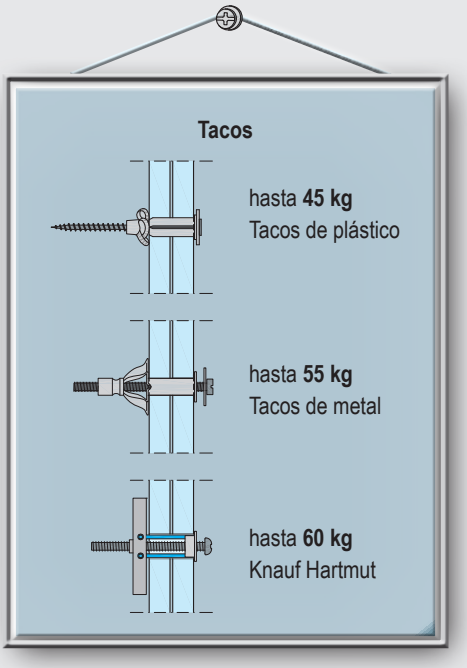
Objetos ligeros
p. ej., cuadros

► solo carga de cortante



Objetos ligeros
p. ej., seguros antivuelco para estanterías

► solo para carga de tracción o de cortante



Mayor carga de fijación; p. ej., asideros
Cargas excéntricas; p. ej., armarios de cocina

► carga combinada de tracción y de cortante

Esquema de colocación y fijación de placas

Tabiques y Trasdosados Knauf

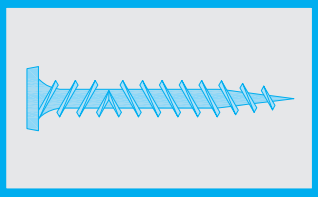
Fijación de las placas

Fijación con tornillos Diamant de Knauf
(Penetración ≥ 10 mm), espesor de chapa de perfil s ≤ 0,7 mm

Placas	**1ª capa** XTN 3,9x23	**2ª capa** XTN 3,9x38	**3ª capa** XTN 3,9x55
Silentboard	Distancia: 200 mm	-	-
Silentboard + Diamant	Distancia: 600 mm	Distancia: 250 mm	
2x Silentboard		Distancia: 200 mm	
2x Silentboard + Diamant		Distancia: 300 mm	Distancia: 250 mm
3x Silentboard			Distancia: 200 mm

► INFORMACIÓN PRÁCTICA

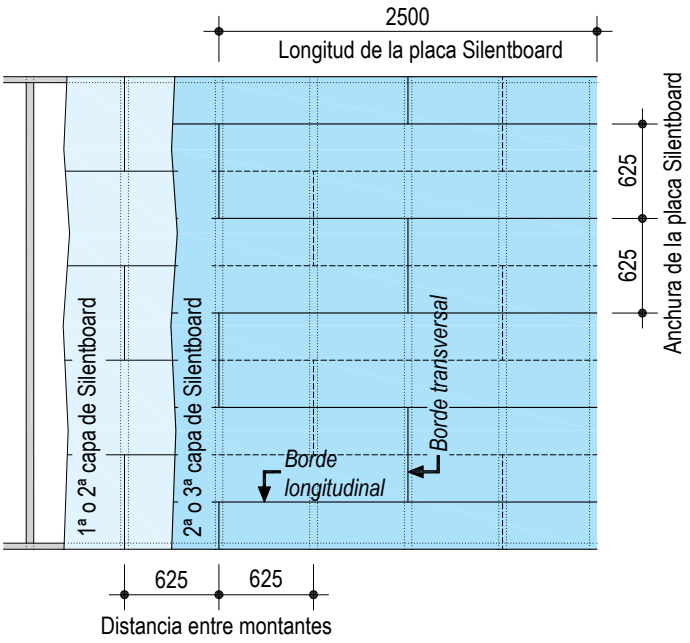
Cuando se empleen placas Diamant o Silentboard, utilizar siempre tornillos Diamant.



Esquema de colocación para revestimientosde de dos placas o de tres placas

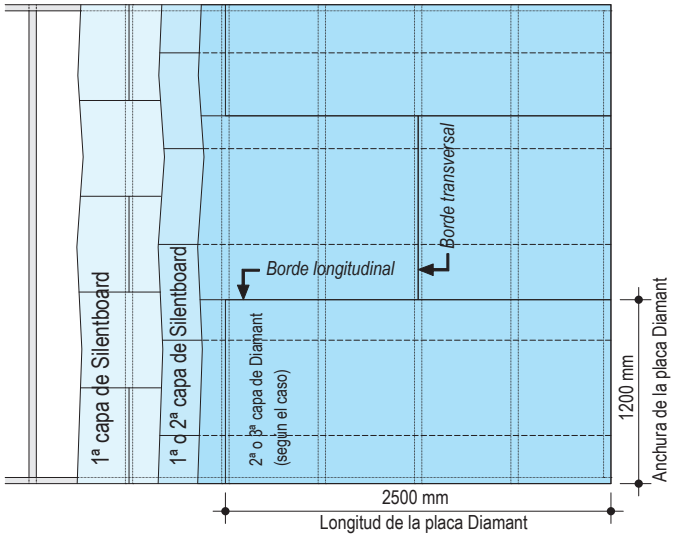
Medidas en mm

Colocación horizontal de la placa Silentboard



- Desplazar las juntas verticales como mínimo una vez la distancia entre montantes.
- En el caso de que haya varias capas de placa, desplazar las juntas horizontales una distancia la mitad del ancho de la placa
- Desplazar las juntas verticales y horizontales con respecto a las placas de la otra cara del tabique

Colocación horizontal de la capa exterior con placa Diamant



- Desplazar las juntas horizontales de la capa superior respecto de las juntas horizontales de la capa inferior una distancia la mitad de la anchura de la placa.
- Desplazar las juntas verticales como mínimo una vez la distancia entre montantes.

► *Ver hoja técnica W11.es Tabiques Knauf con estructura metálica*

Sistemas Knauf para techos

Indicaciones generales

Los techos suspendidos mejoran el aislamiento a ruido aéreo de los forjados macizos, de forma similar a como lo hace un trasdosado sobre una pared maciza.

Conceptos

$\Delta R_{w,heavy}$ Mejora del índice ponderado de reducción sonora en dB sobre forjado macizo.

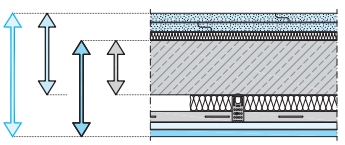
ΔR_A Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA

$\Delta L_{n,w}$ Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos en dB.

Requisitos para la lana mineral

Capa de lana mineral según UNE-EN 13162; resistencia al flujo de aire longitudinal según UNE-EN 29053: r ≥ 5 kPa • s/m²
(Ej. lana mineral Ultracoustic de Knauf Insulation)

Muestra de montaje



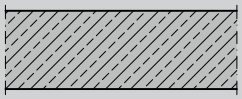
- Suelo
- Forjado
- Techo suspendido

R_w o $L_{n,w}$

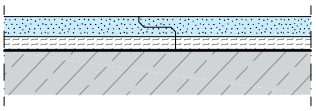
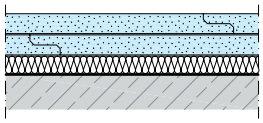
Índice ponderado de reducción sonora R_w / Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado $L_{n,w}$ (sin transmisiones indirectas)

- **Techo suspendido D112.es**
  - Maestras CD 60/27
  - Anclaje directo antivibratorio*
  - 30 mm de lana mineral
  - Placas en sentido transversal

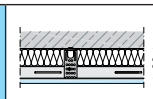
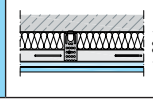
Forjado ⟷

	$\Delta R_{w,heavy}$ dB	ΔR_A dBA	ΔL_W dB
Losa de hormigón armado 140 mm, aprox. 320 kg/m² (forjado normalizado) 			
sin techo	–	–	–

Forjado + Suelo ⟷

Montaje del suelo					
Solera seca Knauf F12.es					
■ 1 x Brio 18 WF 			■ 2 x Brio 23 ■ 20 mm lana mineral de roca 		
$\Delta R_{W,heavy}$ dB	ΔR_A dBA	ΔL_W dB	$\Delta R_{W,heavy}$ dB	ΔR_A dBA	ΔL_W dB
6	6	20	10	8	28

Forjado + Techo ⟷

Techo suspendido D112.es  60 mm 12,5 Silentboard	18	18	28
Techo suspendido D112.es  60 mm 2 x 12,5 Silentboard	20	20	31

Forjado + Suelo + Techo ⟷

21**	21**	37	23**	22**	44
23**	23**	41	25**	24**	48

Aislamiento acústico:

- Mayores distancias de cuelgue o mayores espesores de forjado mejoran el aislamiento acústico

* Knauf no comercializa este anclaje en España, pero puede ser sustituido por un soporte antivibratorio de otro fabricante.

** Cálculo basado en el método simplificado de la norma UNE-EN ISO 12354

► *Ver hoja técnica D11.es Techos suspedidos Knauf*

D112.es Techo Suspendido Knauf

Medición de la estructura

1. Determinación del peso del revestimiento del falso techo en función de las placas.
Dependiendo de las capas de placa, identificar el peso superficial del falso techo incluida la estructura.

2. Consideración de las cargas adicionales
Las cargas adicionales de los sistemas de aislamiento requeridos para la protección contra incendios y no requeridos para la protección contra incendios (máx. 0,05 kN/m² = 5 kg/m²) elevan el peso superficial total del falso techo y deben tenerse en cuenta en el cálculo del rango de carga. Al valor indicado en el punto 1 se le debe sumar el valor de la carga superficial adicional (kg/m²).

3. Determinación del rango de carga
A partir de la carga superficial total del falso techo obtenida en los puntos 1 y 2, se determinará el rango de carga correspondiente (kN/m²).

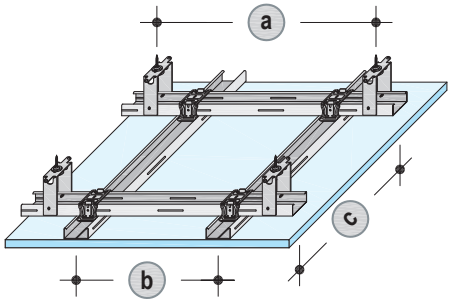
4. Cálculo de la estructura
Dependiendo del rango de carga se calcularán las distancias para la estructura:

(a) Distancia entre cuelgues

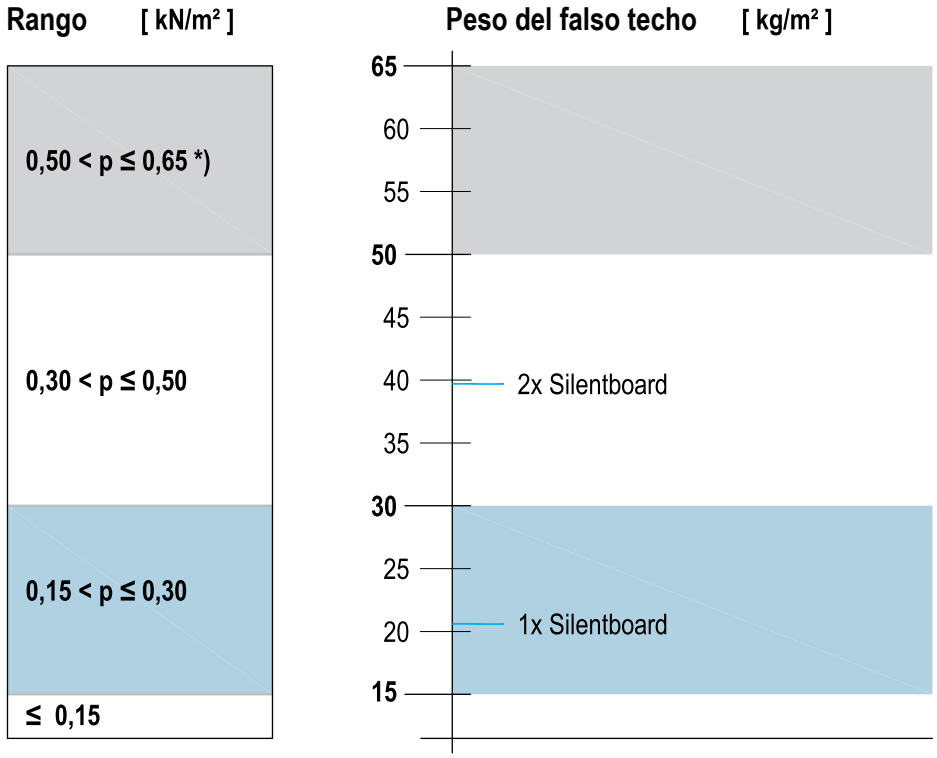
(b) Distancia entre secundarios

(c) Distancia entre primarios

Estructura de primarios y secundarios



Cálculo de la estructura



*) **El peso del techo (sin incluir cargas adicionales) no debe sobrepasar 0,50 kN/m²**
El rango hasta 0,65 kN/m² solo se puede emplear en combinación con cargas adicionales, por ej. techo bajo techo (cálculo según norma DIN 18168)

► *Ver hoja técnica D11.es Techos suspendidos Knauf*

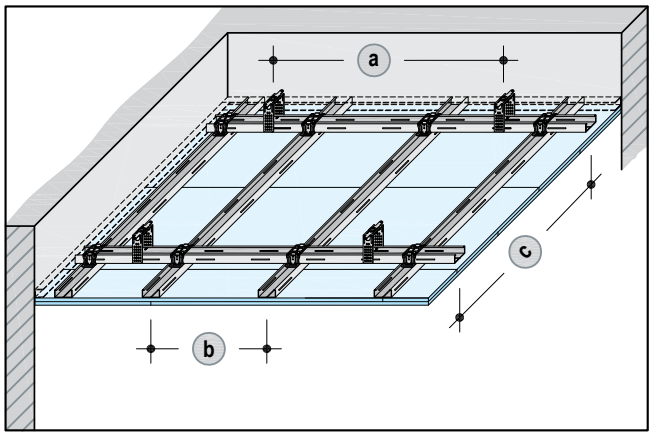
Objeto: Vestíbulo del nuevo teatro de Gütersloh Diseño: pfp architekten BDA, Hamburgo

Estructura metálica suspendida

D112.es - Separaciones máximas en mm

Distancia entre primarios (c)	Distancia entre cuelgues (a) Rango kN/m² hasta 0,30	hasta 0,50	ej. techo bajo techo hasta 0,65
Estructura metálica de primarios y secundarios con maestras CD			
500	950	800	750
600	900	750	700
700	850	700	650
800	800	700	
900	800		
1000	750		
1100	750		

■ Estructura metálica - suspendido ej. dos placas



D112.es Silentboard
una placa / dos placas

■ Placas en sentido transversal

Estructura metálica - suspendida con anclajes directos antivibratorios
Primarios y secundarios con maestras CD

(b) Separación entre secundarios 400 mm

Esquema de colocación y fijación de placas

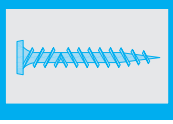
Techos suspendidos Knauf

Fijación del revestimiento (parte inferior del techo)

Fijación con tornillos Knauf Diamant (Penetración ≥ 10 mm), espesor de chapa de perfil s ≤ 0,7 mm		
Revestimiento	**1ª capa** XTN 3,9x23	**2ªcapa** XTN 3,9x38
Silentboard	Distancia: 150 mm	-
2x Silentboard	Distancia: 300 mm	Distancia: 150 mm

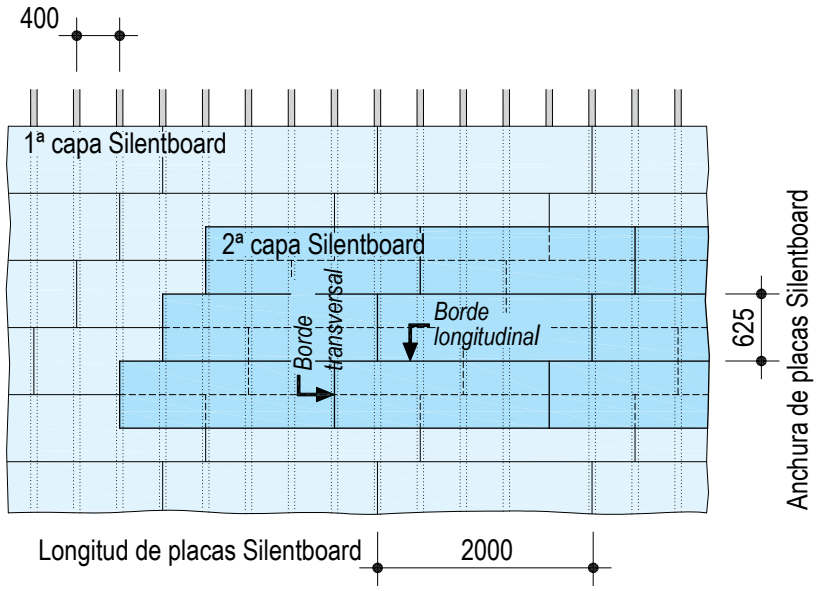
► INFORMACIÓN PRÁCTICA

En el caso de los revestimientos con Silentboard, utilizar siempre tornillos Diamant.



Esquema de colocación para revestimientos de dos capas (parte inferior del techo) **Medidas en mm**

Colocación transversal



- Colocar las placas Knauf en dirección transversal respecto a los perfiles secundarios.
- Colocar las uniones entre placas de la parte frontal en los perfiles secundarios (desplazar 400 mm como mínimo).
- En el caso de los revestimientos con varias capas, desplazar también los bordes transversales entre las capas de placas.
- Desplazar las juntas longitudinales entre las capas de placas una distancia la mitad de la anchura de la placa de la capa interior.
- Iniciar las fijaciones de las placas en el centro o en la esquina para evitar pandeos.
- Presionar con firmeza cada capa de placa sobre la estructuray fijarla.
- Desplazar las juntas trasversales al menos una vez la distancia entre secundarios.
- Desplazar las juntas longitudinales entre capas de placas una distancia la mitad de la anchura de la placa.

► *Ver hoja técnica D11.es Techos suspendidos Knauf*

KNAUFINSULATION
KNAUFINSULATION
KNAUFINSULATION

Advertencias legales:

La información, imágenes y especificaciones técnicas contenidas en este catálogo, aun siendo en principio correctas, salvo error u omisión por nuestra parte, en el momento de su edición, puede sufrir variacion es o cambios por parte de Knauf sin previo aviso. Sugerimos en cualquier caso consultar siempre con nosotros si está interesado en nuestros sistemas.

Los objetos, imágenes y logotipos publicados en este catálogo están sujetos a Copyright y protección de la propiedad intelectual. No podrán ser copiados ni utilizados en otras marcas comerciales.

Edición: 09/2018

03000317

knauf@knauf.es

www.knauf.es

Tel.: 902 440 460

www.knauf.pt

Tel.: 707 503 320

Knauf Silentboard

Knauf GmbH Sucursal en España
Avenida de Burgos, 114 – Planta 6ª (Edificio Cetil 1)
28050 Madrid – España

www.knauf.es **www.knauf.pt**

Facebook **España** knaufespana
Twitter @knaufes
Instagram knaufesp
YouTube knaufespaña
LinkedIn Knauf GmbH

Portugal
knaufportugal
@knauf_pt

SISTEMA EDUCATIVO inmoley.com DE FORMACIÓN CONTINUA PARA PROFESIONALES INMOBILIARIOS. ©

CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE RUIDO EN LA EDIFICACIÓN

Aislamiento acústico

Índice

¿QUÉ APRENDERÁ? ____ *6*

PARTE PRIMERA ____ *7*

El ruido en la legislación edificatoria. ____ **7**

Capítulo 1. El ruido en la legislación edificatoria. ____ *7*

1. La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). ____ **7**

2. Innovaciones del Código Técnico de la Edificación (CTE) respecto a la normativa anterior. ____ **8**

3. Los requisitos básicos de la edificación ____ **9**

4. Enfoque por prestaciones ____ **9**

5. Ordenación del código en dos partes ____ **9**

6. Los documentos básicos. ____ **10**

7. Los documentos reconocidos ____ **10**

8. El registro general del código. Registro General del Código Técnico de la Edificación. Orden del Ministerio de Vivienda 1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. ____ **10**

Capítulo 2. El ruido en el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Protección Frente al Ruido. ____ *13*

1. DB HR Protección frente al ruido. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR) ____ **13**

2. Ámbito de aplicación ____ **13**

3. Criterios generales de aplicación normas. Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. Normas EN o EN ISO. ____ **14**

4. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HR ____ **15**

5. Exigencias del CTE de protección frente al ruido. ____ **15**

6. Valores límite de aislamiento. ____ **15**

a. Aislamiento acústico a ruido aéreo ____ 16
b. Aislamiento acústico a ruido de impactos ____ 17
c. Ruido y vibraciones de las instalaciones ____ 19

7. Diseño y dimensionado. Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos ____ **19**

TALLER DE TRABAJO ____ *20*

Documento Básico de Protección Frente al Ruido. Real Decreto 1371/2007. Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. ____ **20**

TALLER DE TRABAJO. ____ *23*

La normativa del ruido disparan los costes de edificación de vivienda. ____ **23**

TALLER DE TRABAJO ____ *24*

Ayudas a la protección contra el ruido en el Plan de vivienda 2018-2021. Real Decreto 106/2018, de 9 de marzo, por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda 2018-2021. ____ **24**

Las ayudas a la protección contra el ruido en el Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas ____ **24**

Requisitos. ____ 26
Las viviendas unifamiliares aisladas o agrupadas en fila ____ 26
Los edificios de viviendas de tipología residencial colectiva ____ 26
Actuaciones subvencionables. ____ 27
Las que mejoren el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación DB-HR, protección contra el ruido. ____ 27
Las que mejoren el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación DB-HS de salubridad ____ 27

Capítulo 3. Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido". ____ *33*

Documento Básico HR Protección frente al ruido ____ *33*

DB-HR Protección frente al ruido ____ *33*

Guía de uso de las magnitudes de aislamiento acústico en relación con las exigencias ____ *33*

Guía de aplicación del DB HR Protección frente al ruido ____ *33*

Guía IEE. Informe evaluación de edificios. DB-HR ____ *33*

Guía para la cumplimentación de la parte IV del IEE. Condiciones básicas de protección frente al ruido ____ *33*

Cálculos del aislamiento acústico. ____ **701**

Capítulo 4. Cálculos del aislamiento acústico. ____ *701*

Cálculos del aislamiento acústico según CTE DB HR y EN 12354 (ISO 15712) con sistema informático. ____ **701**

Capítulo 5. Las fases del ruido en el proceso edificatorio. ____ *704*

Fase 1. Determinar el valor del índice Ld «Ruido de día» ____ **704**

Fase 2. Zonificación y exigencias de aislamiento acústico. ____ **705**

Fase 3: Selección de la opción de verificación. ____ **705**

TALLER DE TRABAJO ____ *706*

Ensayos de comprobación. UNE EN ISO ____ **706**

TALLER DE TRABAJO ____ **707**

Exigencias y tolerancias en los niveles de ruido. ____ **707**

TALLER DE TRABAJO ____ *708*

Fases de aplicación del control del ruido en el proceso de obra y su control por la dirección facultativa. ____ **708**

TALLER DE TRABAJO ____ *710*

Métodos de validación del proyecto en base al DB-HR _____ 710

TALLER DE TRABAJO. _____ 711

Cálculos de aislamiento acústico y reverberación conforme al DB HR. _____ 711

TALLER DE TRABAJO. _____ 745

Estudio de aislamiento acústico de las aulas de un colegio._____ 745

PARTE TERCERA _____ 753

Soluciones técnicas al aislamiento acústico. Materiales. _____ 753

Capítulo 6. Soluciones edificatorias al ruido en las fases de construcción. _____ 753

1. Fase de diseño y Proyecto._____ 753

2. Proceso de selección de los materiales y sistemas constructivos. _____ 753

3. Ejecución en obra. _____ 753

TALLER DE TRABAJO _____ 755

Soluciones técnicas al aislamiento acústico en cubiertas, divisorias y suelo flotante. _____ 755

TALLER DE TRABAJO _____ 814

Soluciones verticales y horizontales al aislamiento acústico._____ 814

TALLER DE TRABAJO _____ 851

Soluciones al aislamiento acústico en la rehabilitación edificatoria. Rehabilitación acústica. _ 851

TALLER DE TRABAJO _____ 872

Ejemplo de rehabilitación acústica en un edificio para uso hotelero. _____ 872

Propiedades acústicas y ensayos de Materiales empleados para el aislamiento acústico. ___ 890

TALLER DE TRABAJO _____ 942

Materiales empleados para el ahilamiento acústico. Láminas aislantes. _____ 942

TALLER DE TRABAJO _____ 979

El aislamiento acústico mediante la tabiquería y el sistema Pladur. _____ 979

TALLER DE TRABAJO _____ 1003

Soluciones cerámicas al aislamiento acústico. El ladrillo._____ 1003

TALLER DE TRABAJO _____ 1042

El ladrillo y las técnicas de aislamiento acústico en muros. _____ 1042

TALLER DE TRABAJO _____ 1058

Las Ventanas de PVC como solución para cumplir las exigencias y especificaciones acústicas del DB-HR del CTE Código Técnico de Edificación tras la Orden VIV/984/2009_____ 1058

TALLER DE TRABAJO _____ 1062

Aislamiento acústico con placa de yeso laminado y lana mineral para el cumplimiento del CTE.1062

TALLER DE TRABAJO _____ 1136

Aislamientos mecánicos y ruido en la edificación. Ventajas del aislamiento acústico de los tabiques interiores. _____ 1136

¿QUÉ APRENDERÁ?

- **El ruido en la legislación edificatoria.**
- **DB HR Protección frente al ruido. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)**
- **Cálculos del aislamiento acústico.**
- **Soluciones técnicas al aislamiento acústico. Materiales.**

PARTE PRIMERA

El ruido en la legislación edificatoria.

Capítulo 1. El ruido en la legislación edificatoria.

1. La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE).