

Información compacta

Insonorización –
Protección contra ruidos de funcionamiento y ruidos de pisadas.



De un vistazo

✓ **Utilidad de la insonorización**

La insonorización contribuye notablemente a la conservación del valor de un edificio y la salud de sus habitantes o usuarios.

✓ **Aplicación**

Insonorización en la técnica de desagüe, especialmente para duchas a ras de suelo.

✓ **Partes implicadas**

Empresas instaladoras, arquitectos, proyectistas, fabricantes de productos de construcción, propietarios y usuarios de edificios de viviendas.

✓ **Función de la insonorización en las duchas a ras de suelo**

Protección contra ruidos de funcionamiento y ruidos de pisadas.

✓ **Normas y directivas relevantes**

La norma DIN 4109 establece los estándares mínimos para la insonorización; la directiva VDI 4100 formula requerimientos más estrictos.

✓ **Valores de insonorización de Dallmer**

Los sistemas de desagüe de Dallmer cumplen o superan los requerimientos de DIN 4109 y VDI 4100.

Sonido e insonorización

La insonorización en la técnica de desagüe forma parte del ámbito de actividad de la acústica arquitectónica. Esta trata, entre otras cosas, de la protección contra ruidos procedentes de los equipamientos del edificio, como las tuberías de abastecimiento

y de desagüe. Los productos insonorizantes impiden o reducen la propagación del sonido desde la fuente hasta el oído del receptor involuntario. En el aislamiento acústico de duchas a ras de suelo intervienen dos tipos de sonido: ruidos de funcionamiento y ruido de pisadas.

Ruidos de funcionamiento

Entre los ruidos de funcionamiento o ruidos de las instalaciones se encuentran, en primer lugar, los ruidos de flujo, es decir, ruidos generados por el agua que fluye y, en segundo lugar, los ruidos originados por la caída del chorro de agua sobre el suelo de la ducha. El volumen de los ruidos de las instalaciones depende,

principalmente, de la propagación desde la tubería de desagüe hacia la construcción. Como los puntos de contacto entre la técnica de instalación, el sumidero y la tubería son inevitables, la tarea de la técnica de insonorización consiste en absorber la mayor cantidad posible de los ruidos de funcionamiento, evitando así la propagación del sonido.

Ruido de pisadas

El ruido de pisadas se produce por estimulación mecánica, p. ej., al caminar o mover una silla sobre escaleras, recrecidos, baldosas y techos en bruto. Una parte se desvía como ruido de impacto a través del techo y los elementos estructurales que lo flanquean, pero otra se propaga también en forma de ruido aéreo a los espacios situados debajo. Por esta razón es necesario que los techos de edificios, así como toda la estructura del suelo, cumplan los requerimientos en materia de aislamiento contra el ruido aéreo y el ruido de pisadas.

Los requerimientos mínimos están establecidos en la norma DIN 4109. Una estructura del suelo adecuada (especialmente eficaz resulta el recrecido flotante, debido a su masa y a sus propiedades absorbentes) y un buen aislamiento contra el ruido de pisadas reducen notablemente el ruido de pisadas. El aislamiento contra el ruido de pisadas consta de un aislamiento mineral o de EPS conforme al informe de homologación correspondiente. De esta forma, en las habitaciones contiguas y situadas debajo ya no se oirán más los ruidos de pisadas o se oirán ligeramente.

Valores de insonorización de Dallmer: Duchas a ras de suelo

Sistema DallFlex



Ruidos de funcionamiento

Ruidos de desagüe

Cazoleta sumidero DallFlex o CeraFlex con canaletas de ducha CeraFloor o CeraWall

Nivel de sonido calculado de la instalación $L_{A\text{Feg},n}$ en dB(A) según DIN 4109 obtenido a partir de mediciones comparativas, con excitación mediante un transmisor normalizado de sonido estructural (KGN) conforme a DIN 52219	Requisitos conforme a DIN 4109 (Versión A1: 2001)				Requisitos conforme a VDI 4100 (Versión 2012-10)			
	Recrecido borde superior en la cazoleta sumidero	Valores medidos Sótano atrás	Requisitos mínimos 30 dB	Requisitos aumentados 25 dB	Valores medidos Sótano atrás	Niveles de aislamiento acústico		
						SST I	SST II	SST III
Muestra de ensayo						30 dB*	27 dB*	24 dB*
						30 dB**	25 dB**	22 dB**
Cazoleta sumidero DallFlex								
con canaleta de ducha CeraFloor Select y elemento insonorizante (P-BA 146/2015)	95 mm	15 dB	se cumplen	se cumplen	12 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
con canaleta de ducha CeraWall Individual y elemento insonorizante (P-BA 148/2015)	95 mm	18 dB	se cumplen	se cumplen	14 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
Cazoleta sumidero DallFlex Plan								
con canaleta de ducha CeraWall Select y elemento insonorizante (P-BA 144/2015)	70 mm	21 dB	se cumplen	se cumplen	17 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
con canaleta de ducha CeraWall Individual y elemento insonorizante (P-BA 148/2015)	70 mm	18 dB	se cumplen	se cumplen	14 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
Cazoleta sumidero CeraFlex								
con canaleta de ducha CeraWall Select y elemento insonorizante (P-BA 148/2015)	98 mm	19 dB	se cumplen	se cumplen	16 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
con canaleta de ducha CeraWall Individual y elemento insonorizante (P-BA 148/2015)	98 mm	18 dB	se cumplen	se cumplen	14 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
Cazoleta sumidero CeraFlex Plan								
con canaleta de ducha CeraWall Select y elemento insonorizante (P-BA 144/2015)	78 mm	21 dB	se cumplen	se cumplen	17 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
con canaleta de ducha CeraWall Individual y elemento insonorizante (P-BA 142/2015)	78 mm	18 dB	se cumplen	se cumplen	14 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen

* Vivienda multifamiliar

** Vivienda unifamiliar y bifamiliar y vivienda adosada unifamiliar

dB Valores medidos obtenidos en una cubierta de hormigón armado de 190 mm de espesor por el Instituto Fraunhofer de Física de la Construcción.

Valores de insonorización de Dallmer: Duchas a ras de suelo

Sistema DallFlex



Reducción del ruido de pisadas
con un espesor mínimo de cubierta de 190 mm

Cazoleta sumidero **DallFlex** o **CeraFlex** con canaletas de ducha **CeraFloor** o **CeraWall**

Reducción del ruido de pisadas evaluada y valor de adaptación del espectro según DIN EN ISO 717-Δ L _w (C ₁ 100-2500)	Recrecido borde superior en la cazoleta sumidero	Cubierta de hormigón armado sin enfoscado ni solado compuesto (densidad aparente 2300 kg/m ³)	Impacto sonoro normalizado ponderado equivalente de la cubierta maciza según DIN 4109 L' _{n,w,eq,R} (dB) ¹⁾²⁾	Reducción del ruido de pisadas evaluada Δ L _w (C ₁ 100-2500) (dB)	Impacto sonoro normalizado ponderado existente L' _{n,w,R} (dB)	Requerimientos de aislamiento contra el ruido aéreo y el ruido de pisadas de cubiertas según DIN 4109 (edición 89)	
						Requisitos de aislamiento mínimos frente al ruido de pisadas L' _{n,w} (53 dB)	Requisitos de aislamiento aumentados frente al ruido de pisadas L' _{n,w} (46 dB)
Muestra de ensayo							
Cazoleta sumidero DallFlex							
con canaleta de ducha CeraFloor Select y elemento insonorizante (P-BA 146/2015)	95 mm	190 mm	72 dB	28 dB	46 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
con canaleta de ducha CeraWall Individual y elemento insonorizante (P-BA 148/2015)	95 mm	190 mm	72 dB	30 dB	44 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
Cazoleta sumidero DallFlex Plan							
con canaleta de ducha CeraWall Select y elemento insonorizante (P-BA 144/2015)	70 mm	190 mm	72 dB	30 dB	44 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
con canaleta de ducha CeraWall Individual y elemento insonorizante (P-BA 142/2015)	70 mm	190 mm	72 dB	29 dB	45 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
Cazoleta sumidero CeraFlex							
con canaleta de ducha CeraWall Select y elemento insonorizante (P-BA 148/2015)	98 mm	190 mm	72 dB	30 dB	44 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
con canaleta de ducha CeraWall Individual y elemento insonorizante (P-BA 148/2015)	98 mm	190 mm	72 dB	30 dB	44 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
Cazoleta sumidero CeraFlex Plan							
con canaleta de ducha CeraWall Select y elemento insonorizante (P-BA 144/2015)	78 mm	190 mm	72 dB	30 dB	44 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
con canaleta de ducha CeraWall Individual y elemento insonorizante (P-BA 142/2015)	78 mm	190 mm	72 dB	29 dB	45 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen


¹⁾ Valores según DIN 4109 con solados duros

²⁾ Para otras estructuras de cubierta deberán tomarse los valores especificados por el fabricante

³⁾ Incluye valor ponderado (+ 2 dB)

Valores de insonorización de Dallmer: Duchas a ras de suelo

Canaleta de ducha CeraLine y sumideros

	Ruidos de funcionamiento Ruidos de desagüe	Canaleta de ducha CeraLine, sumideros CeraDrain, TistoPlan y DallDrain
---	--	---

Nivel de sonido calculado de la instalación $L_{AFeq,n}$ en dB(A) según DIN 4109 obtenido a partir de mediciones comparativas, con excitación mediante un transmisor normalizado de sonido estructural (KGN) conforme a DIN 52219	Requisitos conforme a DIN 4109 (Versión A1: 2001)				Requisitos conforme a VDI 4100 (Versión 2012-10)			
	Recrecido borde superior en la cazoleta sumidero	Valores medidos Sótano atrás	Requisitos mínimos 30 dB	Requisitos aumentados 25 dB	Valores medidos Sótano atrás	Niveles de aislamiento acústico		
						SST I	SST II	SST III
Muestra de ensayo						30 dB*	27 dB*	24 dB*
						30 dB**	25 dB**	22 dB**
CeraLine								
Canaleta de ducha CeraLine Plan W con elemento insonorizante (P-BA 53/2013)	98 mm	21 dB	se cumplen	se cumplen	17 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
Canaleta de ducha CeraLine Nano W con elemento insonorizante (P-BA 54/2013)	76 mm	22 dB	se cumplen	se cumplen	18 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
CeraDrain								
Sumidero CeraDrain Plan con elemento insonorizante (P-BA 271/2014)	84 mm	15 dB	se cumplen	se cumplen	11 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
TistoPlan								
Sumidero TistoPlan con elemento insonorizante (P-BA 226/2008)	86 mm	21 dB	se cumplen	se cumplen	17 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
DallDrain								
Sumidero DallDrain con estera insonorizante	90 mm	12 dB	se cumplen	se cumplen	< 10 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen
Sumidero DallDrain Plan con estera insonorizante	60 mm	20 dB	se cumplen	se cumplen	17 dB	se cumplen	se cumplen	se cumplen

* Vivienda multifamiliar

** Vivienda unifamiliar y bifamiliar y vivienda adosada unifamiliar

dB Valores medidos obtenidos en una cubierta de hormigón armado de 190 mm de espesor por el Instituto Fraunhofer de Física de la Construcción.

Valores de insonorización de Dallmer: Duchas a ras de suelo

Canaleta de ducha CeraLine y sumideros

Reducción del ruido de pisadas
con un espesor mínimo de cubierta de 190 mm

Canaleta de ducha **CeraLine**, sumideros
CeraDrain, **TistoPlan** y **DallDrain**

Reducción del ruido de pisadas evaluada y valor de adaptación del espectro según DIN EN ISO 717-ΔL _w (C ₁ 100-2500)	Recrecio de borde superior en la cazoleta sumidero	Cubierta de hormigón armado sin enfoscado ni solado compuesto (densidad aparente 2300 kg/m ³)	Impacto sonoro normalizado ponderado equivalente de la cubierta maciza según DIN 4109 L' _{n,w,eq,R} (dB) ¹⁾²⁾	Reducción del ruido de pisadas evaluada ΔL _w (C ₁ 100-2500) (dB)	Impacto sonoro normalizado ponderado existente L' _{n,w,R} (dB)	Requerimientos de aislamiento contra el ruido aéreo y el ruido de pisadas de cubiertas según DIN 4109 (edición 89)	
						Requisitos de aislamiento mínimos frente al ruido de pisadas L' _{n,w} (53 dB)	Requisitos de aislamiento aumentados frente al ruido de pisadas L' _{n,w} (46 dB)
Muestra de ensayo							
CeraLine							
Canaleta de ducha CeraLine Plan W con elemento insonorizante (P-BA 53/2013)	98 mm	190 mm	72 dB	29 dB	45 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
Canaleta de ducha CeraLine Nano W con elemento insonorizante (P-BA 54/2013)	76 mm	190 mm	72 dB	27 dB	47 dB ³⁾	se cumplen	—
CeraDrain							
Sumidero CeraDrain Plan con elemento insonorizante (P-BA 271/2014)	84 mm	190 mm	72 dB	31 dB	43 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
TistoPlan							
Sumidero TistoPlan con elemento insonorizante (P-BA 226/2008)	86 mm	190 mm	72 dB	36 dB	38 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
DallDrain							
Sumidero DallDrain con estera insonorizante	90 mm	190 mm	72 dB	35 dB	39 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen
Sumidero DallDrain Plan con estera insonorizante	60 mm	190 mm	72 dB	27 dB	47 dB ³⁾	se cumplen	se cumplen

1) Valores según DIN 4109 con solados duros

2) Para otras estructuras de cubierta deberán tomarse los valores especificados por el fabricante

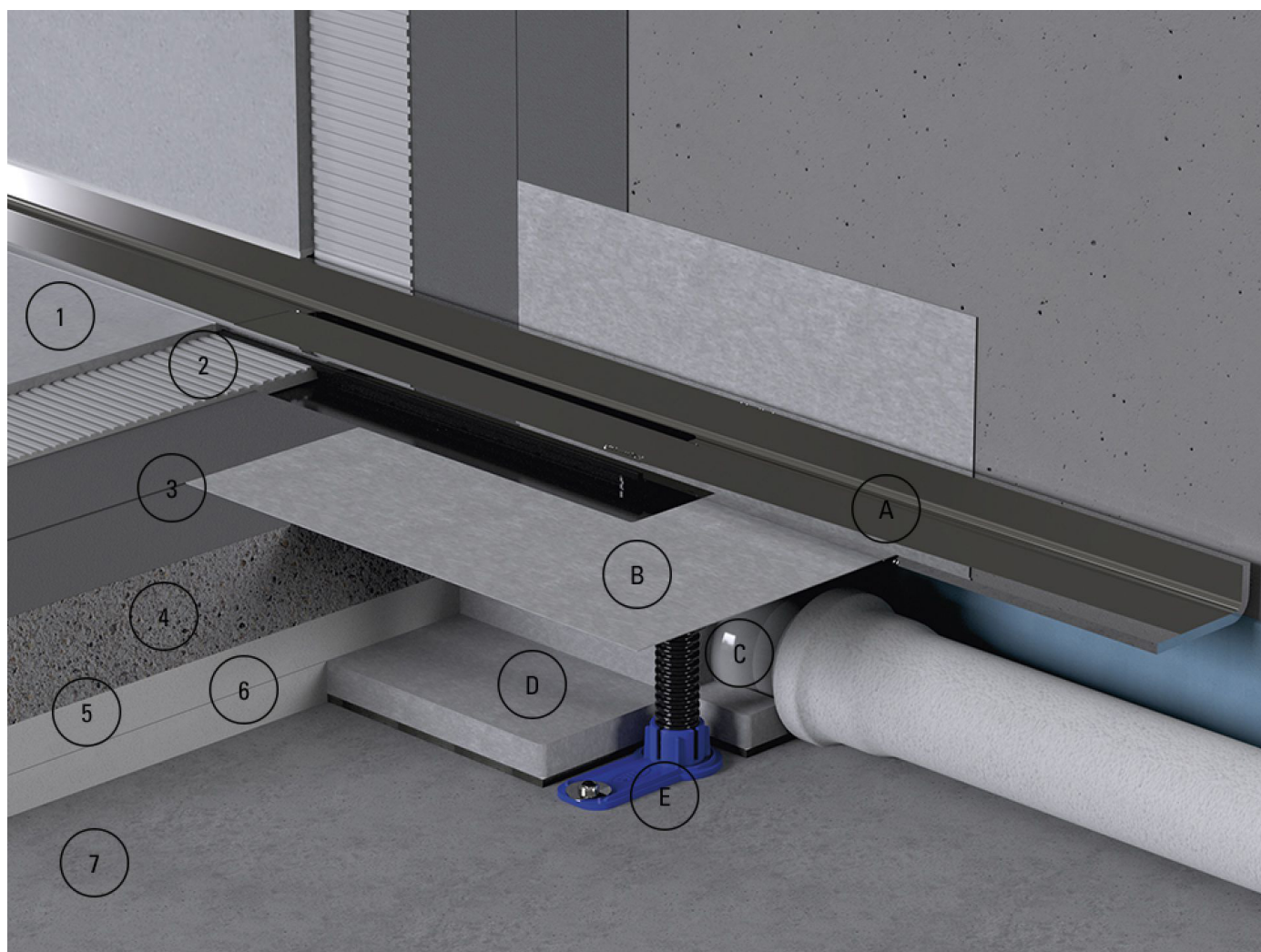
3) Incluye valor ponderado (+ 2 dB)



Valores medidos obtenidos en una cubierta de hormigón armado de 190 mm de espesor por el Instituto Fraunhofer de Física de la Construcción.

Estructura del sistema y del suelo con elemento insonorizante + aislamiento contra el ruido de pisadas

En el ejemplo, CeraWall Select + cazoleta sumidero DallFlex y elemento insonorizante
(instalación según P-BA 148/2015 adecuada para cumplir los requisitos de insonorización aumentados según DIN 4109 y VDI 4100)



Estructura del suelo

- 1 Solado cerámico
- 2 Adhesivo para baldosas en capa de mortero fina
- 3 Impermeabilización compuesta
- 4 Recrecido
- 5 Capa de separación
- 6 Aislamiento contra el ruido de pisadas / aislamiento térmico
- 7 Forjado de hormigón

Estructura del sistema

- A Canaleta de ducha CeraWall Select
- B Babero de impermeabilización
- C Cazoleta sumidero DallFlex
- D Elemento insonorizante
- E Pies de montaje

Los productos de instalaciones como el elemento insonorizante DallFlex arriba representado desacoplan la cazoleta sumidero del recrecido adyacente y amortiguan considerablemente los ruidos de funcionamiento. En caso de instalación según el informe de homologación P-BA 146/2015 (para las canaletas de ducha CeraFloor, Zentrix y CeraNiveau) o P-BA 148/2015 (para las canaletas de ducha CeraWall), adecuada para cumplir los requerimientos de insonorización según DIN 4109 y VDI 4100.

DIN 4109 y VDI 4100

Para la insonorización son determinantes dos reglamentos: DIN 4109 y VDI 4100. Mientras que la norma DIN establece los requerimientos mínimos que debe cumplir una insonorización ordinaria, las directivas VDI formulan las exigencias para una mayor insonorización.

DIN 4109

Insonorización en la construcción de edificios

Editor: DIN Deutsches Institut für Normung (Instituto Alemán de Normalización)

Objetivo: La normativa local alemana sobre la construcción exige dotar a los edificios de una insonorización adecuada para proteger a sus habitantes y usuarios de molestias y efectos perjudiciales para la salud inadmisibles. Establece los requerimientos mínimos, aunque la hoja adjunta 2 también formula recomendaciones para una mayor insonorización.

Ámbito de aplicación DIN 4109

La norma DIN 4109 forma parte del derecho urbanístico de los estados federados. Se aplica en la construcción de viviendas, así como de colegios, hospitales, establecimientos de hospedaje y edificios de oficinas.

Valores límite DIN 4109

Valores límite para ruidos de funcionamiento

Cuando se trata de ruidos de funcionamiento, es determinante el nivel de ruido de las instalaciones $L_{AFmax,n}$ ($L_{AFeq,n}$). El nivel de ruido de las instalaciones es el nivel de presión sonora originado por las instalaciones sanitarias. Este, a su vez, es una magnitud para describir la intensidad de un evento sonoro. Está prohibido superar un nivel de ruido de las instalaciones de 30 dB, o de 25 dB en el caso de los requerimientos más estrictos.

Valores límite para el ruido de pisadas

La magnitud determinante a la hora de medir el ruido de pisadas es $L'_{n,w}$. Aquí se trata del nivel de ruido de pisadas normalizado evaluado, es decir, de los ruidos que se escuchan en el espacio a proteger. Cuanto menor es el nivel de ruido de pisadas normalizado, menos se escucha el ruido en el espacio a proteger. La DIN 4109 establece como límites para el nivel de presión sonora máximo permitido en techos situados bajo baños e inodoros de edificios de viviendas los requerimientos mínimos de 53 dB y de 46 dB para los requerimientos más estrictos.

Directiva VDI 4100

Insonorización en la construcción de edificios – Viviendas: Evaluación y propuestas para una mayor insonorización

Editor: Verein Deutscher Ingenieure (Asociación de Ingenieros Alemanes)

Objetivo: La directiva VDI formula exigencias más estrictas en materia de insonorización con el fin incrementar la privacidad y el confort en la vivienda.

Valores límite VDI 4100

Niveles de aislamiento acústico según VDI 4100

La directiva VDI define tres niveles de aislamiento acústico en función de cómo se percibe el sonido en la sala de medición:

- SSt III: los ruidos son percibidos como no molestos.
- SSt II: los ruidos no son percibidos por lo general como molestos.
- SSt I: los ruidos son percibidos por lo general como apenas molestos.

Las 3 magnitudes más importantes según VDI 4100 para describir la insonorización

- $D_{nT,W}$ = protección contra el ruido aéreo
- $L'_{nT,w}$ = protección contra el ruido de pisadas
- $L_{AFmax,nT}^*$ = nivel de ruido máximo producido por equipamientos del edificio

Las dos últimas variables son especialmente importantes en relación con la técnica de desagüe. Qué valores se deben cumplir en este contexto depende del tipo de edificio y de si la insonorización prevista afecta a terceras viviendas o a la propia vivienda.

Valores límite para ruidos de funcionamiento ($L_{AFmax,nT}^*$)

La directiva establece el nivel de presión sonora máximo permitido para todos los equipamientos de la técnica doméstica, incluidas las instalaciones de abastecimiento de agua y de desagüe.

Ámbito de aplicación VDI 4100

La VDI 4100 va dirigida en particular a la insonorización de edificios de viviendas o edificios con un uso idéntico o similar al de las viviendas, como residencias de ancianos, residencias de estudiantes o residencias de ancianos asistidas. De acuerdo con la VDI 4100, todos los espacios de 8 o más m², así como baños de cualquier tamaño, requieren aislamiento. A diferencia de la DIN 4109, si se desea una insonorización conforme a la VDI 4100, esta debe quedar regulada por contrato.

Insonorización respecto a viviendas ajenas

Niveles de aislamiento acústico	SSt I	SSt II	SSt III
Viviendas multifamiliares ($L_{AFmax,nT}$)	≤ 30 dB	≤ 27 dB	≤ 24 dB
Viviendas unifamiliares, bifamiliares y adosadas unifamiliares ($L_{AFmax,nT}$)	≤ 30 dB	≤ 25 dB	≤ 22 dB

Los picos de ruido breves y aislados generados al manejar (abrir, cerrar, mover, interrumpir, etc.) la grifería y los aparatos de las instalaciones de agua no deben superar en más de 10 dB los valores característicos de los niveles SSt II y SSt III. Presumiendo un manejo conforme con el uso previsto.

Insonorización dentro de viviendas y viviendas unifamiliares

Niveles de aislamiento acústico	SSt EBI	SSt EBII
Equipamientos del edificio dentro de la propia vivienda ($L_{AFmax,nT}$)	≤ 35 dB	≤ 30 dB

Los picos de ruido breves y aislados generados al manejar (abrir, cerrar, mover, interrumpir, etc.) la grifería y los aparatos de las instalaciones de agua no deben superar en más de 10 dB los valores característicos de los niveles SSt II y SSt III. Presumiendo un manejo conforme con el uso previsto.

* En $L_{AFmax,nT}$ ya está contemplada la propagación por los flancos.

Valores límite VDI 4100

Valores límite para el ruido de pisadas ($L'_{nT,w}$)

VDI 4100:2012-10		
$L'_{nT,w}$	Protección contra el ruido de pisadas en viviendas multifamiliares	
[dB]	Los ruidos de pisadas son	
≤ 37	SSt III	no molestos
≤ 44	SSt II	no molestos, por lo general
≤ 51	SSt I	apenas molestos, por lo general

VDI 4100:2012-10		
$L'_{nT,w}$	Protección contra el ruido de pisadas en viviendas bifamiliares y adosadas	
[dB]	Los ruidos de pisadas son	
≤ 32	SSt III	no molestos
≤ 39	SSt II	no molestos, por lo general
≤ 46	SSt I	apenas molestos, por lo general

Glosario

DIN 4109

La norma “DIN 4109 – Insonorización en la construcción de edificios” establece los requerimientos mínimos para la insonorización que deben cumplirse.

Nivel de ruido de las instalaciones

El nivel de presión sonora generado por las instalaciones sanitarias.

Rigidez dinámica (s)

La rigidez dinámica describe la eficacia de un material aislante, es decir, su capacidad para absorber el sonido. En general, los materiales ligeros de baja densidad resultan más adecuados al efecto. Un valor bajo indica un buen aislamiento acústico.

Ruidos de funcionamiento

Entre los ruidos de funcionamiento se incluyen los ruidos de flujo del agua que fluye y los ruidos originados por la caída del chorro de agua sobre la superficie de la ducha.