

SOLUCIONES DANOSA AL DOCUMENTO BASICO PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

INTRODUCCIÓN

Las exigencias en edificios de viviendas están dirigidas principalmente a los elementos de separación con otros usuarios (medianerías y forjados) ya que la fuente de ruido más preocupante no es el exterior (salvo zonas expuestas como vías rápidas, trenes o aeropuertos) sino los vecinos. Quitar el ruido proveniente del exterior, lógicamente, nos da la tranquilidad y el confort necesario para descansar, pero quitar el ruido que produce el vecino, además de lo anterior, produce un hecho trascendental: preserva la intimidad de las personas.

El aislamiento acústico de los edificios residenciales no se ha abordado de forma científica hasta estos últimos años, debido a una creciente demanda de los usuarios y a una concienciación por parte de promotoras que han visto la necesidad de dar calidad a sus viviendas ante la entrada del Documento Básico "Protección frente al ruido" del CTE.

Los valores de aislamiento que aparecen en las tablas siguientes son el resultado de mediciones in situ realizadas por nuestra red de clientes, ingenierías, laboratorios homologados y entidades colaboradoras a lo largo de más de 15 años de experiencia. Al hablar de mediciones in situ queremos recalcar el carácter prestacional del Código Técnico de la Edificación y el cambio tan grande que supone en la acústica de nuestros edificios, por lo que las soluciones de aislamiento acústico deben de ser globales, y abarcar tanto el elemento de separación propiamente dicho como los adyacentes.

Las soluciones que presentamos a continuación están ensayadas en laboratorios homologados y además, ensayadas acústicamente in situ, cumpliendo los requisitos del Documento Básico HR del Código Técnico, realizadas en tres tipos de albañilería para medianería: Albañilería tradicional basada en hojas de material cerámico en cualquiera de sus formatos; albañilería seca formada por sistemas de tabiques de yeso laminado con la estructura mejorada; y la tabiquería mixta formada por una hoja principal de cerámica trasdosada a ambas caras por sistema de yeso laminado; y para forjados empleamos el sistema IMPACTODAN con D.I.T. 439-A con ensayos in situ.

AISLAMIENTO DE FORJADOS. SISTEMA IMPACTODAN

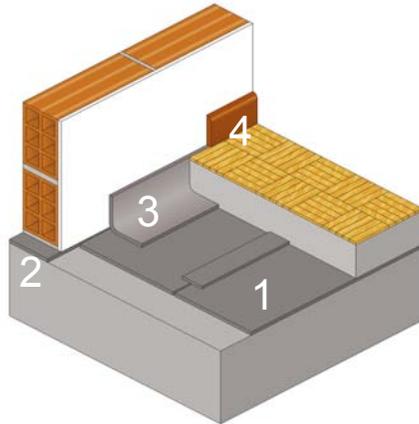
El sistema de flotabilidad del suelo será la base que nos permita, dentro de unos límites razonables de rigidez del forjado, realizar el sistema independientemente del tipo de estructura del edificio dando unos resultados dentro de los valores del DB HR, tanto de forma directa en forjados como indirectamente en medianeras y fachadas, ya que a estas últimas reduce los caminos de transmisión lateral considerablemente.

El sistema consiste en la instalación y puesta en obra de una lámina de polietileno reticulado bajo un mortero que queda flotante, de manera que se consigue un Forjado Aislado a ruido aéreo y de impacto, independientemente de la opción de medianería que se haya tomado, y del tipo de instalaciones que lleve la vivienda. Listo para recibir el solado.

Los componentes del sistema son:

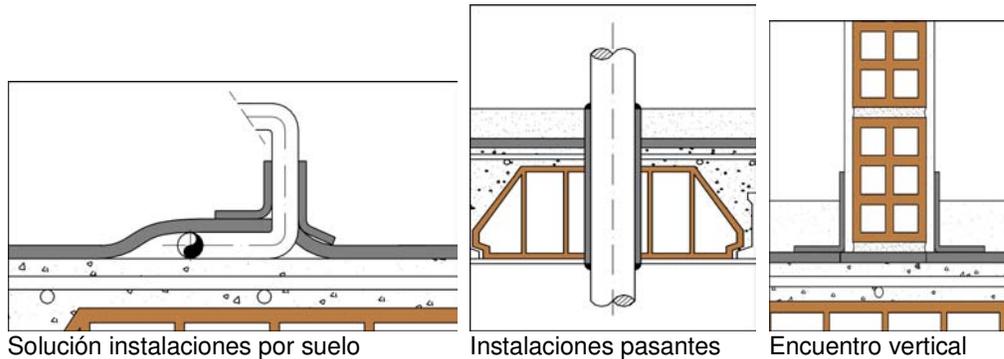
Lamina de polietileno reticulado **IMPACTODAN**.

Bandas desolidarizadoras y selladoras de polietileno reticulado.



1. Impactodan
2. Desolidarizador de Muros
3. Desolidarizador Perimetral
4. Cinta de Solape

El sistema resuelve no solo los encuentros con los paramentos verticales sino también las instalaciones que transcurren por el suelo o que atraviesan el forjado.



Los resultados obtenidos son los siguientes:

Ensayo en laboratorio consistente en forjado normalizado, lámina de PE reticulado Impactodan y mortero armado de 5 á 6 cm, obtiene una mejora de $\Delta L = 20$ dB. Y los ensayos in situ:

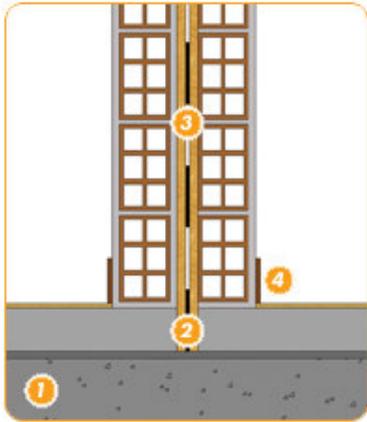
Forjado mín.	Acabado	Resultado mín Impacto (aéreo)	Resultado max Impacto (aéreo)	Resultado medio Impacto (aéreo)	Error permitido Impacto (aéreo)
Capa comp. 5 cm	madera	58 dB (51 dBA)	42 dB (61 dBA)	54 dB (54 dBA)	- 3 dB (- 3 dBA)
Capa comp. 5 cm	cerámico	64 dB (52 dBA)	52 dB (61 dBA)	60 dB (56 dBA)	- 3 dB (- 3 dBA)

El índice de ruido de impacto es L'_{nTW} en dB y a ruido aéreo es $D_{n,TA}$. Sistema documentado en D.I.T. nº 439-A.

SISTEMA DE AISLAMIENTO EN MEDIANERAS

Las soluciones que presentamos a continuación están basadas en tres tipos de albañilería: Albañilería tradicional basada en hojas de material cerámico en cualquiera de sus formatos con material multicapa DANOFON en su interior; albañilería seca formada por sistemas de tabiques de yeso laminado de 5 placas y lana mineral con la estructura mejorada mediante banda anti-resonante FONODAN 50; y la tabiquería mixta formada por una hoja principal de cerámica trasdosada a ambas caras por sistema de yeso laminado en estructura mejorada con banda anti-resonante FONODAN 50. En todos los sistemas es fundamental contar con un sistema de suelo flotante que minimice las transmisiones indirectas por forjado, al mismo tiempo nos servirá como elemento de separación elástica entre los tabiques y la estructura del edificio.

Sistema albañilería tradicional



1. Solución de suelo
2. Interrupción de la solera
3. Solución de medianería con Danofon
4. Rodapié

VENTAJAS DEL SISTEMA

El DANOFON al llevar incorporado una membrana acústica compensa las pérdidas de masa y estanquidad por rozas y cajeados.

Por ser un resonador membrana mejora el rendimiento acústico a bajas frecuencias con poco espesor.

Por su alta resistencia al desgarro, se puede fijar mecánicamente huyendo de los inconvenientes de peligrosidad y salubridad de los pegados con cola de contacto.

El enlucido interior garantiza la estanquidad del sistema

Por el alto rendimiento acústico del danofon se pueden emplear fábricas ligeras o tabiques de escayola.

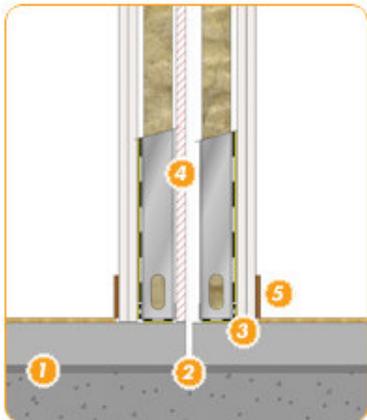
Espesor entre 20 á 21 cm. Mano de obra no cualificada

Ensayo en laboratorio consistente en tabique Hueco doble y tabique hueco sencillo $R_A = 63,1$ dBA. Y los ensayos in situ:

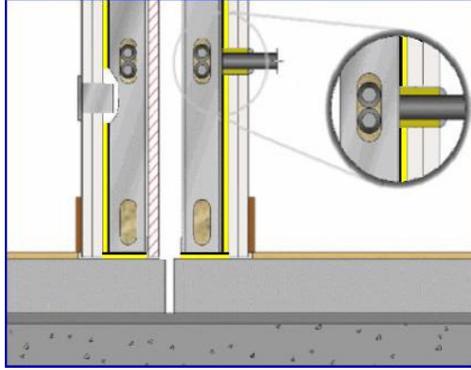
Tabique	Resultado mín	Resultado max	Resultado medio	Error permitido
1 tabique enlucido interiormente	50 dBA	60 dBA	54 dBA	- 3 dBA
Sin enlucir interiormente	48 dBA	55 dBA	50 dBA	

El índice a ruido aéreo es $D_{n,TA}$

Sistema con albañilería seca con estructura mejorada



1. Solución de suelo
2. Interrupción de la solera
3. Banda autoadhesiva Fonodan
4. Panel de seguridad
5. Rodapié



VENTAJAS DEL SISTEMA

La placa de seguridad interior garantiza la estanquidad acústica de la solución, y aporta la seguridad ante el robo del tabique de yeso laminar.

El FONODAN quita la frecuencia de coincidencia del yeso laminar que se produce a frecuencias de “intimidad”, mejorando la sonoridad del tabique.

El ROC DAN 231 evita el efecto “Tambor” dentro de la cámara.

Sistema ligero de buena planimetría, de menor espesor 18-19 cm y mayor rapidez de ejecución.

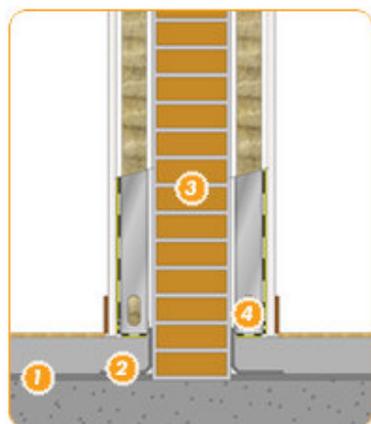
Ensayo en laboratorio consistente en la mejora de la perfilería con banda Fonodan es $\Delta R_A = 3$ dBA. Y los ensayos in situ:

Mano de obra cualificada.

Tabique	Resultado mín	Resultado max	Resultado medio	Error permitido
Tabique desunidos sobre suelo flotante	51 dBA	55 dBA	53 dBA	- 3 dBA
Tabiques unidos y fijados al forjado	47 dBA	53 dBA	51 dBA	

El índice a ruido aéreo es $D_{n,TA}$

Sistema con albañilería mixta



2. Solución de suelo
3. Desolidarizador perimetral Impactodan
4. Solución de medianería
5. Perfilería de acero (canal y montante) para yeso laminar

VENTAJAS DEL SISTEMA

El FONODAN quita la frecuencia de coincidencia del yeso laminar que se produce a frecuencias de “intimidad” y mejora la sonoridad.

El ROC DAN 231 evita el efecto “Tambor” dentro de la cámara.

El tabique evita las pérdidas por cajeados y asegura la estanqueidad del sistema.

Buen comportamiento a bajas frecuencias.

Sistema natural para evitar puentes acústicos, de mayor espesor 25 á 29 cm, de rapidez de ejecución media.

En la mano de obra intervienen dos oficios.

Ensayo en laboratorio consistente en la mejora de la perfilería con banda Fonodan es $\Delta R_A = 3$ dBA. Y los ensayos in situ:

Tabique	Resultado mín	Resultado max	Resultado medio	Error permitido
Sin enlucir interiormente	52 dBA	61 dBA	56 dBA	- 3 dBA

El índice a ruido aéreo es $D_{n,TA}$

SISTEMA DE FACHADAS

Las fachadas constituyen el ejemplo más claro de aislamiento de elementos constructivos mixtos. Estos elementos están caracterizados por aislamientos específicos y distintos entre sí. Ahora bien, al hacer el cálculo del aislamiento de fachadas es común que solo tengamos en cuenta las superficies ciegas y las superficies acristaladas, olvidándonos del capitalizado de las persianas. El problema que generan las holguras y las rendijas de las carpinterías, se puede cifrar en una disminución del orden de 3 á 5 dBA en el aislamiento. Igualmente, se cifra la pérdida de aislamiento en 5 dBA por causa de las rendijas que aparecen en las cajas de persianas enrollables exteriormente.

Por otro lado, estos elementos constructivos van a estar sometidos a la localización del edificio en su zonificación acústica, dando una cantidad de soluciones que es difícil de resumir en esta artículo. A título informativo y recogiendo experiencias propias y ajenas, podemos indicar la siguiente tipología de ventanas:

En zonas poco ruidosas: Ventana corredera con cristal tipo climalit (4 + cámara + 4)

$D_{2m,nTA} > 30$ dBA para una superficie acristalada del 30%

En zonas levemente ruidosas: Ventana practicable con cristal tipo climalit (4 + cámara + 4)

$D_{2m,nTA} > 32$ dBA para una superficie acristalada del 30%

En zonas ruidosas: Ventana practicable con cristal tipo climalit [(3+3) + cámara + 4]

$D_{2m,nTA} > 35$ dBA para una superficie acristalada del 30%

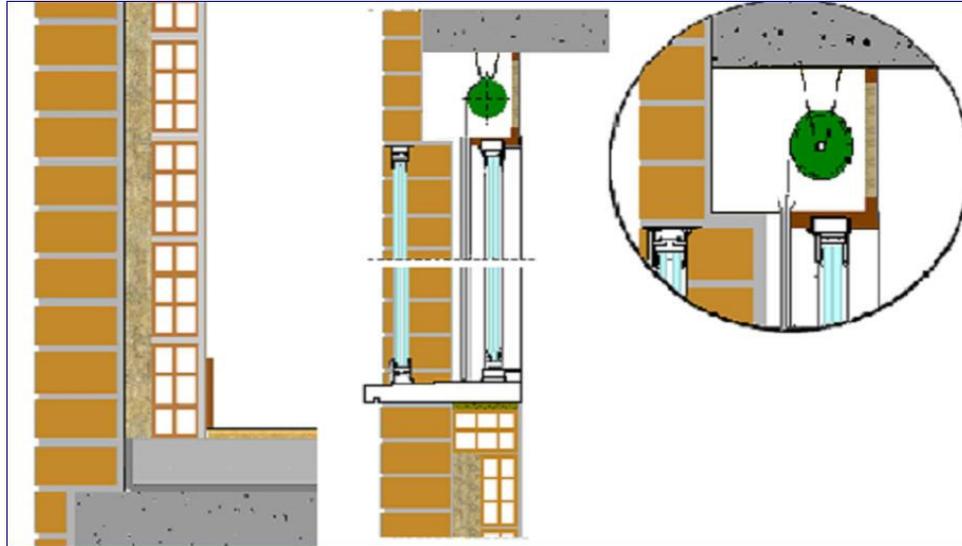
En zonas muy ruidosas: Doble carpintería: La exterior corredera de cristal stadip (3+3)

Separación 12-15 cm

La interior practicable con cristal tipo climalit [(3+3) + cámara + 4]

$D_{2m,nTA} > 38$ dBA para una superficie acristalada del 30%

En la solución propuesta para zonas muy ruidosas, colocamos la caja de persianas entre dos carpinterías, forrando la cámara con material acústico multicapa, compuesto de manta geotextil y membrana de alta densidad, consiguiendo la estanqueidad, el refuerzo y el tratamiento absorbente. Por otro lado, al emplear doble carpintería, minimizamos las pérdidas por holguras y reforzamos la parte acústicamente más débil de la fachada.



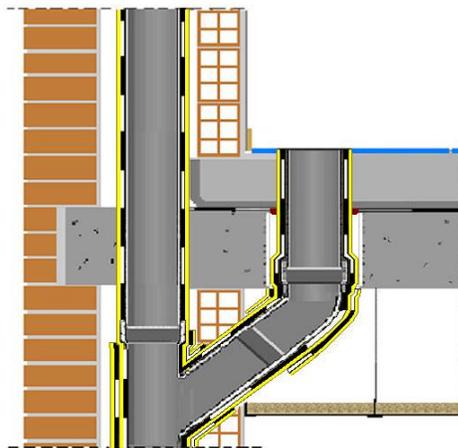
La solución de la parte ciega pasa por la necesidad de dar un aislamiento térmico adecuado y un suficiente aislamiento acústico, empleando materiales de lana mineral.

SISTEMA DE AISLAMIENTO DE INSTALACIONES

Dentro de este capítulo, se trata de un ruido bastante molesto que afecta de manera significativa a los usuarios de viviendas en edificios, es el ruido ocasionado por el paso de fluidos por las bajantes.

En general, estos ruidos tienen poco contenido energético a bajas frecuencias, y la transmisión se debe fundamentalmente al hecho de estar las instalaciones solidariamente unidas a los materiales de obra. Esto combinado con que las frecuencias que produce son radiadas más fácilmente y que se sienten con mayor presencia, remarca la enorme importancia de cuidar el aislamiento de estos elementos.

La solución consistirá en desolidarizar las bajantes e instalaciones con un material bicapa compuesto de PE reticulado y membrana elastómera de alta densidad autoadhesiva, Fonodan BJ, con esto conseguimos evitar la radiación de ruido a los distintos paramentos y amortiguar las vibraciones del sistema por rozamiento. Es necesario duplicar con el material los codos y entronques del manguetón, ya que en estos puntos se produce un golpe seco al caer el fluido.



Los ensayos realizados con este material nos dan unas Pérdidas de Inserción de 17 dBA. Los resultados in situ obtenidos se han medido en $L_{eq A}$.

Bajante	Resultado mín	Resultado max	Resultado medio
Ciclo carga descarga (30 s) cuarto de aseo	41 dBA	35 dBA	37 dBA
Ciclo carga descarga (30 s) dormitorio	32 dBA	25 dBA	29 dBA

CONCLUSIONES

Sistema de forjados que cumple el del código técnico y está avalado técnicamente por D.I.T. en: acústica con ensayos in situ, estabilidad estructural, resistencia al fuego, aislamiento térmico, etc.

Soluciones de medianera que cumplen con el DB-HR desarrolladas en función del diseño y elección de materiales de obra de cada proyectista.

Sistemas de fachadas que logran quitar el ruido procedente del exterior.

Aislamiento de bajantes que disminuye el ruido desagradable que producen.

Todo desarrollado en función de la calidad del edificio y de la tranquilidad e intimidad del usuario final.