



## DOSSIER TÉCNICO



# [AISLAMIENTO A RUIDO DE IMPACTO: SISTEMA IMPACTODAN]



## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. TRANSMISIÓN DEL SONIDO

### 2.1. TIPOS DE RUIDOS

- 2.1.1. Ruido Aéreo
- 2.1.2. Ruido Estructural
- 2.1.3. Ruido de impacto

### 2.2. PATOLOGÍAS DEL RUIDO

- 2.2.1. Transmisiones vía aérea
- 2.2.2. Transmisiones vía estructural

## 3. SISTEMA IMPACTODAN

### 3.1. FACTORES QUE AFECTAN AL AISLAMIENTO ACÚSTICO EN CONCRETOS

### 3.2. REQUISITOS DEL AISLAMIENTO ACUSTICO DE UN CONCRETO

### 3.3. SISTEMAS IMPACTODAN®

- 3.3.1. Productos
- 3.3.2. Sistema
- 3.3.3. Puesta en obra

## 4 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

### ANEXO I: TERMINOLOGÍA

### ANEXO II: DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

### ANEXO III: FICHA MEDIOAMBIENTAL

### ANEXO IV: VALORES DE AISLAMIENTO DEL SISTEMA IMPACTODAN®



## DOSSIER TÉCNICO:

# AISLAMIENTO A RUIDO DE IMPACTO: SISTEMA IMPACTODAN®

## 1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de amortiguación del ruido de impacto son los más sencillos de aplicar dentro de las soluciones acústicas en una obra de edificación. Consisten en interponer un material que se comporte como un muelle entre la capa de compresión del concreto y el mortero de regularización que se utiliza para nivelar o agarrar el revestimiento, evitando un problema muy difícil de solucionar en una vivienda ya habitada.

El ruido de impacto se produce por excitación mecánica de los elementos constructivos como puede ser el arrastre de muebles, las pisadas, etc., transmitiéndose por vía estructural.

Este tipo de transmisión hace que, para evitarla, sea necesario amortiguar el impacto antes de que se introduzca en la estructura del edificio. Por lo tanto, soluciones consistentes en interponer un techo en la vivienda inferior afectada no obtienen el aislamiento necesario.

Por tanto, surge la necesidad de realizar una solución de amortiguamiento en todas las superficies susceptibles de sufrir impactos. En obra nueva, supondrá un coste mínimo y evitará un problema que en rehabilitaciones es muy difícil resolver.

El sistema IMPACTODAN® va a proporcionar al mercado lo que el mercado necesita: confianza, economía, seguridad y satisfacción.

- El Sistema Impactodan proporciona al mercado la confianza de conseguir resultados in situ óptimos del aislamiento acústico de los concretos avalado por Documento de Idoneidad Técnica (DIT)
- El promotor puede adquirir el compromiso de la calidad acústica de los concretos de sus viviendas a mínimo coste, consiguiendo

altos beneficios a bajo coste y evitando el grave problema de rehabilitación a sus clientes.

- Además, permite la tranquilidad del proyectista ante esta partida de obra ya que asegura cumplir con los niveles de ruido tolerables en la mayoría de las Normativas vigentes y futuras.
- Esto se traduce en la satisfacción del usuario al conseguir la tranquilidad, confort e intimidad que necesita para su descanso.

## 2. TRANSMISIÓN DEL SONIDO

### 2.1 TIPOS DE RUIDO

El sonido es una forma de energía que se transmite mediante ondas elástica por medio aéreo, líquido o sólido.

Una onda elástica no es más que un movimiento o vibración que lleva asociado una energía. En este contexto, todos los materiales son capaces de vibrar y por tanto de producir o transmitir el ruido.

Los ruidos los solemos clasificar según el lugar donde se produzcan o según sea su transmisión.

Normalmente denominamos ruido de emisión al ruido que se produce en el local emisor, ruido de inmisión al mismo ruido oído en el local receptor. Por último, tenemos el ruido de fondo que es el ruido subyacente que tiene el local receptor.

Por ejemplo, si oímos el ruido del televisor de nuestro vecino: el ruido de emisión es el nivel de ruido que se produce en casa del vecino, el ruido de inmisión es el nivel del televisor medido en mi casa y el ruido de fondo que es el ruido subyacente que existía en mi casa antes de ser perturbado por el televisor del vecino, como por ejemplo el nivel de ruido del frigorífico o de una computadora.

Según sea su transmisión, los vamos a denominar ruido aéreo, ruido estructural, ruido de impacto y vibraciones.

#### 2.1.1. Ruido aéreo

Se denomina ruido aéreo aquel que tiene su origen en una perturbación en el aire que se transmite a

través del mismo y es percibido por el receptor también a través del aire.

Los ejemplos más comunes son los que se transmiten a través de una abertura como cuando abrimos una ventana.

También solemos llamar así al ruido que produce la transmisión directa entre locales, y su mecanismo es el siguiente:

Un ruido emitido se propaga por el aire, incidiendo sobre las superficies del recinto. En la frontera entre el aire y la pared parte de la energía incidente ( $e_i$ ) se refleja, parte es absorbida por la pared ( $e_a$ ) y parte se transmite ( $e_t$ ); al llegar a la segunda frontera entre la pared y el recinto receptor, se vuelve a producir el mismo fenómeno, es decir, parte de la energía ( $e_t$ ) que incide en esa frontera se refleja ( $e_r'$ ), parte se absorbe ( $e_a'$ ) y parte vuelve al recinto emisor en forma de ondas sonoras ( $e_t'$ ); y así sucesivamente.

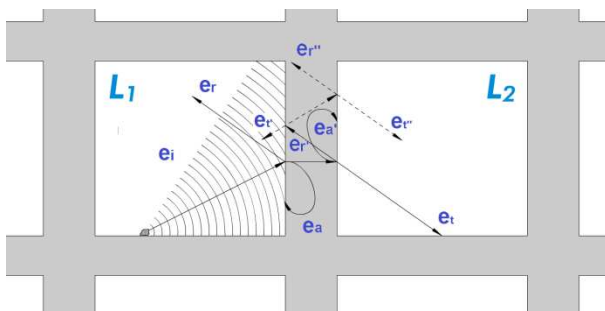


Figura 1: Transmisión ruido aéreo

### 2.1.2. Ruido estructural

Cuando el ruido aéreo tiene la suficiente energía será capaz de hacer que la pared entre en resonancia. El efecto total es que la pared entera es forzada a vibrar por las fluctuaciones de presión y aparecerá una transmisión cuyo camino de transmisión es vía sólida.

Elevando el nivel del local adyacente según el mecanismo anteriormente descrito.

A este tipo de transmisión del sonido lo llamamos ruido estructural o transmisión por flancos.

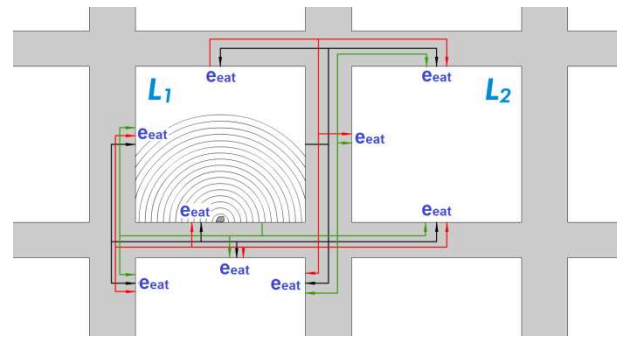


Figura 2: Transmisión del ruido estructural

### 2.1.1. Ruido de impacto

Las pisadas, arrastres de mobiliario, vibraciones provocadas por la puesta en marcha de maquinarias (ascensores, lavadoras, etc.) y en general todo ruido provocado por un impacto directo sobre un elemento constructivo genera una serie de vibraciones que se propagan rápidamente por toda la estructura con poca pérdida de energía.

Estos ruidos que se producen por excitación mecánica de los elementos constructivos se denominan ruidos de impacto y su transmisión es estructural.

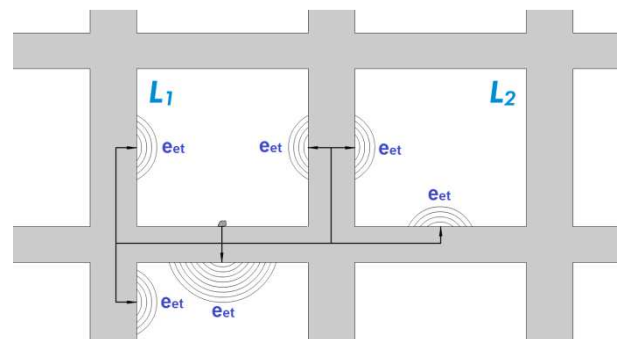


Figura 3: Transmisión de ruido de impacto o de vibraciones.

Si unimos todos estos efectos se puede comprobar en la figura 4 el sonido directo  $E_d$  (negro); la transmisión por flancos  $F_f$  (flanco-flanco, azul),  $D_f$  (directo-flanco, verde) y  $F_d$  (flanco-directo, rojo); la transmisión por falta de estanqueidad  $E_e$  (naranja); de forma indirecta  $E_i$  (azul) y por impacto  $R_i$  (morado).

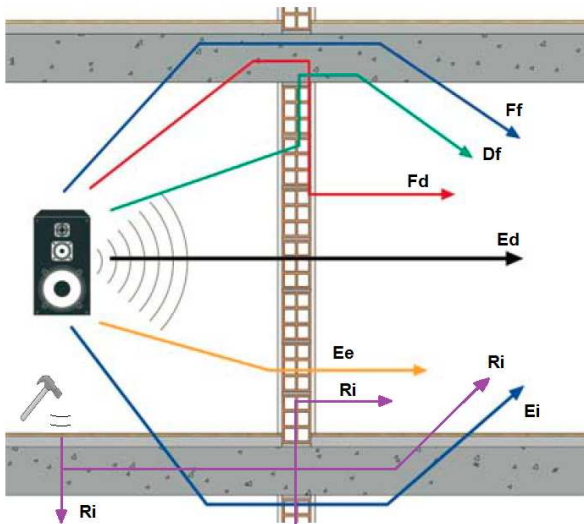


Figura 4: Transmisión del sonido

Al estudio de la transmisión del sonido se denomina aislamiento acústico. Se define el aislamiento acústico bruto como la diferencia de niveles entre el local emisor L1 y el local receptor L2.

$$D = L1 - L2$$

## 2.2 PATOLOGÍAS DEL RUIDO

Se puede deducir del apartado anterior que la solución de aislamiento acústico es una “caja flotante” dentro de la “caja estructural”, de esa manera se minimizan los distintos tipos de ruido.

Se tendrá en cuenta en el diseño de aislamiento acústico la realización de soluciones para suelo que evitan el ruido aéreo y el ruido de impacto entre concretos; paredes divisorias y fachada para disminuir los ruidos aéreos procedentes del vecino o de la calle; de un techo suspendido de amortiguadores para aminorar el ruido estructural que producen locales con alto nivel de emisión sonora, como pueden ser salas de máquinas, locales de restauración, locales con música, etc.

Las patologías se producirán cuando no se ejecute de forma correcta dicha solución (ver figura 5 “Sistema caja flotante dentro caja estructural”).

### 2.2.1. Transmisiones por vía aérea

La transmisión vía aérea se produce cuando su transmisión se realiza de forma directa a través del tabique separador o por caminos indirectos por falta de estanqueidad.

Dentro de la figura 4 serán los caminos Ed, Ee y Ei.

Para evitar problemas de ruido aéreo primero se reforzará la solución del elemento separador y se procederá a un correcto sellado de los elementos pasantes.

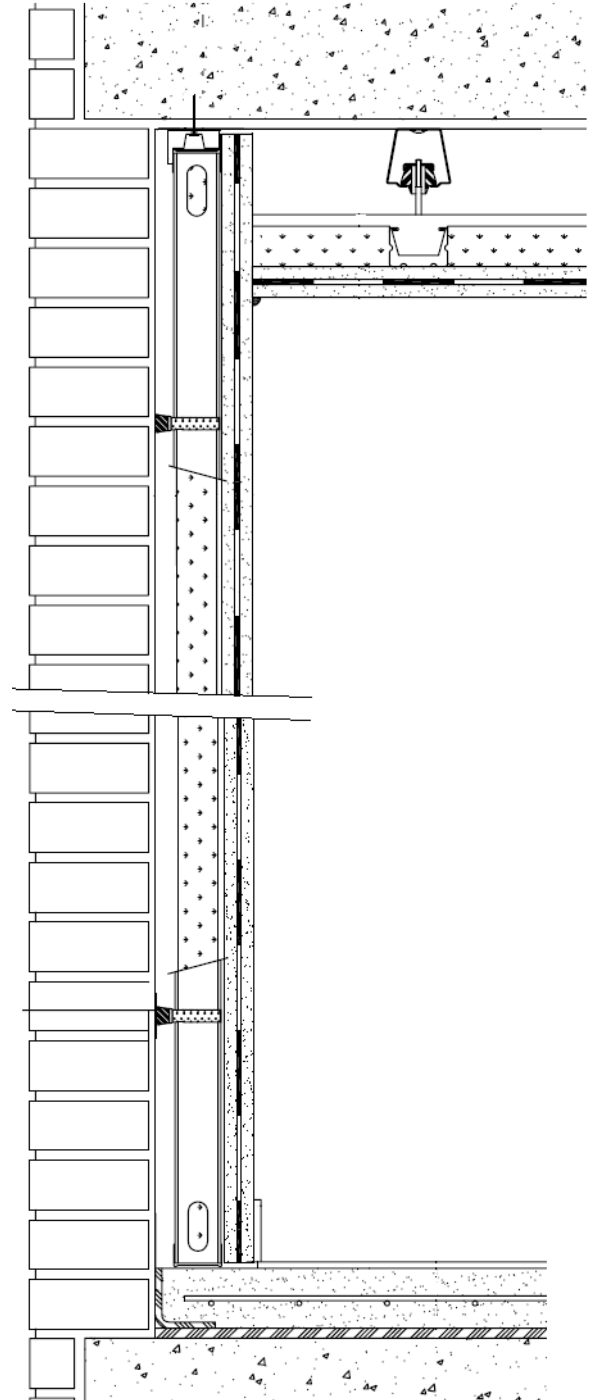


Figura 5: Sistema caja flotante dentro caja estructural.

### 2.2.2. Transmisiones por vía estructural

Se dirá que la transmisión del ruido es estructural cuando el camino que emplee el ruido sea la vía sólida por paredes, pilares, concretos, etc., dividiéndolo a su vez:

- Ruido estructural, debido a que el ruido tiene suficiente energía para poner en excitación el elemento separador (transmisión por flanco). Dentro de la figura 4 los marcados como Fd, Df y Ff.

Para evitar problemas de ruido estructural se tendrá que realizar una solución de “caja dentro de caja”.

- Ruido de impacto, debido a la excitación mecánica de un elemento constructivo. Dentro de la figura 4 los marcados como Ri.

Para evitar ruidos de Impacto se aportará una solución de flotabilidad del suelo.

- Vibraciones, excitaciones mecánicas de máquinas, instalaciones empotradas, etc., que producen un nivel continuo de ruido. En definitiva, las vibraciones son un caso similar al ruido de impacto o viceversa.

Para evitar vibraciones o excitaciones mecánicas se aplicarán sistemas de amortiguamiento o de elasticidad a las máquinas.

## 3. SISTEMA IMPACTODAN®

### 3.1 FACTORES QUE AFECTAN AL AISLAMIENTO ACÚSTICO DE CONCRETOS

El sistema de ruido de impacto se encuentra enclavado dentro de los sistemas denominados masa-resorte-masa, y por tanto estarán constituidos por concreto (masa), material elástico (muelle) y mortero de regularización (masa).

Otros factores que pueden afectar al sistema son:

- El pavimento o acabado, que mejora el aislamiento aunque normalmente se suele dejar como garantía.

- Los elementos constructivos adyacentes, responsables de transmisiones indirectas del ruido
- Las instalaciones que si no se aíslan son las causantes de crear puentes acústicos.

Estos factores son esenciales no solo para proyectar el sistema de aislamiento acústico del concreto sino especialmente para la elección de los materiales adecuados.

### 3.2 REQUISITOS DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO DE UN CONCRETO

Las condiciones iniciales de un concreto para este sistema son:

- Que sea suficientemente resistente para la sobrecarga que se vaya a aplicar.
- Acústicamente lo podemos definir por su peso por metro cuadrado, siendo un valor característico de referencia ser  $> 250 \text{ kg/m}^2$ .
- El sistema funciona para otros tipos de concreto como los realizados en madera. En este caso aconsejamos ponerse en contacto con el departamento técnico.

Las condiciones para el producto elástico son:

- Resistencia a la compresión al 10% o 25% mayor de 10 o 20 kPa. respectivamente.
- Rigidez dinámica.
- Mejora a ruido de impacto.
- Mejora a ruido aéreo.

Las condiciones mínimas del mortero de regularización tienen que ser lo suficientemente resistentes para que no fisure.

Algunos de los casos de éxito, durante más de 25 años de experiencia, en la aplicación de tipologías de mortero en el sistema constructivo son:

- Mortero realizado en planta de concreto sin armar de dosificación 1:5 (300 Kg. de cemento por  $\text{m}^3$  espesor mínimo 4-5 cm. para sistemas con los tabiques colocados sobre este mortero.
- Mortero realizado en planta de concretoba sin armar de dosificación 1:6 para sistemas con los tabiques colocados sobre el concreto o sobre bandas. En este caso se puede



utilizar primero una capa de arena como relleno.

- Mortero pobre o realizado "in situ" armado con malla de gallinero o aditivado con fibras de vidrio (2 sacos por hormigonera) espesor mínimo 4-5 cm.
- Morteros secos para terrazo o mármol siempre deben de estar armados con malla de gallinero o mallazo electrosoldado de diámetro 5 mm, formando cuadrículas de 40 x 40 cm.
- Los morteros autonivelantes deben tener las mismas características mecánicas y deberán usarse aditivos que retrasen significativamente su curado.
- Morteros de espesores menores a 3 cm, deberán especificarse de acuerdo con las necesidades de proyecto. Consulte a nuestro departamento técnico.

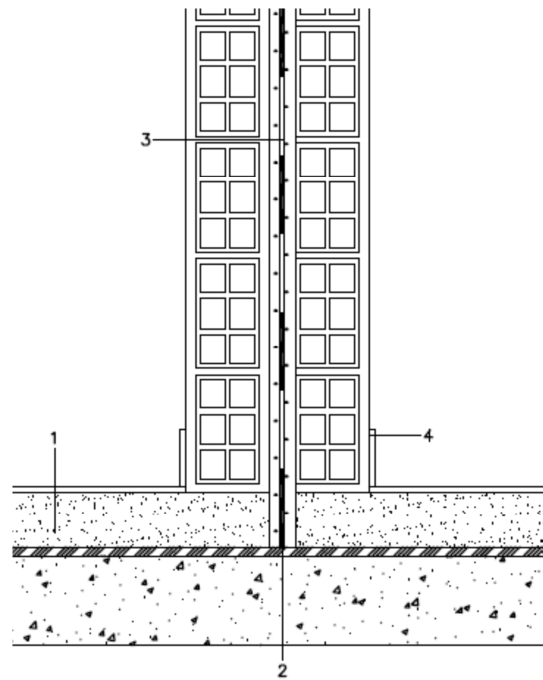
### 3.3 SISTEMA IMPACTODAN®

El uso previsto del sistema es la contribución a la mejora del comportamiento frente al ruido de impactos y aéreo de los concretos. Este sistema está evaluado por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción, perteneciente a la UAETC (Union Europeenne pour l'Agrement Techniques dans la Construction) a través de Documento de Idoneidad Técnica DIT nº 439 R/10.

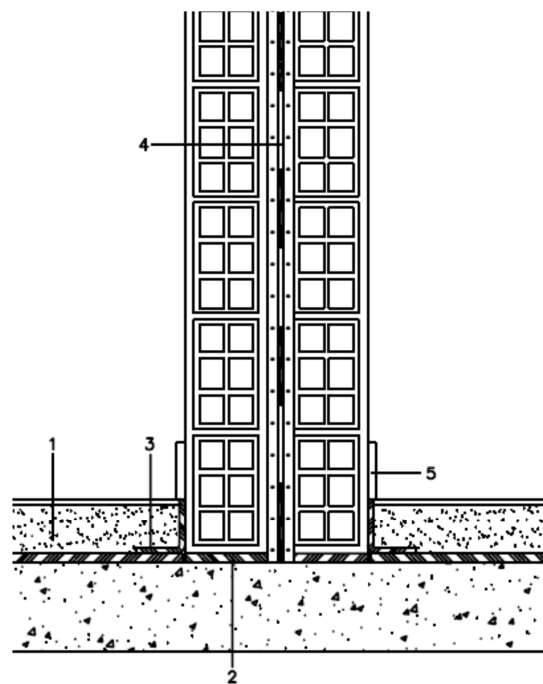
El Sistema IMPACTODAN® consiste en desolidarizar totalmente el recredido de mortero y el solado de forma que quede totalmente independizado de la estructura e instalaciones del edificio.

Está formado por una lámina de espuma de polietileno reticulado IMPACTODAN® y por bandas del mismo material que se sellan sobre la anterior y se utilizan para desolidarizar la lámina en su encuentro con muros, pilares, instalaciones, etc. La lámina está protegida por un mortero antes de la colocación del solado.

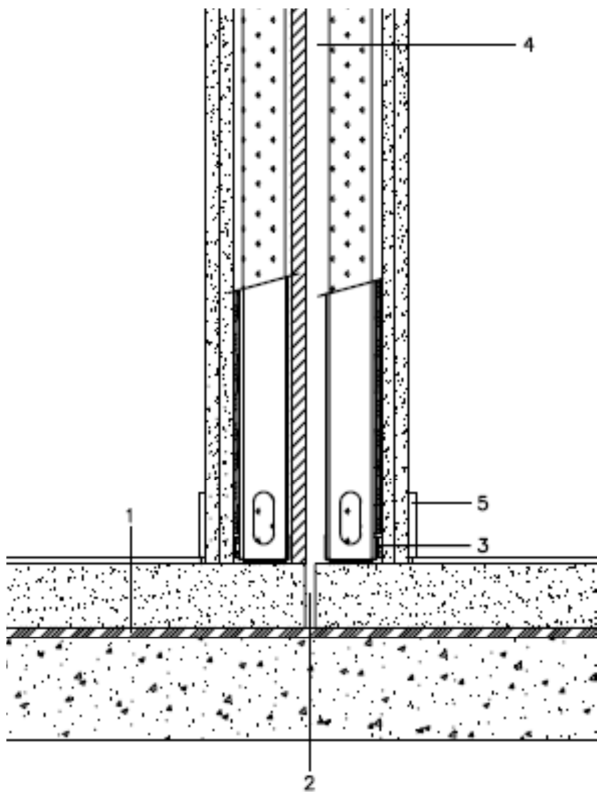
En las figuras 6, 7 y 8 se pueden apreciar detalles del Sistema con relación al sistema de tabiquería, pudiendo emplear tanto tabique de fábrica o de entramado autoportante (yeso laminado).



**Figura 6:** Sistema de tabiques cerámicos sobre mortero. 1) Sistema IMPACTODAN®; 2) Separación de mortero; 3) sistema de tabiquería; 4) Rodapié.



**Figura 7:** Sistema de tabiques cerámicos sobre bandas. 1) Sistema IMPACTODAN®; 2) Desolidarizador de muros; 3) Desolidarizador perimetral; 4) Sistema de tabiquería. 5) Rodapié



**Figura 8:** Sistema de tabiques yeso laminado sobre mortero.  
1) Sistema IMPACTODAN®; 2) Separación de mortero; 3) material anti-resonante; 4) Sistema de yeso laminado; 5) Rodapié.

### 3.3.1. Productos

#### - LAMINA IMPACTODAN®

Laminas IMPACTODAN® de espuma de polietileno reticulado, en espesores de 5 y 10 mm, que se presentan en los siguientes formatos:

Producto	Espesor	Formato
IMPACTODAN® 5	5 ± 0,3 mm	Rollos de 50 x 2 m
		Rollos de 15 x 1 m
IMPACTODAN® 10	10 ± 0,3 mm	Rollos de 25 x 2 m

**Tabla 1:** Formato de lámina Impactodan

Las láminas IMPACTODAN® tienen en sus valores mínimos, las características siguientes:

Características	IMPACTODAN® 5	IMPACTODAN® 10
Espesor (EN ISO 845), mm	5 ± 0,3	10 ± 0,3
Densidad nominal, kg/m <sup>3</sup>	27 ± 2	25 ± 2
Rigidez dinámica, MN/m <sup>3</sup>	< 95	< 65
Módulo de Elasticidad, kPa	> 5	> 5
Resistividad al flujo de aire, kPa·s/m <sup>3</sup>	> 100	> 100

Permeabilidad al vapor de agua, $\delta$ (mg/m h Pa) (UNE 12086)	> 0,00030	
Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, $\mu$ (Para 1.000 hPa) (UNE 12086)	> 2000	
Resistencia a la tracción, kPa	> 180	> 130
Deformación remanente (EN ISO 1856), 24h, 50% compresión, 23°C	< 32%	< 30%
Compresión (EN ISO 3386-1) al 25%, kPa	23 ± 2	23 ± 2
Trabajo de histéresis, Nm	> 1,6	> 2,1
Resistencia al impacto, (UNE-EN 12691) Superficie metálica lisa.	Positivo (Punzón 10 mm)	
	Positivo (Punzón 20 mm)	
	Positivo (Punzón 30 mm)	
	Positivo (Punzón 40 mm)	

**Tabla 2:** Características técnicas mínimas de la lámina Impactodan.

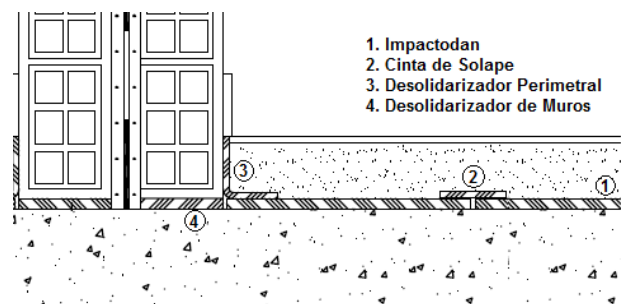
#### - BANDAS AUXILIARES IMPACTODAN®

Bandas auxiliares son aconsejables para IMPACTODAN® 5 y obligatorias para IMPACTODAN® 10, pueden ser:

**Banda DESOLORIZADOR DE MUROS:** Constituida por espuma de polietileno reticulado de 10 ± 0,6 mm de espesor y 150 ± 10 mm de anchura. Se emplea para dejar flotante los tabiques de ladrillo.

**CINTA DE SOLAPE** autoadhesiva de polietileno reticulado de 3 ± 0,3 mm de espesor y 70 ± 10 mm de anchura. Se emplea para la unión entre láminas o forrado de instalaciones.

**Banda DESOLORIZADOR PERIMETRAL** autoadhesiva de polietileno reticulado de 3 ± 0,3 mm de espesor y 200 ± 10 mm de anchura. Se emplean para el solape vertical con tabiques.



**Figura 9:** Sistema IMPACTODAN®

Las láminas BANDAS AUXILIARES IMPACTODAN® tienen en sus valores mínimos, las características siguientes:

Características	Cinta de Solape	Desoloriz. perimetral	Desoloriz. muros
Espesor (mm) (UNE EN ISO 845)	3 ± 0,3	3 ± 0,3	10 ± 0,6
Ancho (mm)	70±10	200 ± 10	150 ± 10
Densidad nominal, Kg/m <sup>3</sup>	30 ± 10%		
Rigidez dinámica, MN/m <sup>3</sup>	< 100		
Módulo de Elasticidad, kPa	> 5		
Resistencia a tracción, kPa	> 140		
Deformación remanente (UNE-EN ISO 1856), 24h, 50% compresión, 23°C	< 35%		
Compresión (UNE-EN ISO 3386-1) al 25%, kPa	> 20		
Trabajo de histéresis, Nm	> 1,9		
Resistencia al impacto, (UNE-EN 12691) Superficie metálica lisa.	Positivo (Punzón 10 mm)		
	Positivo (Punzón 20 mm)		
	Positivo (Punzón 30 mm)		
	Positivo (Punzón 40 mm)		

**Tabla 3:** Características técnicas mínimas de las bandas auxiliares.

### 3.3.2. Sistema

El sistema consiste en dejar totalmente independiente y flotante (desolorizar) el sobrepiso de la estructura del edificio y sus instalaciones, tanto en suelo como en perímetros. Ver figura 9.

Las características acústicas teóricas y comprobadas mediante ensayos en laboratorio del sistema, se pueden observar en el ANEXO IV "Valores de aislamiento del sistema IMPACTODAN®", donde variando el peso del mortero de regularización (sobrepiso), el espesor del producto y el peso del concreto se obtienen distintos aislamientos a ruido aéreo y de impacto.

### 3.3.3. Puesta en obra

#### Operaciones previas:

- a. **Acopio de materiales:** antes de comenzar los trabajos se debe hacer acopio de los materiales necesarios para la ejecución de la obra.
- b. **Replanteo:** Las instalaciones que vayan a ir por el suelo deberán estar replanteadas y/o preinstaladas antes de colocar la lámina IMPACTODAN®.

#### b.1. Sistema de Tabiques sobre Banda Elástica:

si se opta por ejecutar las divisiones verticales previamente a la instalación del Sistema IMPACTODAN, éstas se apoyarán sobre bandas desolidarizadoras de muros (apartado 2). Ver figura 7.

#### b.2. Sistema de tabiques sobre mortero:

si se opta por instalar el Sistema IMPACTODAN previamente a la ejecución de las divisiones verticales, se interrumpirá la solera sobre la lámina mediante la colocación de un rastrel o elemento separador que posteriormente se retirará (se puede dejar un relleno elástico de rigidez dinámica < 100 MN/m<sup>3</sup>). Ver figuras 6 y 8.

- c. **Sujeción:** se utilizarán bandas de sellado autoadhesivas de polietileno reticulado de 3 mm de espesor, que sujeten los distintos tramos de lámina entre sí y bandas perimetrales autoadhesivas de polietileno reticulado de 3 mm de espesor que desolidaricen el mortero y solado de los concretos, pilares, instalaciones u otro elemento estructural. Ver figuras 9 y 11.

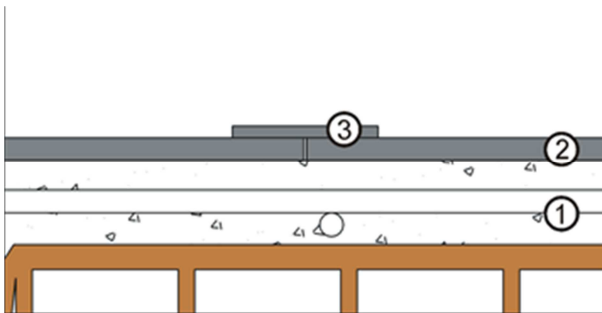
#### Condiciones del soporte

El soporte, previa a la instalación del sistema, deberá estar limpio, seco y exento de elementos punzantes.

## Instalación del Sistema

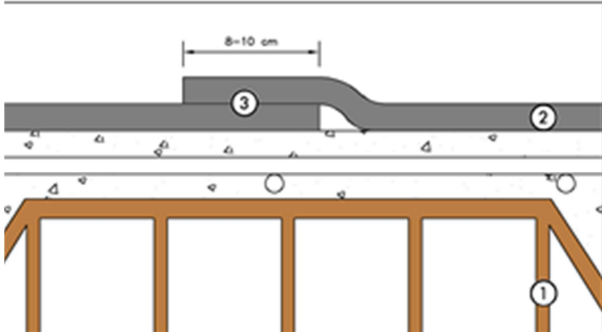
### 1. Extendido del producto en suelo:

Se extenderá la lámina IMPACTODAN® a testa en todo el concreto, cuidando los encuentros con las instalaciones, y fijándose entre sí con banda de sellado mediante solape. Figura 9



**Figura 9:** Extendido del IMPACTODAN®  
1) Concreto; 2) IMPACTODAN®; 3) Cinta de sellado.

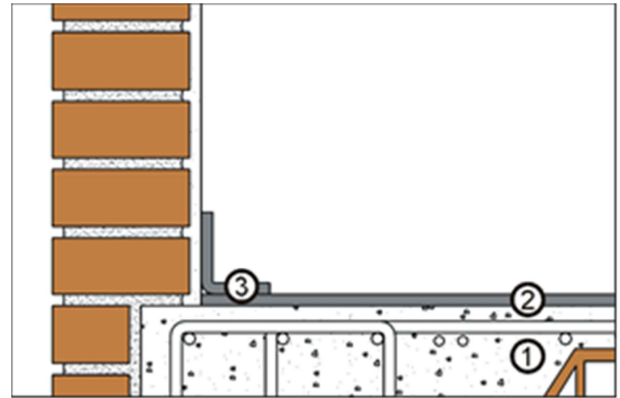
Si se emplea IMPACTODAN® 5, se pueden montar las láminas entre sí manteniendo un solape de 8-10 cm. Este solape se fijará con cinta adhesiva. Ver figura 10



**Figura 10:** Sellado entre láminas de IMPACTODAN® con solape de 8 – 10 cm.  
1) Concreto; 2) IMPACTODAN®; 3) Solape 8-10 cm.

### 2. Encuentro con cerramiento de fachadas y pilares:

La lámina IMPACTODAN® quedará a testa con el encuentro vertical (cerramiento de fachada y pilares). A continuación se colocará la banda perimetral sujetando la lámina IMPACTODAN® a dichos encuentros verticales. La banda perimetral deberá subir suficientemente para que el recredido de mortero y solado no toquen el elemento vertical. A continuación se procede al vertido del mortero y solado. Ver figura 11.



**Figura 11:** Encuentro con el cerramiento de fachada o con la medianería mixta mediante banda perimetral.  
1) Concreto; 2) IMPACTODAN®; 3) Desolidarizador perimetral.

Si se emplea IMPACTODAN® 5, se puede subir el producto en el encuentro vertical de forma continua, sin ser fijada a la pared con ningún elemento mecánico como clavos, etc. Ver figura 12.



**Figura 12:** Encuentro con el cerramiento de fachada o con la medianería mixta mediante solape vertical.  
1) Concreto. 2) IMPACTODAN®; 3) Solape vertical suficiente

El solape vertical deberá subir lo suficiente para que el recredido de mortero y solado no toquen el elemento vertical. Posteriormente se doblará para apoyar el rodapié y se cortará el sobrante. Ver Figura 13.

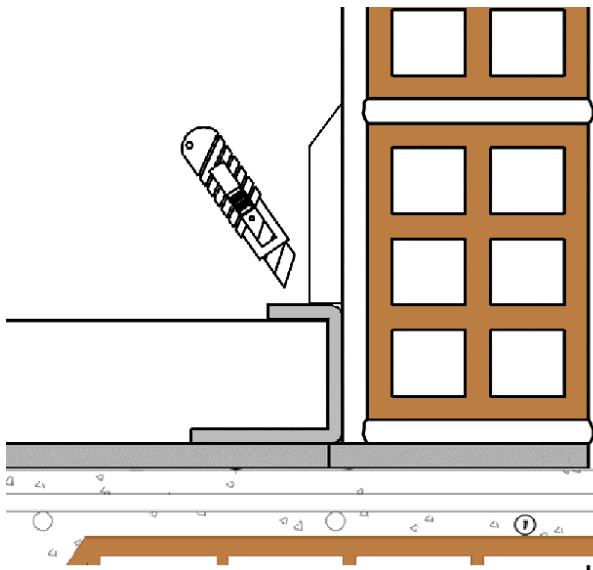


Figura 13: Corte del sobrante

### 3. Encuentro con elementos verticales:

#### Divisiones verticales sobre bandas desolidarizadoras:

Una vez que la división vertical se haya levantado sobre bandas desolidarizadoras de muros, se colocará el IMPACTODAN®. A continuación se colocará la banda desolidarizadora perimetral sujetando la lámina IMPACTODAN® a las divisiones verticales. La banda desolidarizadora perimetral deberá subir lo suficiente para separar el muro del mortero más solado. Ver figura 14.

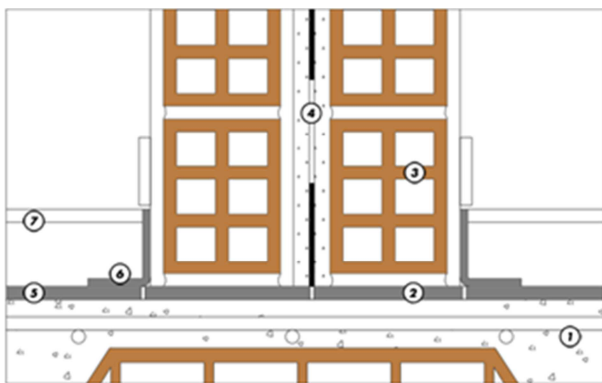


Figura 14: Sistema con tabiques cerámicos o tabiques de yeso laminado sobre banda desolidarizadora.

1) Concreto. 2) desolidarizador de muros. 3) tabique. 4) material aislante. 5) IMPACTODAN®. 6) desolidarizador perimetral. 7) Mortero y acabado.

#### Divisiones verticales sobre el mortero flotante:

Una vez extendido el producto IMPACTODAN® y colocadas las bandas perimetrales tanto en

encuentros verticales como en instalaciones, se coloca un elemento separador que servirá de encofrado (regla metálica, tablón de madera, etc.).

Una vez que haya fraguado el mortero se retirará dejando una junta en la medianera (se puede dejar un relleno elástico de rigidez dinámica  $< 100 \text{ MN/m}^3$ ).

A ambos lados de la junta se construirán los muros divisorios. Ver figura 15.

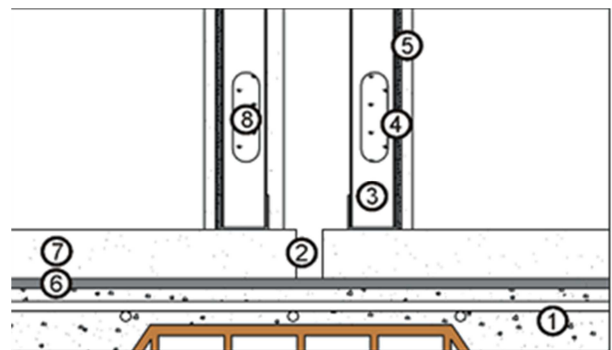


Figura 15: Sistema con tabiques cerámicos o tabiques de yeso laminado sobre mortero flotante.

1) Concreto. 2) junta de separación mortero. 3) estructura. 4) material antiresonante. 5) Placa de yeso laminado. 6) lámina IMPACTODAN®. 7) Mortero y acabado. 8) Material absorbente

#### Divisiones verticales mixtas:

Una vez que se haya construido el muro de albañilería tradicional (cerámico, hormigón, etc) se procederá a instalar la lámina IMPACTODAN® como se indica en la figura 16.

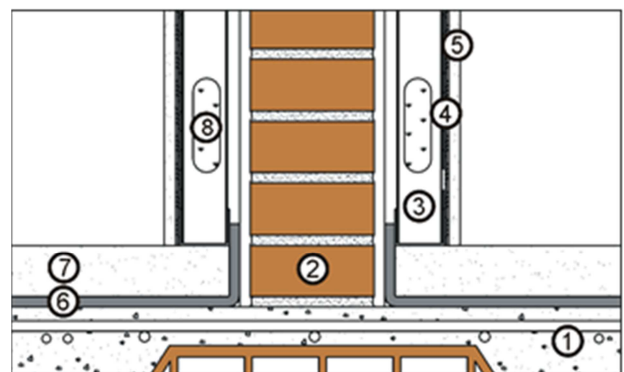


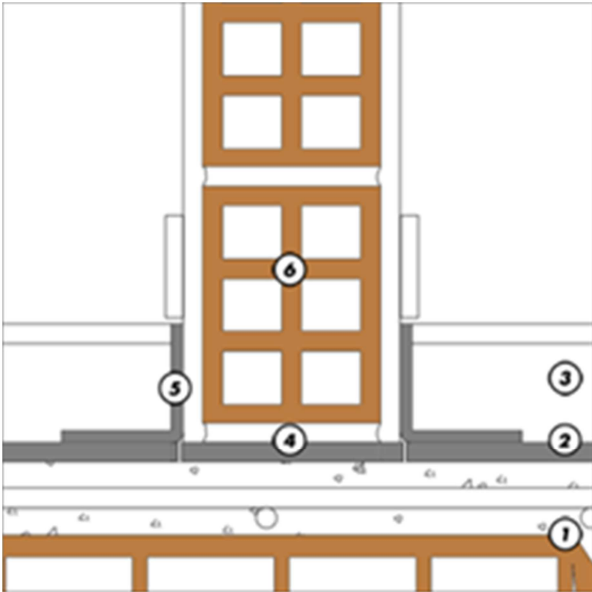
Figura 16: Sistema con tabiquería mixta

1) Concreto. 2) Tabique cerámico. 3) Estructura. 4) Material anti-resonante. 5) Placa yeso laminado. 6) IMPACTODAN®. 7) Mortero y acabado. 8) Material absorbente

### Particiones interiores:

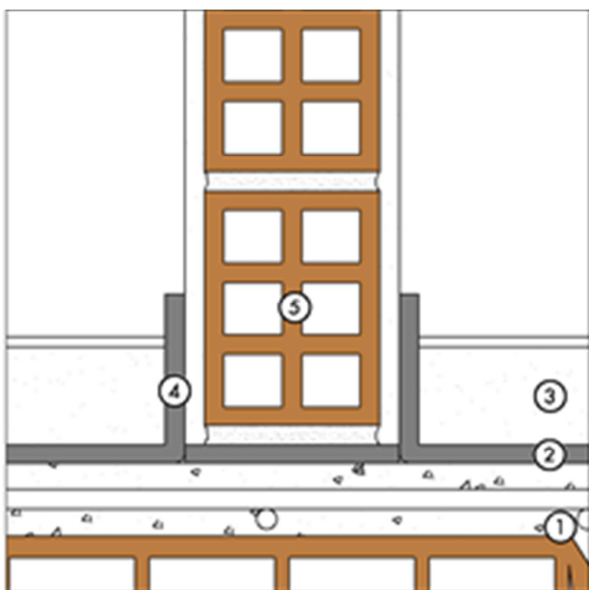
Las particiones interiores se levantarán sobre bandas elásticas.

El mortero debe quedar totalmente independiente de estas particiones, para ello se realizará un solape vertical con las banda desolidarizadora perimetral o subiéndola lámina IMPACTODAN® 5 lo suficiente para cubrir mortero y pavimento. Ver figuras 17 y 18.



**Figura 17:** Recubrir suficientemente el mortero con la banda perimetral

1) Concreto. 2) IMPACTODAN® 3) Mortero y acabado. 4) desolidarizador de muros. 5) desolidarizador perimetral. 6) tabique.



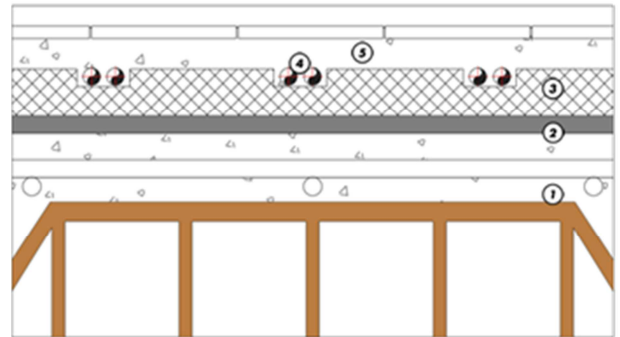
**Figura 18:** Recubrir suficientemente el mortero mediante solape vertical.

1) Concreto. 2) IMPACTODAN® 5. 3) Mortero y acabado. 4) Solape vertical. 5) tabique sobre banda desolidarizadora.

Si el sistema elegido es de tabiques sobre el suelo flotante estas particiones se instalarán directamente sobre el mismo. En este caso se ruega consultar con el apartado 5 "REQUISITOS DEL SISTEMA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO DEL CONCRETO" de este documento.

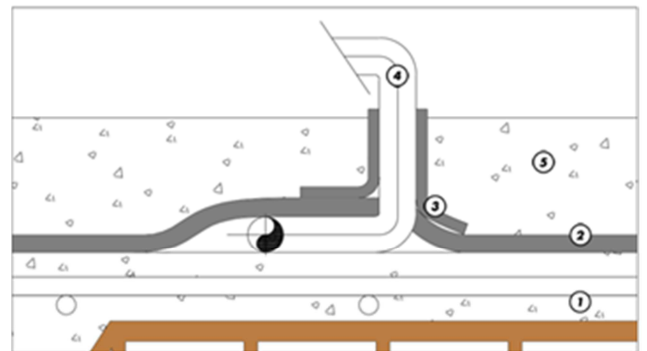
### Instalaciones de calefacción.

Si es por suelo radiante, se realizará después de extender la lámina IMPACTODAN® siguiendo el procedimiento habitual para estos sistemas tal y como se muestra en la figura 19.



**Figura 19:** Adecuación del Sistema IMPACTODAN® a calefacción radiante.

1) Concreto. 2) IMPACTODAN® 3) Aislante térmico calefacción radiante 4) Tubos calefacción radiante. 5) Mortero y acabado.



**Figura 20:** Adecuación del Sistema IMPACTODAN a calefacción tradicional. Aislamiento de conducciones.

1) Concreto. 2) IMPACTODAN® 3) Cinta de sellados 4) Tubería. 5) Mortero.

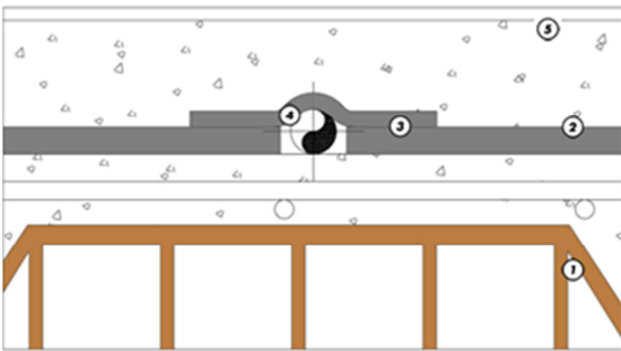
En ningún caso se fijará el radiador al suelo flotante.

Se podrá disponer los conductos de calefacción por encima de la lámina IMPACTODAN® si se emplean sistemas de calefacción no centralizada. En este caso,

una vez que estén instaladas las tuberías, se pasará la lámina por debajo de éstas siguiendo los procedimientos de sellado y solape vertical descritos en el sistema. A continuación, se procederá a verter el mortero.

### Conductos de instalaciones

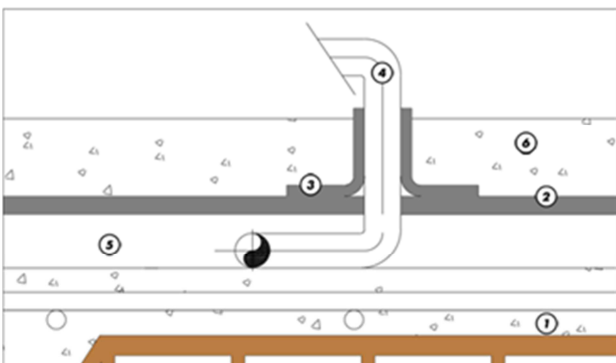
Los conductos verticales de las instalaciones se independizarán de la estructura con una solución de bandas desolidarizador perimetral o cinta de solape. Así, cuando un conducto de instalación interrumpa la continuidad de la lámina IMPACTODAN® se sellará adecuadamente, según se indica en la figura 21.



**Figura 21:** Compatibilidad del Sistema con canalizaciones.  
1) Concreto. 2) IMPACTODAN® 3) Cinta de sellado. 4) Tubería. 5) Mortero.

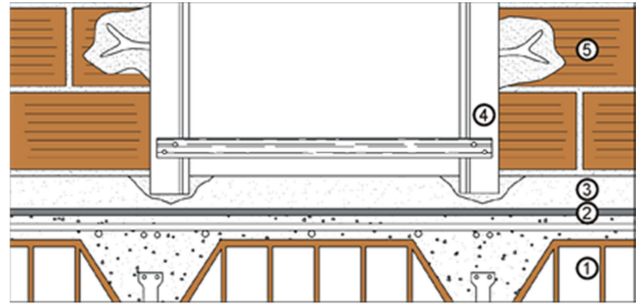
Cuando lleve un recrecido con arena<sup>(1)</sup> o mortero aligerado para proteger las instalaciones, el IMPACTODAN® se colocará encima de éste. Ver figura 22.

(1). Si no lleva instalaciones la lámina Impactodan puede ir bajo el recrecido de arena y sobre éste verter el mortero.



**Figura 22:** Adecuación del Sistema IMPACTODAN® a calefacción tradicional con relleno. Aislamiento de conducciones  
1) Concreto. 2) IMPACTODAN® 3) Cinta de sellados 4) Tubería. 5) Mortero de relleno. 6) Mortero.

Ni el precerco ni el cerco de las carpinterías deberán perforar totalmente el mortero flotante. Ver figura 23.



**Figura 23:** Compatibilidad del Sistema con carpintería. Puertas  
1) Concreto. 2) IMPACTODAN® 3) Mortero. 4) Marco. 5) Tabique

## 1. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El sistema IMPACTODAN® no requiere de un especial mantenimiento. Solo cuando se deba hacer alguna reparación, se deberá reponer el material y forrar los conductos para dejarlo en las mismas condiciones que antes de la reparación.

## ANEXO I: TERMINOLOGÍA

**Absorción acústica, A:** Cantidad de energía acústica, en m<sup>2</sup>, absorbida por un objeto del campo acústico. Es función de la frecuencia.

Puede calcularse, para absorbentes planos, en cada banda de frecuencia  $f$ , mediante la expresión siguiente:

$$A_f = \alpha_f \cdot S \quad [m^2]$$

Siendo,

$A_f$  absorción acústica para la banda de frecuencia  $f$ , [m<sup>2</sup>];

$\alpha_f$  coeficiente de absorción acústica del material para la banda de frecuencia  $f$ ;

$S$  área del material, [m<sup>2</sup>].

Los valores de las exigencias establecidos como límite se consideran obtenidos a partir de los coeficientes de absorción acústica ponderados,  $\alpha_w$ .

**Banda de octava:** Intervalo de frecuencias comprendido entre una frecuencia determinada y otra igual al doble de la anterior.

**Banda de tercio de octava:** Intervalo de frecuencias comprendido entre una frecuencia determinada  $f_1$  y una frecuencia  $f_2$  relacionadas por  $(f_2/f_1)^3 = 2$ .

**Banda elástica:** Banda de material elástico de al menos 10mm de espesor utilizada para interrumpir la transmisión de vibraciones en los encuentros de la pared con suelos, techos y otras paredes. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica,  $s'$ , menor que 100 MN/m<sup>3</sup> tales como el poliestireno elastificado, espuma de polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.

**Coefficiente de absorción acústica,  $\alpha$ :** Relación entre la energía acústica absorbida por un objeto, usualmente plano, y la energía acústica incidente sobre el mismo, referida a la unidad de superficie. Es función de la frecuencia.

Los valores del coeficiente de absorción acústica y del área de absorción acústica equivalente se especificarán y usarán en los cálculos redondeados a la segunda cifra decimal. (Ejemplo: 0,355 → 0,36).

**Cubierta:** Cerramiento superior de los edificios, horizontal o con inclinación no mayor que 60° sobre la horizontal, que incluye el elemento resistente – concreto – más el acabado en su parte inferior – techo –, más revestimiento o cobertura en su parte

superior. Debe considerarse cubierta tanto la parte ciega de la misma como los lucernarios.

**Cubierta ligera:** Cubierta cuya carga permanente no exceda de 100 kg/m<sup>2</sup>.

**Diferencia de niveles estandarizada en fachadas, en cubiertas y en suelos en contacto con el aire exterior,  $D_{2m,nT}$ :** Aislamiento acústico a ruido aéreo de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior, en dB, cuando la medida del nivel de ruido exterior,  $L_{1,2m}$ , se hace a 2 metros frente a la fachada o la cubierta.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [dB]$$

Siendo,

$L_{1,2m}$  nivel medio de presión sonora medido a 2 metros frente a la fachada o la cubierta, [dB];

$L_2$  nivel medio de presión sonora en el recinto receptor, [dB];

$T$  tiempo de reverberación del recinto receptor, [s];

$T_0$  tiempo de reverberación de referencia; su valor es  $T_0 = 0,5$  s.

**Diferencia de niveles entre recintos, (o aislamiento acústico bruto entre recintos),  $D$ :** Diferencia, en dB, entre los niveles medios de presión sonora producidos en dos recintos por la acción de una o varias fuentes de ruido emitiendo en uno de ellos, que se toma como recinto emisor. En general es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D = L_1 - L_2 \quad [dB]$$

Siendo,

$L_1$  nivel medio de presión sonora en el recinto emisor, [dB];

$L_2$  nivel medio de presión sonora en el recinto receptor, [dB].

**Diferencia de niveles estandarizada entre recintos interiores,  $D_{nT}$ :** Diferencia entre los niveles medios de presión sonora producidos en dos recintos por una o varias fuentes de ruido emitiendo en uno de ellos, normalizada al valor 0,5 s del tiempo de reverberación. En general es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:



$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}]$$

Siendo,

$L_1$  nivel medio de presión sonora en el recinto emisor, [dB];

$L_2$  nivel medio de presión sonora en el recinto receptor, [dB];

$T$  tiempo de reverberación del recinto receptor, [s];

$T_0$  tiempo de reverberación de referencia; su valor es  $T_0=0,5$  s.

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en fachadas, en cubiertas y en suelos en contacto con el aire exterior para ruido de automóviles,  $D_{2m,nT,Atr}$ :** Valoración global, en dBA, de la diferencia de niveles estandarizada de una fachada, una cubierta, o un suelo en contacto con el aire exterior,  $D_{2m,nT}$  para un ruido exterior de automóviles.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D_{2m,nT,Atr} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Atr,i} - D_{2m,nT,i})/10} \quad [\text{dBA}]$$

Siendo,

$D_{2m,nT,i}$  diferencia de niveles estandarizada, en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Atr,i}$  valor del espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

En caso de que el ruido exterior dominante sea el de aeronaves también se utilizará este índice para la valoración global, pero usando los valores del espectro normalizado de ruido de aeronaves, ponderado A.

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, entre recintos interiores,  $D_{nT,A}$ :** Valoración global, en dBA, de la diferencia de niveles estandarizada, entre recintos interiores,  $D_{nT}$ , para ruido rosa.

Se define mediante la expresión siguiente.

$$D_{nT,A} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - D_{nT,i})/10} \quad [\text{dBA}]$$

Siendo,

$D_{nT,i}$  diferencia de niveles estandarizada en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Ar,i}$  valor del espectro normalizado del ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

**Elemento constructivo homogéneo:** Elemento de una sola hoja de fábrica, de hormigón, productos pétreos, etc. Se consideran concretos homogéneos las losas de hormigón y los concretos con elementos ligeros cerámicos y de hormigón.

**Elemento constructivo mixto:** Elemento formado por dos o más partes de cuantías de aislamiento diferentes, montadas unas como prolongación de otras hasta cubrir el total de la superficie. Ejemplos: pared formada por un murete sobre el que monta una cristallera, muro de fachada con ventanas, tabique con una puerta etc.

**Elemento de entramado autoportante:** Elemento formado por dos o más placas de yeso laminado, sujetas a una perfilera autoportante y con una cámara rellena de material poroso, elástico y acústicamente absorbente.

**Elemento de flanco:** Elemento constructivo adyacente a un elemento de separación, por el cual se produce la transmisión acústica indirecta estructural o por vía de flancos.

**Espectro de frecuencias:** Representación de la distribución de energía de un sonido en función de sus frecuencias componentes. Normalmente se expresa mediante niveles de presión o de potencia en bandas de tercio de octava o en bandas de octava.

**Espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A:** Representación, en forma numérica, de los valores de presión sonora, ponderados A, correspondiente a ruido de automóviles en las frecuencias en bandas de tercios de octava y de octavas.

$f_i$ Hz	$L_{Atr,i}$ dBA	$f_i$ Hz	$L_{Atr,i}$ dBA
100	-20	800	-9
125	-20	1000	-8
160	-18	1250	-9
200	-16	1600	-10
250	-15	2000	-11
315	-14	2500	-13
400	-13	3150	-15
500	-12	4000	-16
630	-11	5000	-18

**Espectro normalizado del ruido rosa, ponderado A:** Representación, en forma numérica, de los valores de presión sonora, ponderados A, correspondiente a

ruido rosa normalizado en las frecuencias en bandas de tercios de octava y de octavas.

**Tabla A.5 Valores del espectro normalizado de ruido rosa, ponderado A.**

$f_i$ Hz	$L_{Ar,i}$ dBA	$f_i$ Hz	$L_{Ar,i}$ dBA
100	-30,1	800	-11,8
125	-27,1	1000	-11,0
160	-24,4	1250	-10,4
200	-21,9	1600	-10,0
250	-19,6	2000	-9,8
315	-17,6	2500	-9,7
400	-15,8	3150	-9,8
500	-14,2	4000	-10
630	-12,9	5000	-10,5

**Fachada:** Cerramiento perimétrico del edificio, vertical o con inclinación no mayor que 60° sobre la horizontal, que lo separa del exterior. Incluye tanto el muro de fachada como los huecos (puertas exteriores y ventanas).

**Fachada ligera:** Fachada continua y anclada a una estructura auxiliar, cuya masa por unidad de superficie es menor que 200 kg/m<sup>2</sup>.

**Frecuencia, f:** Número de pulsaciones de una onda acústica sinusoidal ocurridas en un segundo.

**Frecuencia crítica,  $f_c$ :** Frecuencia límite inferior a la que empieza a darse el fenómeno de coincidencia consistente en que la energía acústica se transmite a través del elemento constructivo en forma de ondas de flexión, acopladas con las ondas acústicas del aire, con la consiguiente disminución del aislamiento acústico.

Se define a partir de las constantes elásticas del elemento constructivo, mediante la expresión siguiente:

$$f_c = \frac{6.4 \cdot 10^4}{d} \sqrt{\frac{\rho \cdot (1 - \sigma^2)}{E}} \quad [\text{Hz}]$$

Siendo,

- d espesor de la pared, [m];
- $\rho$  densidad, [kg/m<sup>3</sup>];
- E módulo de Young, [N/m<sup>2</sup>];
- $\sigma$  coeficiente de Poisson.

**Índice de reducción acústica aparente,  $R'$ :** Aislamiento acústico, en dB, de un elemento constructivo medido in situ, incluidas las transmisiones indirectas. Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A} \quad [\text{dB}]$$

Siendo,

- $L_1$  nivel medio de presión sonora en el recinto emisor, [dB];
- $L_2$  nivel medio de presión sonora en el recinto receptor, [dB];
- S área del elemento constructivo, [m<sup>2</sup>];
- A área de absorción acústica equivalente del recinto receptor, [m<sup>2</sup>].

**Índice de reducción acústica de un elemento constructivo, R:** Aislamiento acústico, en dB, de un elemento constructivo medido en laboratorio. Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A} \quad [\text{dB}]$$

Siendo,

- $L_1$  nivel medio de presión sonora en el recinto emisor, [dB];
- $L_2$  nivel medio de presión sonora en el recinto receptor, [dB];
- S área del elemento constructivo, [m<sup>2</sup>];
- A área de absorción acústica equivalente del recinto receptor, [m<sup>2</sup>].

**Índice global de reducción acústica aparente de un elemento constructivo, ponderado A,  $R'_A$ :** Valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica aparente,  $R'$ , para un ruido incidente rosa, normalizado, ponderado A.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$R'_A = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - R'_i)/10} \quad [\text{dBA}]$$

Siendo,

- $R'_i$  índice de reducción acústica aparente en la banda de frecuencia i, [dB];
- $L_{Ar,i}$  valor del espectro del ruido rosa normalizado ponderado A, en la banda de frecuencia i, [dBA];
- i recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

**Índice global de reducción acústica aparente,  $R'_w$ :** Valor en decibelios de la curva de referencia, a 500

Hz, ajustada a los valores experimentales del índice de reducción acústica aparente,  $R'$ .

**Índice global de reducción acústica de un elemento constructivo, ponderado A,  $R_A$ :** Valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica,  $R$ , para un ruido incidente rosa normalizado, ponderado A.

Los índices de reducción acústica se determinarán mediante ensayo en laboratorio. No obstante, y en ausencia de ensayo, puede decirse que el índice de reducción acústica proporcionado por un elemento constructivo de una hoja de materiales homogéneos enlucidos por ambas caras, es función casi exclusiva de su masa y son aplicables las siguientes expresiones (ley de masa) que determinan el aislamiento  $R_A$ , en función de la masa por unidad de superficie,  $m$ , expresada en  $\text{kg}/\text{m}^2$ :

$$m \leq 150 \text{ kg}/\text{m}^2 \quad R_A = 16,6 \cdot \lg m + 5 \quad [\text{dBA}]$$

$$m \geq 150 \text{ kg}/\text{m}^2 \quad R_A = 36,5 \cdot \lg m - 38,5 \quad [\text{dBA}]$$

A partir de los valores del índice de reducción acústica  $R$ , obtenidos mediante ensayo en laboratorio, este índice se define mediante la expresión siguiente:

$$R_A = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - R_i)/10} \quad [\text{dBA}]$$

Siendo,

$R_i$  valor del índice de reducción acústica en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Ar,i}$  valor del espectro del ruido rosa ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

**Índice global de reducción acústica ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles,  $R_{Atr}$ :** Valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica,  $R$ , para un ruido exterior de automóviles. Se define mediante la expresión siguiente:

$$R_{Atr} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Atr,i} - R_i)/10} \quad [\text{dBA}]$$

Siendo,

$R_i$  valor del índice de reducción acústica en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Atr,i}$  valor del espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

**Índice global de reducción acústica,  $R_w$ :** Valor en decibelios de la curva de referencia, a 500 Hz, ajustada a los valores experimentales del índice de reducción acústica,  $R$ . Como aproximación, se considera que  $R_w + C = R_A$  y  $R_w + C_{tr} = R_{Atr}$

**Material poroso:** Material absorbente de estructura alveolar, granular, fibrosa, etc., que actúa degradando la energía mecánica en calor, mediante el rozamiento del aire con las superficies del material.

**Medianería:** Cerramiento que linda en toda su superficie o en parte de ella con otros edificios ya construidos, o que puedan construirse legalmente.

**Mejora del índice de reducción acústica de un revestimiento,  $\Delta R$ :** Aumento del índice de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o revestimiento al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre el índice de reducción acústica de un elemento constructivo de referencia con el revestimiento de mejora y el propio del elemento constructivo base. Es función de la frecuencia.

**Mejora del índice global de reducción acústica de un revestimiento,  $\Delta R_w$ :** Aumento del índice global de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o revestimiento al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre los valores globales del índice de reducción acústica de un elemento constructivo de referencia con el revestimiento de mejora y el propio del elemento constructivo base.

**Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, de un revestimiento,  $\Delta R_A$ :** Aumento del índice global de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o revestimiento al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre los valores globales del índice de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo de referencia con el revestimiento de mejora y el propio del elemento constructivo base de referencia.

**Nivel de potencia acústica,  $L_w$ :** Se define mediante la expresión siguiente:

$$L_w = 10 \cdot \lg \frac{W}{W_0} \quad [\text{dB}]$$

Siendo,

$W$  potencia acústica considerada, [w];

$W_0$  potencia acústica de referencia, valor  $10^{-12}$  [w].

**Nivel de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT}$ :** Nivel de presión sonora medio, en dB, en el recinto receptor normalizado a un tiempo de reverberación de 0,5 s, cuando el elemento constructivo de separación respecto al recinto emisor es excitado por la máquina de impactos normalizada. Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$L'_{nT} = L - 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}]$$

Siendo,

- L nivel medio de presión sonora en el recinto receptor, [dB];
- T tiempo de reverberación del recinto receptor, [s];
- $T_0$  tiempo de reverberación de referencia; su valor es  $T_0=0,5$  s.

**Nivel de presión de ruido de impactos normalizado de un elemento constructivo horizontal,  $L_n$ :** Nivel de presión sonora medio en el recinto receptor referido a una absorción de 10 m<sup>2</sup>, con el elemento constructivo horizontal montado como elemento de separación respecto al recinto superior. Tal elemento es excitado por la máquina de impactos normalizada, en condiciones de ensayo en laboratorio (carencia de transmisiones indirectas). Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$L_n = L + 10 \cdot \lg \frac{A}{10} \quad [\text{dB}]$$

Siendo,

- L nivel medio de presión de ruido de impactos en el recinto receptor, [dB];
- A área de absorción equivalente del recinto receptor, [m<sup>2</sup>].

**Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ,  $L'_{n,w}$ :**

Es el valor a 500 Hz de la curva de referencia ajustada a los valores experimentales de nivel de presión de ruido de impactos normalizado,  $L'_n$ . Si los niveles experimentales están dados para bandas de octava, el valor a 500 Hz se reduce en 5 dB.

**Nivel de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ,  $L'_n$ :** Es el nivel de presión sonora medio en el recinto receptor normalizado a una absorción acústica de 10 m<sup>2</sup>, cuando el elemento constructivo de separación respecto al recinto

superior es excitado por la máquina de impactos normalizada. Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$L'_n = L + 10 \cdot \lg \frac{A}{10} \quad [\text{dB}]$$

Siendo,

- L nivel medio de presión sonora en el recinto receptor, [dB];
- A área de absorción acústica equivalente del recinto receptor, [m<sup>2</sup>].

**Nivel de presión sonora ponderado A,  $L_{pA}$ :** Nivel que valora un ruido complejo mediante un valor único empleando la ponderación A.

Para un ruido de espectro conocido, en bandas de tercio de octava o en bandas de octava, se define mediante la expresión siguiente:

$$L_{pA} = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{(L_i + A_i) / 10} \quad [\text{dBA}]$$

Siendo,

- $L_i$  nivel de presión sonora en la banda de frecuencia i, [dB];
- $A_i$  valor de la ponderación A en la banda de frecuencia i, [dBA].

**Nivel de presión sonora,  $L_p$ :** Se define mediante la expresión siguiente:

$$L_p = 10 \cdot \lg \left( \frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \quad [\text{dB}]$$

Siendo,

- p presión sonora considerada, [Pa]; (valores eficaces o rms)
- $p_0$  presión sonora de referencia, de valor  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa.

**Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ :** Valoración global del nivel de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT}$

### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado de un elemento constructivo horizontal,

$L_{n,w}$ : Valor a 500 Hz de la curva de referencia ajustada a los valores experimentales de nivel de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_n$ . Si los niveles experimentales están dados para bandas de octava, hay que reducir en 5 dB el valor a 500 Hz.

### Nivel sonoro continuo equivalente, ponderado A,

$L_{eqA}$ : Viene definido, en dBA, por el valor  $L_{eqA}$ .

Para ruidos de nivel variable en el tiempo se define mediante la expresión:

$$L_{eqA} = 10 \cdot \lg \frac{1}{T} \int_0^T 10^{L(t)_{pA}/10} dt \quad [dBA]$$

Siendo,

$L(t)_{pA}$  nivel de presión sonora, ponderado A, en el instante  $t$ , [dBA];

$T$  intervalo temporal considerado, en s.

**Panel prefabricado pesado:** Se consideran elementos prefabricados pesados los paneles de hormigón, yeso o cualquier material con características similares.

**Ponderación espectral A:** Aproximación con signo menos de la línea isofónica con un nivel de sonoridad igual a 40 fonios. En el margen de frecuencias de aplicación de este DB, la curva de ponderación A viene definida por los valores siguientes:

Frecuencia Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Curva de ponderación dBA	-19,1	-16,1	-13,4	-10,9	-8,6	-6,6	-4,8	-3,2	-1,9

Frecuencia Hz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Curva de ponderación dBA	0,8	0	0,6	1,0	1,2	1,3	1,2	1,0	0,5

La ponderación espectral A se utiliza para compensar las diferencias de sensibilidad que el oído humano tiene para las distintas frecuencias dentro del campo auditivo.

**Recinto o local:** Espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento de separación.

**Recinto o local de actividad:** Recinto en el que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los recintos del edificio en el que se encuentra integrado, por ejemplo, actividad comercial, administrativa, lúdica, industrial, garajes y aparcamientos (excluyéndose aquellos situados en espacios exteriores del entorno de los edificios

aunque sus plazas estén cubiertas), etc., en edificios de vivienda, hoteles, hospitales, etc., siempre que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto sea mayor que 70 dBA y no sea recinto ruidoso.

**Recinto o local de instalaciones:** Recinto que contiene equipos de instalaciones tanto individuales como colectivas del edificio, entendiéndose como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto.

**Recinto o local habitable:** Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario;
- oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
- cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso;
- cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

**Recinto o local ruidoso:** Recinto, de uso generalmente industrial, cuyas actividades producen un nivel medio de presión sonora estandarizada, ponderado A, en el del recinto, mayor que 80 dBA.

### Reducción del nivel de presión de ruido de impactos (o mejora del aislamiento acústico a ruido de impactos) de un suelo flotante o de un techo suspendido, $\Delta L$ :

Diferencia entre el nivel de presión de ruido de impactos normalizado de un concreto normalizado de referencia con el suelo flotante o el techo suspendido y el propio del concreto de referencia. Es función de la frecuencia.

### Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos (o mejora global del aislamiento acústico a ruido de impactos) de un suelo flotante o de un techo suspendido, $\Delta L_w$ :

Diferencia entre el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado del concreto de referencia normalizado y el calculado para ese concreto de referencia con el suelo flotante o el techo suspendido.

**Revestimiento:** Capa colocada sobre un elemento constructivo base o soporte. Se consideran revestimientos los trasdosados en elementos constructivos verticales, los suelos flotantes, las moquetas y los techos suspendidos, en elementos constructivos horizontales.

**Suelo flotante:** Elemento constructivo sobre el concreto que comprende el solado con su capa de apoyo y el elemento elástico.

**Tabiquería de fábrica:** Tabiquería formada por unidades de montaje en húmedo, tales como ladrillos huecos, ladrillos perforados, bloques de hormigón, bloques de arcilla aligerada, tabiques de escayola maciza, etc.

**Término de adaptación espectral,  $C$ ,  $C_{tr}$ :** Valor en decibelios, que se añade al valor de una magnitud global obtenida por el método de la curva de referencia de la ISO 717-1 ( $R_w$ , por ejemplo), para tener en cuenta las características de un espectro de ruido particular. Cada índice global, ponderado A, lleva incorporado el término de adaptación espectral del índice global asociado, derivado del método de la curva de referencia.

Cuando el ruido incidente es rosa o ruido ferroviario o de estaciones ferroviarias se usa el símbolo  $C$  y cuando es ruido de automóviles o aeronaves el símbolo es  $C_{tr}$ .

**Tiempo de reverberación,  $T$ :** Tiempo, en s, necesario para que el nivel de presión sonora disminuya 60 dB después del cese de la fuente. En general es función de la frecuencia. Los valores de las exigencias establecidos como límite, se entenderán como los obtenidos a partir de los coeficientes de absorción acústica ponderados,  $\alpha_w$ .

Los valores del tiempo de reverberación se especificarán y usarán en los cálculos redondeados a la primera cifra decimal. (Ejemplo: 1,25  $\rightarrow$  1,3)

**Transmisión acústica directa:** Transmisión del sonido al recinto receptor exclusivamente a través del elemento de separación, bien por su parte sólida o por partes de comunicación aérea, tales como rendijas, aberturas o conductos, etc., si los hubiere.

**Transmisión acústica indirecta:** Transmisión del sonido al recinto receptor a través de caminos de transmisión distintos del directo. Puede ser aérea y estructural; también se llama transmisión por flancos.

**Trasdosado:** Elemento suplementario del elemento constructivo vertical. Se consideran los trasdosados siguientes:

- a) una o varias placas de yeso laminado sujetas a un entramado;
- b) un panel formado por una placa de yeso y una capa de material aislante adherido al elemento base;
- c) al conjunto formado por una hoja de fábrica con bandas elásticas perimétricas y una cámara rellena con un material absorbente, poroso y elástico.

## ANEXO II: DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Cantidad	Unidad	Unidades
	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento ruido de impacto: Sistema IMPACTODAN® 10 - Tabiques sobre concreto.</b> Aislamiento acústico sobre concreto, formado por: lámina acústica de polietileno reticulado y espumado de célula cerrada de 10 mm de espesor, extendida y depositada totalmente sobre el concreto de manera que no queden bolsas de aire, con resistencia a la compresión al 25% mayor de 20 KPa y rigidez dinámica inferior a 65 Mn/m <sup>3</sup> , IMPACTODAN 10. Solapada entre sí con banda de polietileno reticular autoadhesivo de 3 mm de espesor, 70 mm de anchura y rigidez dinámica < 100 Mn/m <sup>3</sup> , Cinta de Solape. Independizada de los elementos verticales a través de banda de polietileno reticular de 3 mm de espesor, 150 mm de ancho y rigidez dinámica inferior 100 Mn/m <sup>3</sup> , Desolidarizador Perimetral, según DIT n° 439 R/10.

0,15	h	Oficial de primera
0,15	h	Ayudante
1,01	m <sup>2</sup>	IMPACTODAN® 10
0,50	ml	CINTA DE SOLAPE IMPACTODAN®
1,50	ml	DESOLIDARIZADOR PERIMETRAL IMPACTODAN®
0,01	%	Medios auxiliares
0,03	%	Costes indirectos

Cantidad	Unidad	Unidades
	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento ruido de impacto: Sistema IMPACTODAN® 5 con bandas - Tabiques sobre concreto.</b> Aislamiento acústico sobre concreto, formado por: lámina acústica de polietileno reticulado y espumado de célula cerrada de 5 mm de espesor, extendida y depositada totalmente sobre el concreto de manera que no queden bolsas de aire, con resistencia a la compresión al 25% mayor de 20 KPa y rigidez dinámica inferior a 95 Mn/m <sup>3</sup> , IMPACTODAN 5. Solapada entre sí con banda de polietileno reticular autoadhesivo de 3 mm de espesor, 70 mm de anchura y rigidez dinámica < 100 Mn/m <sup>3</sup> , Cinta de Solape. Independizada de los elementos verticales a través de banda de polietileno reticular de 3 mm de espesor, 150 mm de ancho y rigidez dinámica inferior 100 Mn/m <sup>3</sup> , Desolidarizador Perimetral, según DIT n° 439 R/10.

0,15	h	Oficial de primera
0,15	h	Ayudante
1,01	m <sup>2</sup>	IMPACTODAN® 5
0,50	ml	CINTA DE SOLAPE IMPACTODAN®
1,50	ml	DESOLIDARIZADOR PERIMETRAL IMPACTODAN®
0,01	%	Medios auxiliares
0,03	%	Costes indirectos

Cantidad	Unidad	Unidades
		<b>Aislamiento ruido de impacto: Sistema IMPACTODAN® 5 sin bandas - Tabiques sobre concreto.</b> Aislamiento acústico sobre concreto, formado por: lámina acústica de polietileno reticulado y espumado de célula cerrada de 5 mm de espesor, extendida y depositada totalmente sobre el concreto de manera que no queden bolsas de aire, con resistencia a la compresión al 25% mayor de 20 KPa y rigidez dinámica inferior a 95 Mn/m <sup>3</sup> , IMPACTODAN 5. Montada entre sí formando un solape de 8-10 cm. Incluso parte proporcional de solape para independizar de los elementos verticales, según DIT n° 439 R/10.

0,15	h	Oficial de primera
0,15	h	Ayudante
1,01	m <sup>2</sup>	IMPACTODAN® 5
0,01	%	Medios auxiliares
0,03	%	Costes indirectos

**Cantidad Unidad Unidades**

 m<sup>2</sup>
**Aislamiento ruido de impacto: Sistema IMPACTODAN® 10 - Tabiques sobre concreto.**

Aislamiento acústico sobre concreto, formado por: lámina acústica de polietileno reticulado y espumado de célula cerrada de 10 mm de espesor, extendida y depositada totalmente sobre el concreto de manera que no queden bolsas de aire, con resistencia a la compresión al 25% mayor de 20 KPa y rigidez dinámica inferior a 65 Mn/m<sup>3</sup>, IMPACTODAN 10. Solapada entre sí con banda de polietileno reticular autoadhesivo de 3 mm de espesor, 70 mm de anchura y rigidez dinámica < 100 Mn/m<sup>3</sup>, Cinta de Solape. Independizada de los elementos verticales a través de banda de polietileno reticular de 3 mm de espesor, 150 mm de ancho y rigidez dinámica inferior 100 Mn/m<sup>3</sup>, Desolidarizador Perimetral, según DIT n° 439 R/10.

0,15	h	Oficial de primera
0,15	h	Ayudante
1,01	m <sup>2</sup>	IMPACTODAN® 10
0,50	ml	CINTA DE SOLAPE IMPACTODAN®
1,50	ml	DESOLIDARIZADOR PERIMETRAL IMPACTODAN®
0,01	%	Medios auxiliares
0,03	%	Costes indirectos

**Cantidad Unidad Unidades**

 m<sup>2</sup>
**Aislamiento ruido de impacto: Sistema IMPACTODAN® 5 con bandas - Tabiques sobre concreto.**

Aislamiento acústico sobre concreto, formado por: lámina acústica de polietileno reticulado y espumado de célula cerrada de 5 mm de espesor, extendida y depositada totalmente sobre el concreto de manera que no queden bolsas de aire, con resistencia a la compresión al 25% mayor de 20 KPa y rigidez dinámica inferior a 95 Mn/m<sup>3</sup>, IMPACTODAN 5. Solapada entre sí con banda de polietileno reticular autoadhesivo de 3 mm de espesor, 70 mm de anchura y rigidez dinámica < 100 Mn/m<sup>3</sup>, Cinta de Solape. Independizada de los elementos verticales a través de banda de polietileno reticular de 3 mm de espesor, 150 mm de ancho y rigidez dinámica inferior 100 Mn/m<sup>3</sup>, Desolidarizador Perimetral, según DIT n° 439 R/10.

0,15	h	Oficial de primera
0,15	h	Ayudante
1,01	m <sup>2</sup>	IMPACTODAN® 5
0,50	ml	CINTA DE SOLAPE IMPACTODAN®
1,50	ml	DESOLIDARIZADOR PERIMETRAL IMPACTODAN®
0,01	%	Medios auxiliares
0,03	%	Costes indirectos

**Cantidad Unidad Unidades**
**Aislamiento ruido de impacto: Sistema IMPACTODAN® 5 sin bandas - Tabiques sobre concreto.**

Aislamiento acústico sobre concreto, formado por: lámina acústica de polietileno reticulado y espumado de célula cerrada de 5 mm de espesor, extendida y depositada totalmente sobre el concreto de manera que no queden bolsas de aire, con resistencia a la compresión al 25% mayor de 20 KPa y rigidez dinámica inferior a 95 Mn/m<sup>3</sup>, IMPACTODAN 5. Montada entre sí formando un solape de 8-10 cm. Incluso parte proporcional de solape para independizar de los elementos verticales, según DIT n° 439 R/10.

0,15	h	Oficial de primera
0,15	h	Ayudante
1,01	m <sup>2</sup>	IMPACTODAN® 5
0,01	%	Medios auxiliares
0,03	%	Costes indirectos



**ANEXO III: FICHA MEDIOAMBIENTAL****FICHA MEDIOAMBIENTAL DE PRODUCTO****PRODUCTO**Nombre comercial: **IMPACTODAN®****MATERIALES DE FABRICACIÓN**Materiales: Espuma de polietileno reticulado  
Contenido compuestos orgánicos volátiles (COV's): < 10%**CONTENIDO RECICLADOS**Contenido de materia prima reciclada: 5%  
Contenido en reciclados post-consumidor (en peso): 0%  
Contenido en reciclados pre-consumidor (en peso): 100%  
(El contenido en reciclados se define de acuerdo con el documento ISO 14021)**INDICE REFLECTANCIA SOLAR**Índice de reflectancia solar: NA  
(Valor calculado según metodología ASTM E 1980)**FABRICACIÓN**Ubicación: Polígono Industrial Sector 9 - 19290 Fontanar - Guadalajara - España  
Certificaciones: Empresa certificada ISO 9001 desde 1998**IMPACTOS DE INSTALACION**Pérdidas de material: > 1%  
Residuos: Embalaje de plástico para protección del producto para envío a vertedero  
Productos auxiliares: Cintas de solape, bandas desolirizadoras de muros y perimetrales de espuma de polietileno reticulado de 3 mm de espesor**CONTRIBUCIÓN A CERTIFICACIONES VERDES DE EDIFICIOS**LEED® (Estados Unidos) Contribución potencial directa o indirecta en las siguientes categorías y créditos:  
Parcelas sostenibles  
Crédito 7.2: Efecto Isla de Calor Tejado  
Materiales y Recursos  
Crédito 4: Contenido en reciclados  
Crédito 5: Materiales regionales**OBSERVACIONES ADICIONALES:**

Se puede ser para mecánicamente en planas de purificación de aguas residuales.  
En base a la consistencia del producto, no hay posibilidad de dispersión en el medio ambiente por lo que no generará impactos ambientales negativos en el medio.

**ANEXO IV: VALORES DE AISLAMIENTO DEL SISTEMA IMPACTODAN®**

Peso concreto (kg/m <sup>2</sup> )	Peso sobrepiso (kg/m <sup>2</sup> )	SISTEMA IMPACTODAN® 5				SISTEMA IMPACTODAN® 10			
		ΔL	ΔR	Ln	Rw	ΔL	ΔR	Ln	Rw
250	100	21	5,0	63	54,0	22	5,5	62	54,5
	120	22	5,6	62	54,6	23	6,1	61	55,1
	140	23	5,8	61	54,8	24	6,3	60	55,3
	160	24	6,4	60	55,4	25	6,9	59	55,9
300	100	20	4,0	61	56,0	21	4,5	60	56,5
	120	21	4,6	60	56,6	22	5,1	59	57,1
	140	22	5,2	59	57,2	23	5,7	58	57,7
	160	23	5,8	58	57,8	24	6,3	57	58,3
350	100	19	3,5	59	58,5	20	4,0	58	59,0
	120	20	4,1	58	59,1	21	4,6	57	59,6
	140	21	4,7	57	59,7	22	5,2	56	60,2
	160	22	5,3	56	60,3	23	5,8	55	60,8
400	100	18	3,5	58	60,5	19	3,5	57	60,5
	120	19	4,1	57	61,1	20	4,1	56	61,1
	140	20	4,7	56	61,7	21	4,7	55	61,7
	160	21	5,3	55	62,3	22	5,3	54	62,3
450	100	17	3,2	57	62,2	18	3,2	56	62,2
	120	18	3,8	56	62,8	19	3,8	55	62,8
	140	19	4,3	55	63,3	20	4,3	54	63,3
	160	20	4,9	54	63,3	21	4,9	53	63,9
500	100	16	2,9	56	63,9	17	2,9	55	74,9
	120	17	3,4	55	64,4	18	3,4	54	75,4
	140	18	3,9	54	64,9	19	3,9	53	75,9
	160	19	4,4	53	65,4	20	4,4	52	76,4





**DANOSA ANDINA**

Tel. +57 317 372 9559  
e-mail: [andina@danosa.com](mailto:andina@danosa.com)  
COLOMBIA

**DANOSA MÉXICO**

Tel. +00 52 155 356 769 52  
e-mail: [mexico@danosa.com](mailto:mexico@danosa.com)  
MEXICO

**DANOSA ESPAÑA**

Factoría, Oficinas Centrales y Centro Logístico  
Polígono Industrial Sector 9  
Tel. +34 949 888 210  
Fax +34 949 888 223  
e-mail: [info@danosa.com](mailto:info@danosa.com)  
19290 FONTANAR – GUADALAJARA  
ESPAÑA