



IEE

informe de evaluación
del edificio

Guía para la cumplimentación de la parte IV del IEE Condiciones básicas de protección frente al ruido

Versión V.1 Noviembre de 2016

Dirección y coordinación

Luis Vega Catalán

M^a Cristina Colomo Fernández

Eduardo González de Prado

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo. Ministerio de Fomento

M^a Teresa Carrascal García

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. IETcc- CSIC

Autores

M^a Teresa Carrascal García

Amelia Romero Fernández

M^a Belén Casla Herguedas

Unidad de Calidad en la Construcción del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja IETcc- CSIC

Se agradece la colaboración de

Belén Delgado Giménez

Fundación FIDAS

Alberto Esteban González

C.T.O. Estudios y proyectos – Gikesa

Giovanni Muzio

C.T.O. Estudios y proyectos

Francisco Labastida Azemar

Arquitecto, asesor CSCAE

Pedro F. Nogueira López

Universidad de A Coruña

Alejandro Sansegundo Sierra

Acústica SanSegundo

Esta Guía para la cumplimentación de la parte IV del IEE. Condiciones básicas de protección frente al ruido, nace en el marco del convenio de colaboración llevado a cabo entre el Ministerio de Fomento y el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja y forma parte de la estrategia de este Ministerio de generar una serie de documentos de ayuda que faciliten la aplicación de la normativa de la edificación y que en este caso concreto, ofrezca a los técnicos criterios para poder realizar una evaluación del estado inicial de las edificaciones en lo referente a las condiciones acústicas de las viviendas existentes y plantear medidas que incrementen su confort acústico.

En la redacción de este documento se ha utilizado algunos de los contenidos y de las figuras de la Guía de aplicación del DB HR Protección frente al ruido. Dicha guía puede consultarse en:

<http://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentos-complementarios/menu-guia-aplicacion-db-hr>

Se permite la reproducción del contenido total o parcial de esta Guía siempre y cuando se haga citando la fuente original.

Índice

Objeto de este documento	3
Estructura de la parte IV del IEE	4
IV.0. INTRODUCCIÓN	8
IV.1. DATOS GENERALES DEL EDIFICIO (Según CTE-DB-HR)	9
IV.2. CONDICIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (Según CTE-DB-HR)	11
IV.2.1 RUIDO EXTERIOR.....	11
IV.2.2 RUIDO INTERIOR. (Particiones verticales).....	14
IV.2.3 RUIDO INTERIOR. (Particiones horizontales).....	19
IV.2.4 RUIDO INTERIOR (Uniones)	22
IV.2.5 RUIDO DE INSTALACIONES/ RECINTOS DE ACTIVIDAD	24
IV.3. VALORACIÓN DE LAS PRESTACIONES BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	29
IV.4. RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	33
IV.4.1 MEDIDAS DE MEJORA.....	33
IV.4.2 POTENCIAL DE LAS MEDIDAS DE MEJORA.....	36
IV.4.3 INCIDENCIA DE LAS MEDIDAS DE MEJORA SOBRE OTRAS PRESTACIONES. TRANSVERSALIDAD.....	37
IV.5. PRUEBAS Y COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO	38
IV.6. OBSERVACIONES	40
Anejo 1. Parte IV del Informe de Evaluación del Edificio	41
Anejo 2. Valoración del aislamiento acústico de elementos de separación verticales y sus mejoras.	43
A2.1 Valoración de las prestaciones básicas de protección frente al ruido.....	43
A2.2 Medidas de mejora	44
A2.3 Potencial de las medidas de mejora	50
Anejo 3. Valoración del aislamiento acústico de elementos de separación horizontales y sus mejoras	51
.....	51
A3.1 Valoración de las prestaciones básicas de protección frente al ruido.....	51
A3.2 Medidas de mejora	52
A3.3 Potencial de las medidas de mejora	55

Objeto de este documento

Este documento sirve de ayuda y apoyo para la cumplimentación de la parte IV sobre Condiciones básicas de protección frente al ruido del Informe de Evaluación del Edificio o IEE, de carácter voluntario.

El IEE está regulado según el RDL 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

Es un documento en el que se acredita la situación en la que se encuentran los edificios al menos en relación a los siguientes aspectos:

- Su estado de conservación.
- El cumplimiento de la normativa vigente sobre accesibilidad universal.
- La eficiencia energética.

No obstante, en el contexto actual en el que las intervenciones en edificios existentes presentan habitualmente un importante potencial de mejora en el ámbito de la acústica y en el que las deficientes prestaciones acústicas del edificio son uno de los motivos fundamentales de las quejas de los usuarios como se pone de manifiesto en las encuestas de condiciones de vida del INE, se ha incorporado al IEE una parte IV sobre:

- Condiciones básicas de protección frente al ruido.

A diferencia del resto de partes, la parte IV del IEE sobre las Condiciones básicas de protección frente al ruido es de carácter voluntario, aun así, esta parte se ofrece para que los técnicos evalúen las condiciones acústicas de los edificios de viviendas colectivas y asimilables: hoteles, residencias, etc. como paso previo a la posibilidad de realizar propuestas de mejora acústica.

El IEE se divide en cuatro partes correspondientes a cada uno de los aspectos mencionados y la información se muestra en forma de hojas de chequeo. Existe una aplicación web disponible para la realización del IEE, en <https://iee.fomento.gob.es/>.

La parte IV del IEE está formada por una introducción y 5 apartados donde se describen las condiciones acústicas de protección frente al ruido del edificio. Los apartados IV.1 y IV.2 son apartados descriptivos cuyo fin es el de detectar los puntos críticos desde el punto de vista acústico. El resto de los apartados están dedicados a la valoración, recomendaciones y pruebas efectuadas en el edificio.

El documento presente sigue la misma estructura que la parte IV del IEE, sus apartados se numeran de forma idéntica. En cada apartado se muestra en primer lugar el checklist original de la parte IV del IEE y a continuación diversas indicaciones o aclaraciones de ayuda. Esta información puede completarse



consultando otros documentos de apoyo desarrollados para la aplicación del DB HR, como la Guía de Aplicación del DB HR o el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

Este documento debe leerse conjuntamente con el IEE, que se recoge de forma íntegra en el Anejo 1.

Estructura de la parte IV del IEE

A continuación se recoge una breve descripción de cada uno de los apartados de la parte IV del IEE:

IV.0 INTRODUCCIÓN

IV.1. DATOS GENERALES DEL EDIFICIO (Según CTE-DB-HR)

Ubicación del edificio y tipo de afección de ruido. Distribución del edificio

IV.2 CONDICIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (Según CTE-DB-HR)

Evaluación de diferentes aspectos de la acústica del edificio según el tipo de ruido y el tipo de elementos constructivos implicados

IV.2.1 RUIDO EXTERIOR

Fachadas y cubiertas del edificio

IV.2.2 RUIDO INTERIOR (Particiones verticales)

Elementos de separación verticales entre viviendas o con zona común y los tabiques.

IV.2.3 RUIDO INTERIOR (Particiones horizontales)

Elementos de separación horizontales (forjado, suelo flotante y techo suspendido)

IV.2.4 RUIDO INTERIOR (Uniones)

Formas de unión entre elementos constructivos.

IV.2.5 RUIDO DE INSTALACIONES / RECINTOS DE ACTIVIDAD

Recintos de instalaciones y de actividad, equipos y redes de instalaciones.

IV.3 VALORACIÓN FINAL DE LAS PRESTACIONES BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Para cada uno de los apartados estudiados previamente (ruido exterior, ruido interior y ruido de las instalaciones) debe establecerse una valoración en términos de “Bueno”, “Razonable”, “Regular” y “Deficiente”.

IV.4 RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Si el edificio así lo requiere deben proponerse aquellas medidas de mejora de las condiciones acústicas que se consideren necesarias.

IV.4.1 MEDIDAS DE MEJORA

Descripción de cada una de las medidas de mejora propuestas: descripción técnica, valoración económica, etc.

IV.4.2 POTENCIAL DE LAS MEDIDAS DE MEJORA

Para cada una de las medidas de mejora propuestas debe evaluarse el potencial de mejora dentro de la prestación acústica correspondiente de las estudiadas en los apartados anteriores.

IV.4.3 INCIDENCIA DE LAS MEDIDAS DE MEJORA SOBRE OTRAS PRESTACIONES. TRANSVERSALIDAD

Debe especificarse si las medidas de mejora propuestas tienen alguna incidencia (positiva o negativa) sobre otras prestaciones del edificio. Debe atenderse a la transversalidad entre requisitos.

IV.5 PRUEBAS Y COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO

Se especificarán, si procede, las pruebas realizadas por el técnico para realizar la valoración de las prestaciones acústicas. Estas pruebas pueden comprender desde imágenes tomadas en una inspección visual del edificio, recintos y sistemas constructivos en busca de puntos críticos detectables, hasta la realización de calas y/o catas, ensayos de aislamiento acústico e incluso la realización de encuestas de confort acústico a los usuarios del edificio objeto de la rehabilitación.

IV.6 OBSERVACIONES

Se podrán cumplimentar en este apartado todas aquellas consideraciones que resulten de interés para la evaluación, valoración y mejora de las condiciones de Protección frente al Ruido del edificio y que completen los datos recopilados en los apartados previos.

IV.0. INTRODUCCIÓN

IV.0. INTRODUCCIÓN

El apartado de Protección frente al Ruido (DB HR) del Informe de Evaluación del Edificio (IEE) consiste en una **evaluación preliminar** de las condiciones acústicas de un edificio existente. Si bien el IEE realiza un informe general acerca del estado del edificio, el estudio de las prestaciones acústicas no puede generalizarse a nivel de edificio completo pues la acústica del edificio no es un problema global sino que va ligado a las características tanto geométricas como constructivas de cada vivienda y recinto individual. Las exigencias de aislamiento acústico se establecen sobre recintos concretos y dependen del tipo de colindancia que exista con los demás recintos del edificio.

El IEE plantea una serie de cuestiones desde el punto de vista acústico sobre la distribución de los recintos dentro de la vivienda y en relación a otras viviendas, zonas comunes y otros recintos del edificio. Otras cuestiones son relativas a la tipología de elementos constructivos, a las deficiencias acústicas que puedan presentar y a las instalaciones del edificio. Muchas de estas cuestiones no van a ser detectables en una inspección visual preliminar; sin embargo, son un indicativo de aquellos **puntos críticos** que son determinantes en la acústica de edificios y que pueden y deben tenerse en cuenta en una situación futura si se aborda una rehabilitación acústica del edificio o si se acusa un problema existente de ruido, ya que pueden utilizarse como guión o lista de chequeo a seguir durante las intervenciones o pueden ser unas indicaciones útiles para diagnosticar dicho problema de ruido.

Para poder realizar una valoración de las prestaciones acústicas de un edificio existente, es fundamental que el técnico realice un estudio de cuáles son las vías de transmisión del ruido existentes y localice aquéllas que pueden ser dominantes en el comportamiento acústico final de los recintos.

Por otra parte, existen una serie de pruebas de diagnóstico acústica que pueden realizarse al margen de lo indicado en el IEE. Por ejemplo, ensayos de aislamiento acústico, cuestionarios de confort acústico, etc.

En los apartados siguientes se dan una serie de indicaciones que ayudan a cumplimentar los apartados de acústica del Informe de Evaluación del Edificio. Esta información puede completarse consultando otros documentos de apoyo desarrollados para la aplicación del DB HR como son la Guía de Aplicación del DB HR y el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

El contenido de “Condiciones básicas de Protección frente al Ruido” del IEE se aplica en el caso de uso residencial vivienda.

IV.1. DATOS GENERALES DEL EDIFICIO (Según CTE-DB-HR)

IV.1. DATOS GENERALES DEL EDIFICIO (Según CTE-DB-HR) ⁽¹⁾			
Localización del edificio ①			
- Tipo de área acústica en la que se ubica el edificio:	②		
- Índice de ruido día, L_d de la zona o de las fachadas del edificio:	③		
- Si no está disponible el valor de los mapas de ruido:	④		
• Indicar el valor del objetivo de calidad acústica según RD 1367/2007:	⑤	_____	
• Indicar el valor obtenido de un estudio específico:		_____	
- El edificio se encuentra en una zona con ruido exterior dominante de aeronaves, tal como en la huella acústica de un aeropuerto	⑥	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS ⁽²⁾
- Existen fachadas de patios de manzana cerrados, patios interiores o fachadas exteriores en entornos tranquilos no expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas.	⑦	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
Distribución de la vivienda ⑧ ⑨			
- Los recintos protegidos en el edificio			
• Colindan con otros recintos protegidos de otras viviendas		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
• Colindan con recintos habitables de otras viviendas		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
• Colindan con recintos de instalaciones o actividad		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
• Colindan con un ascensor		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
• Colindan con zona común		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
- Existen recintos de instalaciones o de actividad en el edificio			
En caso afirmativo:		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
• Colindan con recintos habitables		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
• Colindan con zonas comunes		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS
OBSERVACIONES:			

⁽¹⁾ Los datos reflejados en este apartado son complementarios a los indicados en la Parte "Datos generales del Edificio"

⁽²⁾ NS: Se desconoce

① La ubicación del edificio es importante en relación al nivel de ruido exterior al que están expuestos los recintos protegidos del edificio, que son los que deben protegerse del ruido exterior. (Véase apartado 2.1.1 del [DB HR](#)).

Esta información sobre ruido ambiental es un indicador de la necesidad de aislamiento acústico de las fachadas.

Para determinar dicho nivel de ruido exterior es necesario cumplimentar los puntos que figuran a continuación.

② **Tipo de área acústica** donde está ubicado el edificio. Las áreas acústicas están definidas en el RD 1367/2007 y son áreas urbanizadas a las que se aplican unos determinados objetivos de calidad acústica en función del uso predominante del suelo. Véase tabla IV.1.1.

③ **Índice de ruido día**, L_d , de la zona donde se ubica el edificio. El valor de L_d puede consultarse en los mapas estratégicos de ruido, realizados por las

administraciones y que están disponibles en el Sistema de Información sobre Contaminación Acústica, SICA, creado por el RD 1513/2005: <http://sicaweb.cedex.es/>.

Esta web contiene los mapas de ruidos de aglomeraciones urbanas¹, grandes ejes viarios, ferroviarios y grandes aeropuertos. Para municipios de menor tamaño, puede consultarse la página web del ayuntamiento, por si existiera mapa de ruido o un estudio acústico del área en la que se ubica el edificio.

④ En caso de que el valor L_d no esté disponible, debe usarse una de las siguientes dos opciones:

- El valor del objetivo de calidad acústica del área en el que se encuentra el edificio (Véase ⑤)
- El valor de L_d obtenido tras un estudio específico.

¹ Se consideran aglomeraciones urbanas los núcleos de población con más de 100.000 habitantes delimitados por la administración.

- 5 El valor del objetivo de calidad acústica del área en la que se encuentra el edificio. Véase tabla IV.1.1

Tabla IV.1.1. Valores del índice de ruido día en los sectores con predominio de uso diferente del uso residencial, en los casos en los que no se dispongan de datos oficiales provenientes de los mapas de ruido.

Tipo de área acústica ²		Índice de ruido día, L _d
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente, cultural , que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60
A	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	60 ³
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en C	70
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75
F	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen	Sin determinar

- 6 **Predominancia de ruido de aeronaves.** Si el nivel de ruido indicado se debe a ruido dominante de aeronaves, por ejemplo por encontrarse el edificio dentro de la huella acústica de un aeropuerto, debe tenerse en cuenta en la valoración del aislamiento acústico de la fachada, ya que son edificios donde el aislamiento acústico de las fachadas es más importante. Véase apartado IV sobre la valoración de las condiciones acústicas.

La información sobre las zonas dentro de la huella acústica de cada aeropuerto puede encontrarse en el Sistema de Información sobre Contaminación Acústica, SICA, <http://sicaweb.cedex.es/> o en la web de AENA, <http://www.aena.es/>, para los aeropuertos más importantes.

- 7 Cuando se verifica esta circunstancia, se considera que estas fachadas están expuestas a un índice de ruido día, L_d, 10 dB menor que el índice de ruido día de la zona en la que se ubica el edificio. Esto debe tenerse en

cuenta en la valoración del aislamiento acústico de la fachada. Véase apartado IV sobre la valoración de las condiciones acústicas.

- 8 Las cuestiones planteadas en este apartado van encaminadas a detectar qué tipo de recintos tiene el edificio (protegidos, habitables, etc.) y cuál es la distribución de los recintos dentro de la vivienda y en relación a otros recintos del edificio susceptibles de generar ruido como recintos de instalaciones, actividad, zonas comunes, etc.

El diseño y la distribución del edificio y de la vivienda juegan un papel fundamental en el confort acústico final ya que una u otra distribución puede resultar más o menos favorable acústicamente.

A continuación se indican algunas situaciones⁴ que, en combinación con un aislamiento acústico pobre, pueden dar lugar a insatisfacción y quejas:

- Recintos habitables, como baños y cocinas, colindantes con dormitorios de otras unidades de uso.
- Caja de escalera comunitaria adyacente a dormitorios y estancias.
- Huecos del ascensor situados al lado de recintos protegidos.
- Recintos de instalaciones o de actividad situados al lado de recintos protegidos de viviendas, como estancias y dormitorios.
- Equipos como las unidades exteriores de HVAC sin cerramientos o barreras acústicas cercanos a ventanas o situados en el interior de patios.
- Grandes ventanas y balcones enfrente de fuentes de ruido como autopistas, vías de tren, etc.
- Garajes comunitarios y puertas automáticas situadas debajo de las viviendas.
- Recintos ruidosos (restaurantes, bares, cafeterías, etc.), colindantes con recintos protegidos.

- 9 En este apartado, el término “colindante” se refiere a colindantes vertical y horizontalmente.

² Según la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido, área acústica es aquel ámbito territorial, delimitado por la administración competente, que tiene un mismo objetivo de calidad acústica.

³ Según el DB HR, cuando no se disponga de datos oficiales del índice de ruido día, L_d, se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.

⁴ Puede consultarse la definición de cada uno de los tipos de recintos (“habitable”, “protegido”, “ruidoso”, etc.) en el Anejo A del DB HR.

IV.2. CONDICIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (Según CTE-DB-HR)

IV.2.1 RUIDO EXTERIOR

IV.2. CONDICIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (Según CTE-DB-HR) ①				
IV.2.1. RUIDO EXTERIOR ②				
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:				
FACHADAS ③				
<input type="checkbox"/> LIGERAS: Madera, panel sándwich, ventilada ligera, etc.				
<input type="checkbox"/> PESADAS: Fachada con al menos una hoja de fábrica u hormigón de al menos 135 kg/m ²				
CUBIERTAS ④				
<input type="checkbox"/> LIGERAS: Madera, panel sándwich, etc.				
<input type="checkbox"/> Dispone de un techo suspendido con material absorbente acústico		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
<input type="checkbox"/> PESADAS: El soporte resistente es un forjado o losa de hormigón				
VENTANAS Y LUCERNARIOS ⑤				
<input type="checkbox"/> Sencillas	Vidrios	Sistema de apertura		
<input type="checkbox"/> Dobles	<input type="checkbox"/> Acristalamiento simple	<input type="checkbox"/> Correderas		
	<input type="checkbox"/> Acristalamiento doble	<input type="checkbox"/> Abatibles y oscilobatientes		
	<input type="checkbox"/> Acristalamiento triple	<input type="checkbox"/> Fijo		
	<input type="checkbox"/> Vidrios laminados			
Localización de los tipos de ventanas ⁽³⁾ : ⑥				
CAPIALZADOS ⑦				
- Existen capialzados		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, indique:				
• Existen capialzados no prefabricados con tapa interior registrable		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El capialzado dispone de aislamiento acústico en el interior		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
AIREADORES ⑧				
- Existen aireadores en las ventanas o en la fachada		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, los aireadores disponen de aislamiento acústico		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES ⑨				
Se percibe ruido como molesto procedente del exterior		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
ESTADO DE CONSERVACION Y DEFICIENCIAS ⑩				
- En general:				
• Las fachadas están en buen estado de conservación		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Las cubiertas están en buen estado de conservación		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Las ventanas y lucernarios están en buen estado de conservación		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Los capialzados están en buen estado de conservación		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Observaciones⁽⁴⁾ y localización de deficiencias⁽⁵⁾				
OBSERVACIONES: ⑪				

⁽³⁾ La localización de los diferentes tipos de ventanas sólo es relevante en aquellos casos en los que distintas fachadas estén expuestas a niveles de ruido exterior (L_d) diferentes y también para localizar las ventanas más desfavorables.

⁽⁴⁾ Deben indicarse las deficiencias observadas en los elementos, como por ejemplo:

- Las carpinterías muestran signos de deterioro, holguras, huecos, fisuras, deformaciones, pérdida de sellado
- El capialzado está deteriorado o es poco estanco
- En el capialzado existe excesiva holgura (> 10mm) al recoger la persiana

⁽⁵⁾ No es necesario rellenar si las deficiencias son generalizadas en todo el edificio. Rellénesse para destacar alguna deficiencia aislada relevante.

- 1 Este apartado del Informe de Evaluación del Edificio recoge todos los datos relativos a los elementos constructivos que conforman el edificio. Cada apartado se estructura de manera que primero aparecen todos los datos relacionados con la descripción de los elementos constructivos y a continuación las características de conservación y posibles patologías y/o deficiencias que puedan presentar y que pueden ser críticas desde el punto de vista del aislamiento acústico.

Se tratan los aspectos siguientes:

- Ruido exterior (Fachadas y cubiertas);
- Ruido interior:
 - Particiones verticales;
 - Particiones horizontales;
 - Uniones.
- Ruido de instalaciones/ Recintos de actividad

De cara a la valoración de las prestaciones básicas de protección frente al ruido, apartado IV.3 del IEE, es conveniente determinar si las distintas fuentes de ruido (exterior, aéreo, impactos, equipos de instalaciones...) se perciben como molestas. Esta cuestión trata de identificar si alguna de las fuentes es un motivo de quejas. Para contestarla puede preguntarse a los usuarios o realizar un cuestionario, ya que son los que mejor pueden valorar el grado de satisfacción con su edificio.

- 2 Para la evaluación de la protección del ruido exterior, deben inspeccionarse los elementos que forman la envolvente del edificio: **fachada y cubierta**. Es importante destacar que esta evaluación debe hacerse para la **envolvente de los recintos protegidos** de los edificios, es decir, para los salones, dormitorios, comedores, etc., no para los recintos habitables como cocinas, baños o pasillos.

- 3 El aislamiento acústico de una fachada está limitado por el aislamiento de la parte más débil, que suele ser el hueco y la caja de persiana.

Las fachadas construidas con alguna hoja de fábrica cuya masa excede de 135 kg/m^2 se consideran pesadas y tienen un aislamiento acústico mayor que las ventanas, de tal forma que el aislamiento global de los recintos respecto al exterior está definido por los huecos, siendo la influencia de la parte opaca pequeña.

En cambio, si se trata de una fachada ligera, su aislamiento acústico puede ser similar o menor que el de las ventanas, en tales casos es importante indicar este aspecto en el IEE. Véase apartado 1.3.1.4 de la Guía de Aplicación del DB HR.

- 4 Una cubierta que no tenga huecos y sea pesada, es decir, cuyo soporte resistente tenga una masa por unidad de superficie mayor que 100 kg/m^2 , como por ejemplo, un forjado, no plantea problemas de aislamiento acústico. En cambio, si tiene lucernarios, el aislamiento acústico global del conjunto está limitado por el aislamiento acústico de los mismos.

Cuando se trata de cubiertas ligeras, su aislamiento acústico es menor y puede ser similar o menor que el de los lucernarios, en tal caso es importante indicar este aspecto en el IEE. Véase apartado 1.3.1.4 de la Guía de Aplicación del DB HR.

La presencia de un falso techo con un material absorbente en la cámara aumenta en gran medida el

aislamiento acústico de una cubierta ligera. Véase el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

- 5 La ventana, conjuntamente con la caja de persiana (Véase 7), define de manera decisiva el aislamiento acústico de la envolvente. El aislamiento acústico de la ventana depende del espesor de los vidrios y de aspectos que mejoran el grado de estanquidad de la misma, como son el sistema de apertura, la existencia de juntas de estanquidad en el marco, sellados de silicona en los vidrios y los puntos de cierre en la misma. El material de la carpintería, así como el tipo de tratamiento superficial del vidrio no tiene incidencia en las prestaciones acústicas de la ventana.

Deben indicarse los siguientes aspectos relacionados con el tipo de ventana y vidrios que predominan en la fachada:

- Tipo de ventana: Sencillas o doble. Las ventanas dobles suelen tener un aislamiento mucho mejor que las ventanas sencillas.
 - Tipo de vidrio de las ventanas: Acristalamiento sencillo, doble o triple. Independientemente de esta clasificación, debe indicarse si alguna de las hojas está formada por vidrios laminados. En general, los vidrios dobles en la que una de las hojas está formada por vidrios laminados con intercalario acústico tienen mejores prestaciones que los vidrio dobles y sencillos.
- Véase el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.
- Sistema de apertura: Ventanas correderas, abatibles y fijas. Las ventanas correderas suelen tener peor aislamiento acústico que las ventanas abatibles, oscilobatientes y fijas.

- 6 Localización de los diferentes tipos de ventana. Con la parte IV del IEE se realiza una valoración general de las condiciones acústicas del edificio; con este punto no se pretende obtener una descripción pormenorizada de cada tipo de ventana existente y su localización, sino de detectar aquéllos casos más representativos, con especial interés en aquellos que son más desfavorables.

En general los peores casos son aquéllos en los que los recintos protegidos salones, comedores y especialmente dormitorios, cuentan con ventanas mayores y están expuestos a niveles de ruido superiores.

Por ejemplo, si en un edificio en una zona expuesta a niveles altos de ruido, casi todos los propietarios han instalado dobles ventanas, excepto en un par de viviendas, debe indicarse cuáles son estos últimos casos, que son los más desfavorables.

También debe indicarse en qué porcentaje aparecen los diferentes tipos de ventanas, lo que sirve de ayuda para valorar las prestaciones del edificio con respecto al ruido exterior que se realiza en el apartado IV.3.

Además, en caso de que un edificio tenga fachadas expuestas a niveles de ruido diferentes, debe indicarse qué tipos de ventanas están en cada fachada y en qué porcentaje aproximado aparecen por cada fachada expuesta a ruidos diferentes.

- 7 El principal problemas de los **capialzados** es su falta de estanquidad, ya que son un punto de penetración de aire y ruido en el edificio cuando se instalan en la hoja interior de la fachada. La transmisión de ruido se produce a través de la holgura entre de la caja de persiana y la persiana, la guía y la tapa de registro de la persiana. Véase figura IV.2.1.

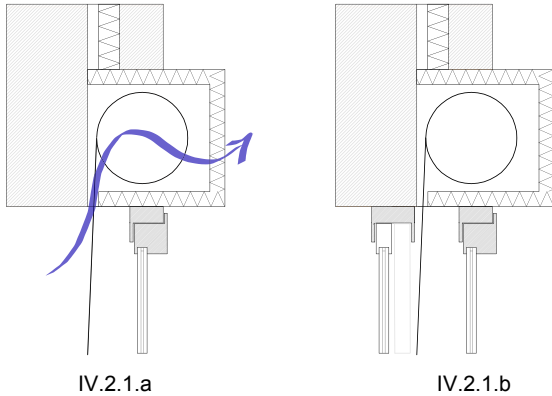


Figura IV.2.1. Esquema de capialzado y su aislamiento acústico. La figura IV.2.1.a muestra la principal vía de penetración del sonido y el aire en los capialzados. La figura IV.2.1.b muestra que al disponer de una doble ventana, se elimina esta vía de transmisión.

Los capialzados prefabricados presentan mejor aislamiento acústico que los ejecutados in situ. Según el CEC un capialzado prefabricado sin aislante en el tambor tiene un $R_{A, tr}$ de 25 dBA, si cuenta con absorbente acústico en el tambor, su $R_{A, tr}$ subiría hasta 30 dBA. Estos valores limitan el aislamiento acústico de las fachadas.

- 8 El aireador es un dispositivo que permite la admisión de aire exterior. Hay una amplia variedad de aireadores que permiten su integración en el marco de la ventana, el capialzado o incluso la fachada.

Desde el punto de vista del aislamiento acústico, lo importante es determinar si el aireador tiene aislamiento acústico en su interior, generalmente formado por un material absorbente acústico. La fricción del aire con las fibras del material absorbente acústico al pasar a través del aireador produce una disminución del ruido que penetra en la vivienda.

- 9 Esta información puede obtenerse al preguntar a los usuarios del edificio.
- 10 Las siguientes deficiencias están relacionadas con la pérdida de estanquidad e implican una pérdida del aislamiento acústico:
- Carpinterías que presentan signos de deterioro como holguras, huecos, fisuras, deformaciones, pérdidas de sellado.
 - Capialzados deteriorados cuya tapa interior sea poco estanca
 - Excesiva holgura (≥ 10 mm) al recoger la persiana (Véase figura un ejemplo en la figura IV.2.2)



Figura IV.2.2. Interior de un capialzado. Puede verse la holgura excesiva de la persiana.

Cuando las deficiencias de la envolvente están localizadas, se indicará los recintos en los que se encuentran en el apartado de observaciones.

- 11 En este apartado puede consignarse cualquier aspecto no comentado anteriormente que pueda influir en el aislamiento acústico de fachadas y cubiertas.

IV.2.1 RUIDO INTERIOR (Particiones verticales)

IV.2.2. RUIDO INTERIOR (Particiones verticales)			
PARTICIONES VERTICALES:			
ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES ENTRE VIVIENDAS 1			
<input type="checkbox"/> El elemento de separación vertical entre viviendas es de FÁBRICA: 2			
<input type="checkbox"/> 1 hoja <input type="checkbox"/> Sin trasdosar 3 <input type="checkbox"/> Con trasdosado 4 <input type="checkbox"/> Por una cara <input type="checkbox"/> Por ambas caras <input type="checkbox"/> Con material absorbente acústico	<input type="checkbox"/> 2 hojas 5 <input type="checkbox"/> Con absorbente acústico en la cámara <input type="checkbox"/> Con bandas elásticas en la base de alguna de las particiones	Tipo de hojas de fábrica: <input type="checkbox"/> Ladrillo perforado o macizo > ½ pie <input type="checkbox"/> Ladrillo perforado o macizo a ½ pie <input type="checkbox"/> Ladrillo hueco a ½ pie <input type="checkbox"/> Ladrillo hueco > 7 cm <input type="checkbox"/> Ladrillo hueco ≤ 7 cm <input type="checkbox"/> Otros, indicar: _____	
<input type="checkbox"/> Está revestido por un enlucido, enfoscado, alicatado, etc.			
<input type="checkbox"/> El elemento de separación vertical entre viviendas es de ENTRAMADO AUTOPORTANTE METÁLICO: 6			
<input type="checkbox"/> 1 hoja. Espesor: _____ <input type="checkbox"/> 2 hojas. Espesor: _____ <input type="checkbox"/> Con absorbente acústico en la cámara			
<input type="checkbox"/> El elemento de separación vertical entre viviendas es de ENTRAMADO DE MADERA CON RELLENO DE YESONES, FÁBRICA, ETC. 7			
Espesor: _____ <input type="checkbox"/> Está revestido por un enlucido, enfoscado, alicatado, etc.			
<input type="checkbox"/> Otros, indicar _____			
ESTADO DE CONSERVACION Y DEFICIENCIAS 8			
En general, los elementos de separación verticales están en buen estado de conservación <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NS			
Observaciones⁽⁶⁾ y localización de deficiencias			
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES 9			
- Existen pilares que conectan dos recintos de distinta vivienda 10	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, están revestidos o forrados	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existen instalaciones que conectan dos recintos de distinta vivienda 11	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existen instalaciones que atraviesan dos recintos de distinta vivienda 12	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existen huecos o conductos de instalaciones adosados al elemento de separación vertical 13	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Se percibe el ruido como molesto en los recintos adyacentes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Están revestidos, forrados o sellados	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existen tuberías ancladas al elemento de separación vertical 14	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
TABIQUES 15			
<input type="checkbox"/> Los tabiques son de FÁBRICA:			
<input type="checkbox"/> Con revestimiento (enlucido, enfoscado, alicatado, etc.) <input type="checkbox"/> Con bandas elásticas en la base	<input type="checkbox"/> Ladrillo perforado o macizo a ½ pie <input type="checkbox"/> Ladrillo hueco a ½ pie <input type="checkbox"/> Ladrillo hueco > 7 cm <input type="checkbox"/> Ladrillo hueco ≤ 7 cm <input type="checkbox"/> Otros, indicar: _____		
<input type="checkbox"/> Los tabiques son de ENTRAMADO AUTOPORTANTE METÁLICO Espesor: _____			
<input type="checkbox"/> Los tabiques son de ENTRAMADO DE MADERA CON RELLENO DE YESONES, FÁBRICA, ETC. Espesor: _____			
ZONA COMÚN 16			
- Las puertas de acceso a la vivienda son acústicamente favorables 17	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe un hall, pasillo o vestíbulo con puerta previo a los recintos protegidos 18	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
OBSERVACIONES: 19			

(6) Deben indicarse las deficiencias observadas en los elementos, como por ejemplo:

- La existencia de fisuras y/o grietas
- Que el revestimiento (enlucido u otro) o el material absorbente acústico estén deteriorados
- Que las hojas estén conectadas rígidamente por algún elemento, instalación, etc.
- Si existen bandas elásticas, que éstas no sobresalgan por los laterales de la partición
- Si existen rozas, éstas no se encuentran macizadas o retacadas
- Si existen cajas de mecanismos eléctricos o enchufes, éstos están enfrentados, atraviesan el elemento y son pasantes a ambos lados de la partición, etc.

1 Debe indicarse el tipo de elementos de separación verticales entre viviendas predominantes en el edificio. La figura IV.2.3 muestra los tipos de elementos de separación verticales que están recogidos en el IEE.

Estas tipologías responden al comportamiento acústico de los elementos constructivos.

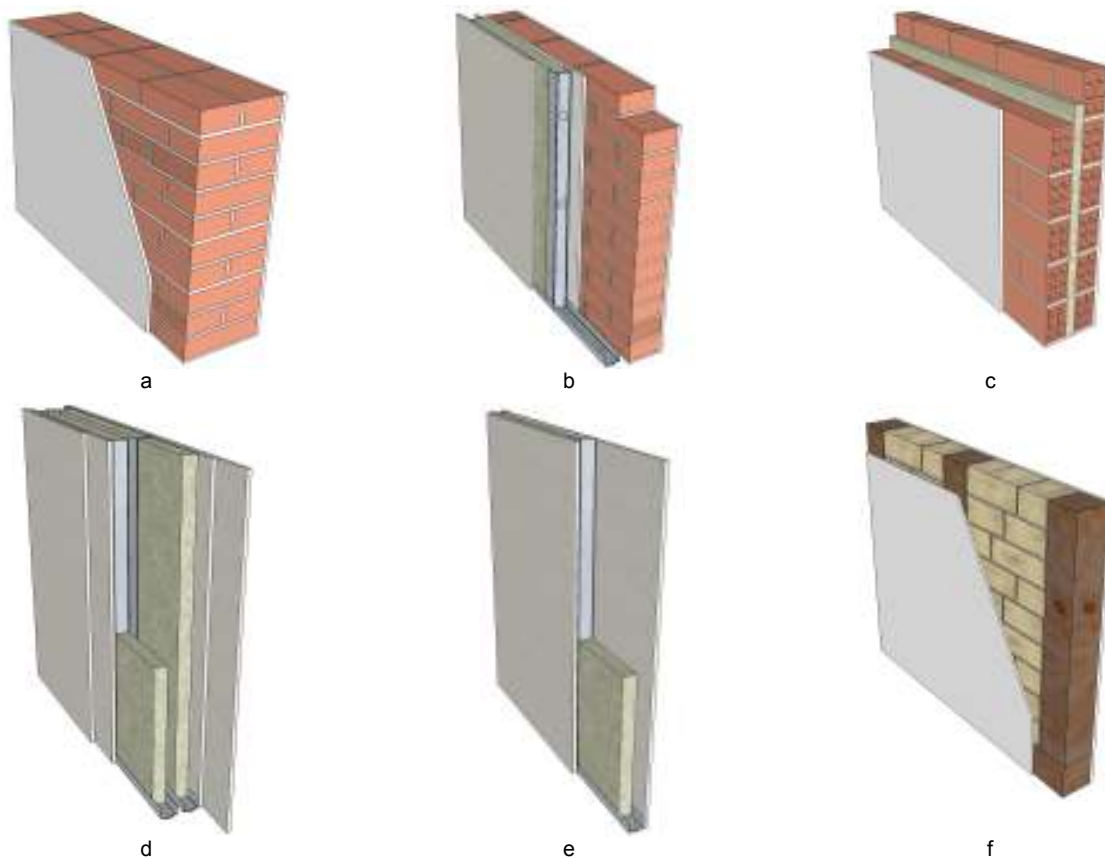


Figura IV.2.3. Tipología de particiones del IEE. a) Particiones de una hoja (fábrica de ladrillo, bloque de hormigón, mampuesto, sillerías, tapial, adobe, etc.). b) De una hoja con trasdosado/s. c) de dos hojas de fábrica. d) particiones de dos hojas de entramado metálico autoportante. e) particiones sencillas de entramado autoportante. f) particiones de entramado de madera.

2 **Particiones de fábrica.** Se consideran particiones de fábrica aquéllas en las que al menos una hoja es de fábrica de ladrillo, bloque de hormigón, mampuesto, sillería, tapial, adobe, etc.

3 **Particiones de fábrica de una hoja⁵.**

Las particiones de una hoja de fábrica son comunes en la construcción tradicional. Ya sea en edificios con

estructura de madera, como en edificios de estructuras de hormigón o metálica, los muros portantes de más de 1 pie de espesor (25 cm), presentan un aislamiento acústico a ruido aéreo aceptable, suficiente como para no causar molestias graves cuando se trata de una actividad vecinal normal. Sin embargo, las particiones de una hoja de fábrica más ligeras, especialmente aquéllas de ladrillo hueco, presentan un aislamiento acústico deficiente, que suele ser agravado por la presencia de cajas de mecanismos eléctricos, cajas de registro y rozas mal retacadas.

Si se conoce, debe indicarse el tipo de fábrica y espesor que compone las particiones de una hoja, ya que su

⁵También pueden clasificar aquí los muros compuestos de dos hojas de fábrica de ladrillo o sillería con cámara interior rellena de hormigón, como los "muros romanos".

aislamiento acústico va a depender del tipo de partición y especialmente de su masa por unidad de superficie.

4 De una hoja con trasdosados

Desde el punto de vista acústico, se consideran trasdosados a aquellos elementos ligeros que instalados junto a una partición de una hoja pesada de fábrica o de otro material, producen una mejora del aislamiento acústico de la partición. Es condición que el trasdosado no esté conectado al elemento base o que las conexiones sean mínimas. Ejemplos de trasdosados son:

- Una o varias placas ancladas a una perfilera autoportante.
- Un panel formado por una placa de yeso laminado y una capa de un material absorbente acústico adherido o anclado mecánicamente al elemento base.
- Una hoja de fábrica ligera con bandas elásticas perimetrales.

En estos tres casos, la conexión entre el elemento base y el trasdosado es mínima o se realiza interponiendo elementos elásticos.

Si es posible, indíquese si los trasdosados cuentan con un material absorbente acústico en la cámara, por ejemplo, una lana mineral, ya que esto aumenta los niveles de aislamiento acústico. En este sentido, debe recordarse que los materiales aislantes de célula cerrada no son absorbentes acústicos.

5 De dos hojas

Por lo general, el aislamiento acústico de las particiones de dos hojas es mayor que el aislamiento acústico de las particiones de una hoja, pero sus prestaciones dependen del grado de conexión entre las mismas.

Lo habitual es que las hojas estén unidas a través del forjado y de los demás elementos constructivos, tales como otras particiones o la fachada y que estas uniones se hagan de forma rígida, es decir, sin interposición de bandas elásticas u otro material que aminore la transmisión acústica entre las hojas.

Debe indicarse si tienen bandas elásticas y si hay un material absorbente acústico en la cámara. Véase figura IV.2.4.

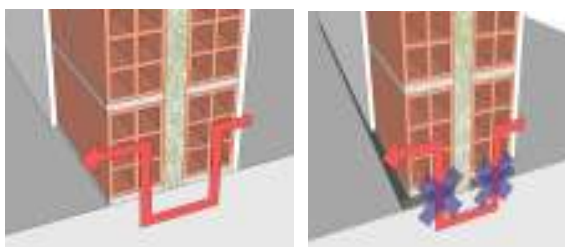


Figura IV.2.4. Particiones de fábrica con y sin bandas. Las bandas elásticas limitan la transmisión acústica entre las hojas de la partición, resultando el aislamiento de la misma mayor que cuando no hay bandas elásticas instaladas.

6 Particiones de entramado metálico.

En el caso de las particiones de entramado autoportante, se considera que cada una de las perfileras o de las subestructuras es una hoja de la partición. Véase figura IV.2.3.f.

Al igual que en el caso de las particiones de fábrica, debe indicarse si las particiones de entramado son sencillas o dobles, es decir, si tienen perfilera sencilla o doble.

El aislamiento de las particiones dobles de entramado metálico depende de las conexiones entre cada una de las hojas y de si están arriostradas o no.

Además debe indicarse si los trasdosados tienen un material absorbente acústico en la cámara.

7 Particiones de entramado de madera con relleno de yesones, fábrica, etc.

Este tipo de particiones son las más antiguas, generalmente se trata de particiones formadas por un entramado de pies derechos y carreras de madera, cuyos huecos se rellenan de ladrillo, adobe, yesones, etc. Su aislamiento acústico viene determinado por su espesor y la masa por unidad de superficie de las mismas. Pueden considerarse homogéneas de una hoja desde el punto de vista del aislamiento acústico.

8 En cuanto al estado de conservación y deficiencias, debe indicarse si éstas son generalizadas o sólo se producen en determinados casos puntuales. Si se trata de deficiencias que no son detectables a simple vista, puede requerir realizar catas o calas, que deben hacerse en la medida en que esto sea técnica y económicamente viable. Estas son algunas de las deficiencias relacionadas con la existencia de huecos en las particiones verticales que tienen una incidencia en su aislamiento acústico:

- La existencia de fisuras y/o grietas, que reducen el aislamiento acústico de las particiones.
- Que el revestimiento (enlucido u otro) o el material absorbente acústico estén deteriorados.
- Que las hojas estén conectadas rígidamente por algún elemento, instalación, etc.
- Si existen bandas elásticas, que éstas no sobresalgan por los laterales de la partición.
- Si existen rozas, que éstas no estén macizadas o retacadas. A veces las rozas no retacadas quedan ocultas por el falso techo, quedando el elemento separador desprotegido. Véase figura IV.2.5



Figura IV.2.5. Rozas no retacadas, ocultas tras un falso techo

- Que los elementos de separación verticales no sean continuos de suelo a techo y se vean interrumpidos por los falsos techos. Véase figura IV.2.10.
- Si se sospecha que existen cajas de mecanismos eléctricos o enchufes enfrentados por ambos lados de la partición, o que la atraviesen

completamente. Esto es importante en el caso de particiones de una hoja o de particiones sencillas de entramado, ya que debilita el aislamiento acústico de las mismas. Véase figura IV.2.6.

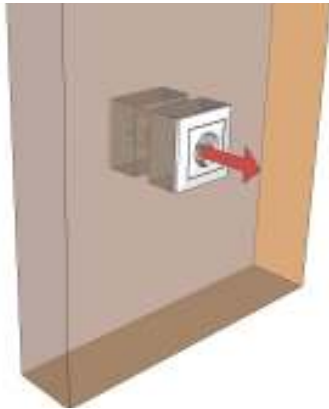


Figura IV.2.6. Transmisión acústica a través de cajas de enchufe enfrentadas

- 9 En el apartado de **características adicionales**, se recogen aspectos que no pueden considerarse deficiencias, pero que pueden debilitar el aislamiento acústico de las particiones. Este apartado se refiere a la existencia de elementos como pilares, tuberías o cajas de instalaciones que conectan espacios a ambos lados del elemento de separación o aquellas situaciones que pueden causar una transmisión por flancos dominante.
- 10 Pilares que conectan los recintos de una vivienda: En muchas ocasiones, los pilares están adosados al elemento de separación vertical entre viviendas o simplemente lo sustituyen. Esto es relevante cuando el pilar es ligero, por ejemplo, metálico y el elemento de separación vertical tiene dos hojas, ya sean de fábrica o de entramado autoportante. En este caso se produce una transmisión por flancos a través del pilar, que puede minimizarse si el pilar está trasdosado. Véase figura IV.2.7.

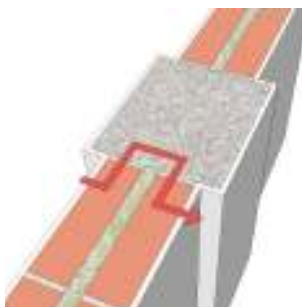


Figura IV.2.7. Transmisiones indirectas a través del pilar

- 11 Esta afirmación se refiere a la transmisión aérea indirecta que puede haber entre dos recintos de **viviendas diferentes** que estén conectados por un conducto de ventilación o aire acondicionado. Aparte de una pérdida de aislamiento acústico, podría haber problemas de privacidad y de transmisión de ruido a través de los conductos.

Se excluyen de la evaluación los conductos interiores de distribución de aire acondicionado dentro de una misma vivienda, como por ejemplo, los de una preinstalación de aire acondicionado.

- 12 Aunque no es frecuente, en edificios existentes puede darse el caso de redes de instalaciones que atraviesen el elemento de separación vertical, como por ejemplo las redes de calefacción centralizada en edificios donde se han segregado varias viviendas. Véase figura IV.2.8.

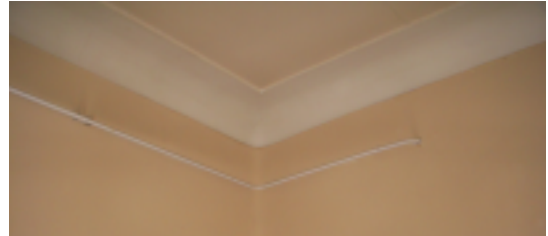
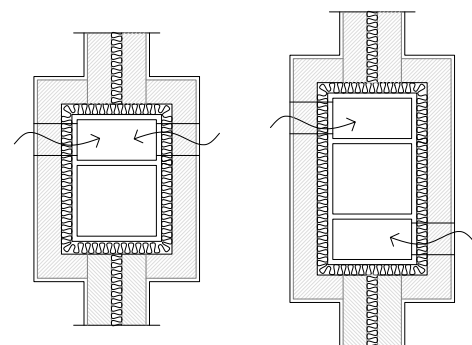


Figura IV.2.8. Tubería de calefacción atravesando un elemento de separación entre dos unidades de uso en un edificio existente.

El caso de la red de saneamiento colgada de cuartos húmedos se trata en el apartado de ruido de instalaciones.

- 13 Existen huecos o conductos de instalaciones adosados al elemento de separación vertical. Esta afirmación está relacionada con la existencia de patinillos de instalaciones, conductos de ventilación tipo shunt y de bajantes adosadas al elemento de separación vertical.

El problema de los conductos de ventilación y bajantes de cuartos húmedos es que muchas veces se adosan a los elementos de separación verticales, a veces conectando las hojas de los mismos y sustituyendo alguna de ellas, con la consiguiente pérdida de aislamiento acústico entre recintos. Otras veces los conductos de ventilación son compartidos por dos unidades de uso, lo que causa una transmisión aérea directa a través de las bocas de admisión. Véase figura IV.2.9.



Desfavorable

Favorable

Figura IV.2.9. Transmisión aérea a través de rejillas que comunican con un mismo conducto de ventilación de cuartos húmedos. Fuente: Guía de Aplicación del DB HR Protección frente al ruido. Véanse fichas ESV-01.a.b.Ci, ESV02.a.Ci, ESV02.b.Ci, ESV02.c.Ci, ESV03.a.b.Ci de la Guía de Aplicación del DB HR Protección frente al ruido.

En este sentido debe indicarse si se percibe ruido procedente de las otras viviendas, lo que puede ser molesto y si los conductos están revestidos, lo que evita transmisiones por flancos en el caso de elementos de separación verticales de dos hojas.

- 14 Existen tuberías ancladas al elemento de separación vertical, como por ejemplo bajantes. El flujo del agua en

una bajante transmite vibraciones a las particiones que finalmente se perciben como ruidos en los recintos colindantes. Esta circunstancia es más problemática cuanto más ligeras sean las particiones a las que están ancladas las tuberías, por ejemplo, ladrillo hueco doble. Si esta circunstancia existe en el edificio debe especificarse en el apartado Observaciones el grado en el que los usuarios están afectados por este motivo.

15 La tabiquería es el conjunto de aquellos elementos constructivos que delimitan espacios dentro de una vivienda, son elementos de flanco y aseguran la privacidad de cada recinto dentro de una vivienda. En la parte IV del IEE debe describirse la tabiquería:

- Tabiques de fábrica, especificándose si llevan bandas elásticas en la base o en el perímetro
- Tabiques de entramado autoportante
- Tabiques de entramado de madera con relleno de yesones, fábrica, etc.

En todos los casos es conveniente especificar el espesor si es conocido.

16 Se evalúan los elementos de separación verticales entre viviendas y zonas comunes, tales como las escaleras y los ascensores.

17 Las puertas con capacidad aislante son puertas pesadas y cuentan con juntas de estanquidad en el perímetro, incluido en el borde inferior.

18 En general, la existencia de un recibidor separado por puertas de los recintos protegidos de la vivienda es una protección adecuada frente al ruido procedente de las zonas comunes.

19 En este apartado puede consignarse cualquier aspecto no comentado anteriormente que pueda influir en el aislamiento acústico de las particiones.

IV.2.3. RUIDO INTERIOR (Particiones horizontales)

IV.2.3. RUIDO INTERIOR (Particiones horizontales) ①					
PARTICIONES HORIZONTALES:					
FORJADO ②					
	Estructura principal (vigas):	Forjado (Elementos secundarios, viguetas):	Forjado (Entrevigado):		
Planta Tipo	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado Canto del forjado: _____	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado	<input type="checkbox"/> Tablero <input type="checkbox"/> Revoltón <input type="checkbox"/> Bovedilla cerámica <input type="checkbox"/> Bovedilla hormigón	<input type="checkbox"/> Forjado reticular <input type="checkbox"/> Losa hormigón <input type="checkbox"/> Otro, indicar: _____ <input type="checkbox"/> NS	
Planta garaje, actividad, etc.	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado Canto del forjado: _____	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado	<input type="checkbox"/> Tablero <input type="checkbox"/> Revoltón <input type="checkbox"/> Bovedilla cerámica <input type="checkbox"/> Bovedilla hormigón	<input type="checkbox"/> Forjado reticular <input type="checkbox"/> Losa hormigón <input type="checkbox"/> Otro, indicar: _____ <input type="checkbox"/> NS	
SUELO FLOTANTE ③					
- El elemento de separación horizontal dispone de suelo flotante			<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, indique: ④					
<input type="checkbox"/> Suelo flotante de mortero <input type="checkbox"/> Solera seca <input type="checkbox"/> Tarima flotante		<input type="checkbox"/> Dispone de material aislante a ruido de impactos <input type="checkbox"/> El trazado de algunas instalaciones se ha realizado por el suelo flotante ⑤			
TECHO SUSPENDIDO ⑥					
- El elemento de separación horizontal dispone de techo suspendido			<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, indique: ⑦					
<input type="checkbox"/> Techo de placas de yeso laminado, con cámara de aire <input type="checkbox"/> Techo de placas de yeso laminado, anclado al forjado y sin cámara de aire <input type="checkbox"/> Techo de placas de escayola		<input type="checkbox"/> Existe material absorbente acústico en la cámara <input type="checkbox"/> Existen conductos o instalaciones suspendidas del forjado <input type="checkbox"/> Existen luminarias empotradas			
ESTADO DE CONSERVACION Y DEFICIENCIAS ⑧					
En general, los elementos de separación horizontales están en buen estado de conservación			<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Observaciones⁽⁷⁾ y localización de deficiencias ⑨					
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES ⑩					
- Las instalaciones que discurren por el suelo flotante:					
• Están revestidas por material elástico ⑪		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS	
• Están en contacto directo con el forjado ⑫		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS	
- La cámara de aire del techo suspendido es continua entre viviendas ⑬			<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las luminarias empotradas están bien selladas ⑭			<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
OBSERVACIONES: ⑮					

⁽⁷⁾ Deben indicarse las deficiencias observadas en los elementos, como por ejemplo:

- Si el suelo flotante o techo suspendido no están en buen estado
- El suelo o el techo no cubren toda la superficie de los recintos
- El material aislante a ruido de impactos no cubre toda la superficie del suelo
- No se ha dispuesto de una barrera impermeable previa al vertido de mortero en un suelo flotante con aislante hidrófilo o formado de paneles sin sellar
- Las juntas de las placas de yeso laminado no están tratadas, etc.
- Las instalaciones que discurren por el suelo no se han revestido con un material elástico
- Las instalaciones conectan simultáneamente el forjado y el suelo flotante

- 1 Este apartado tiene como objetivo la descripción general de los elementos de separación horizontales existentes entre viviendas y entre las viviendas y los recintos de instalaciones o actividad. El caso específico de los cuartos húmedos está recogido en el apartado IV.2.5 sobre instalaciones.

Antes de nada conviene tener en consideración las siguientes cuestiones: La construcción de los siglos pasados hasta aproximadamente 1940, está marcada por estructuras de muros de carga sobre los que apoyaban forjados unidireccionales de madera o bóvedas de ladrillo o piedra. En el caso de los forjados de madera, es común encontrar que el entrevigado está relleno con yesones o rasillas cerámicas y que previo a la colocación del pavimento se ha colocado una o varias camas de arena y mortero de agarre. El aislamiento acústico a ruido aéreo de este tipo de forjados está en relación con el espesor y la masa de las capas de relleno instaladas.

En el primer cuarto del siglo XX, las estructuras de los edificios experimentaron una evolución morfológica muy significativa. Se empezaron a emplear las estructuras reticulares de acero, y es partir de los años 40 cuando se extienden las estructuras de pilares y vigas de hormigón armado. Los forjados de hormigón son los más habituales en este periodo, ya sea con entrevigado metálico, como con viguetas de hormigón. El aislamiento acústico a ruido aéreo depende de su masa por unidad de superficie.

Independientemente del tipo de forjado considerado, el aislamiento acústico a ruido de impactos suele ser deficiente, superior a 80 dB. El mejor modo de mejorarlo es colocar sobre la cara superior del forjado un elemento elástico flexible, como una moqueta, linóleo, tarima flotante o instalar un suelo flotante. Los techos también pueden mejorar el aislamiento acústico a ruido de impactos, aunque no son tan eficaces como los suelos flotantes.

Los elementos de separación horizontales deben proveer el suficiente aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos a los recintos protegidos y habitables. En este sentido, las cuestiones que aparecen en este apartado tratan de determinar cómo es el forjado y si existe un suelo flotante o un techo suspendido que pueda considerarse aislante acústico.

Alguna de las cuestiones que aparecen en este apartado no pueden responderse mediante una inspección visual, sino que es necesario la realización de catas o calas, que podrán realizarse en la medida de lo posible.

- 2 En este apartado se diferencia entre el forjado de las plantas tipo, que separan unidades de uso diferentes, de los forjados que limitan con recintos de actividad o garaje, ya que serían forjados que deberían tener un aislamiento acústico mayor.

Se debe definir cómo es la estructura principal del forjado, los elementos secundarios (viguetas) y el entrevigado. Además, si se conoce, debe indicarse el canto del forjado.

En el caso de que no haya suelo flotante, debe especificarse el espesor total del elemento de separación horizontal, es decir, el canto del forjado y las capas de recrecido (arena, mortero, etc.), incluido el solado, dispuestas encima del mismo.

- 3 La mayoría de los edificios existentes construidos anteriormente a 2009 no cuentan con un suelo flotante, lo que suele indicar que su aislamiento a ruido de impactos es deficiente. Es relevante determinar si existe un suelo flotante instalado en los recintos protegidos, ya que es un indicativo de si el nivel de aislamiento a ruido de impactos está cerca del exigido actualmente.

Si no existe un suelo flotante, debe indicarse en el apartado anterior, forjado, el espesor total del elemento de separación vertical formado por el forjado, las capas de recrecido y el solado.

- 4 Se denomina suelo flotante al conjunto formado por una capa de material aislante a ruido de impactos, la capa de apoyo del solado y el solado. Si se dispone de suelo flotante, debe indicarse el tipo de suelo flotante según la clasificación morfológica establecida en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código:

- Suelo flotante con capa de mortero.
- Solera seca, formada por dos o más placas de yeso laminado sobre un material aislante acústico a ruido de impactos.
- Tarima flotante.

- 5 La eficacia del suelo flotante en la reducción de la transmisión del ruido de impactos depende en gran medida de que no haya ningún contacto rígido entre el suelo y las paredes, pilares, etc. del recinto, esto incluye el contacto a través de las instalaciones empotradas en el suelo y las paredes. La existencia de instalaciones que discurran por el suelo, puede indicar una pérdida de aislamiento acústico a ruido de impactos.

- 6 En este apartado debe indicarse si los recintos protegidos, de forma generalizada⁶ en todo el edificio, disponen de un falso techo suspendido, que pueda considerarse que aumente el aislamiento a ruido aéreo, es decir, que sea un falso techo continuo que cubra toda la superficie del recinto, con las juntas selladas.

El caso del falso techo de cuartos húmedos se trata en el apartado IV.2.5 sobre ruido de instalaciones.

- 7 Se trata de evaluar el aislamiento acústico, por tanto, las preguntas están orientadas a definir aquellos elementos que pueden influir en el aislamiento acústico, como:

- Tipo de placas: Placas de yeso laminado o de escayola.
- Existencia de una cámara de aire.
- Existencia de material absorbente en la cámara.
- Circunstancias que afectan a la estanquidad de la cámara, como el sellado perimetral del techo o la existencia de luminarias empotradas.
- Existencia de instalaciones que estén colgadas del forjado y que puedan conectar forjado y techo o que produzcan ruidos.

Otros tipos de techos, como los techos acústicos perforados o los paneles de fibras prensadas son efectivos para acondicionar recintos, no suelen ser comunes en viviendas y por ello, no están recogidos en el IEE.

⁶ Puede que en un edificio haya algunas viviendas que dispongan de falso techo en los recintos protegidos y otras que no. En este caso dígame en qué viviendas se dispone de falso techo.

8 Deben describirse aquellas características, sean o no las deficiencias⁷, que puedan afectar al aislamiento acústico de los recintos, como por ejemplo:

- Si el suelo flotante o techo suspendido no están en buen estado, es decir, tengan grietas, fisuras, agujeros, etc.
- Que el suelo o el techo no cubren toda la superficie de los recintos. En este apartado se trata de determinar si el techo del recinto contribuye al mejorar el aislamiento acústico de los recintos, en tal caso, algunos diseños de techos que sólo cubren parte del recinto, no contribuyen a mejorar el aislamiento acústico del recinto.
- Si se realizan catas en el suelo flotante, se detecte que el material aislante a ruido de impactos no existe, no cubre toda la superficie del suelo o no exista una barrera impermeable previa al vertido de mortero en un suelo flotante con aislante hidrófilo o formado de paneles sin sellar.
- En caso de que el suelo sea una solera seca, que las juntas de las placas de yeso laminado no estén tratadas.
- Las instalaciones que discurren por el suelo no se ha revestido con un material elástico
- Las instalaciones que discurren por el suelo conectan simultáneamente el forjado y el suelo flotante o conectan el suelo flotante con los paramentos que delimitan los recintos.
- Falta de material absorbente acústico en el techo.

9 En cuanto a la localización de las deficiencias, indíquese la localización de aquéllos casos más desfavorables. Si las deficiencias son generalizadas no es necesario especificar su localización.

Pueden darse otras circunstancias que disminuyen el aislamiento acústico del falso techo, pero que no pueden ser consideradas deficiencias, como la existencia de luminarias empotradas o rejillas de aire acondicionado en falsos techos.

10 Este apartado recoge información adicional relativa a las instalaciones que pueden ocurrir en el suelo flotante o por la cámara del falso techo en recintos protegidos. El caso de las instalaciones que discurren por el suelo o techo de cuartos húmedos está recogido en el apartado IV.2.5.

11 Cuando las instalaciones que discurren por el suelo se revisten con un material elástico, se evita el paso de vibraciones al suelo.

Otra circunstancia que puede hacer aumentar el aislamiento acústico a ruido de impactos, es la existencia de un suelo flotante sobre una capa aislante a ruido de impactos.

12 Cuando las instalaciones conectan simultáneamente el forjado y el suelo flotante, se produce una disminución

de las prestaciones de aislamiento acústico a ruido de impactos

13 Que el techo tenga una cámara de aire que conecte dos o más viviendas, provocando una transmisión aérea indirecta, como la que puede verse en la figura IV.2.10.



Figura IV.2.10. En azul transmisión aérea indirecta a través de la cámara de aire en el techo de dos viviendas. Este tipo de transmisión puede ser habitual en la última planta de viviendas con estructura de madera en la cubierta, en las que sólo hay un falso techo que separa los recintos de la cámara de la cubierta.

14 A menos que las luminarias empotradas estén bien selladas, las luminarias suponen una perforación en el techo que disminuye su aislamiento acústico.

15 En este apartado puede consignarse cualquier aspecto no comentado anteriormente que pueda influir en el aislamiento acústico de los elementos de separación horizontales.

⁷ Algunas de las características que aquí se describen, no pueden ser consideradas deficiencias. Se trata de determinar qué suelos y techos pueden aportar un aumento del aislamiento acústico de los elementos de separación horizontales. Algunos diseños de techos, no aportan una mejora de aislamiento acústico, como por ejemplo, aquéllos en los que haya un foseado perimetral abierto, los techos registrables, aquéllos con perforaciones...etc.

IV.2.3. RUIDO INTERIOR (Uniones)

IV.2.4 RUIDO INTERIOR (Uniones) ①						
- Existe material aislante elástico que evita los contactos rígidos entre los elementos de separación verticales y el suelo flotante ②	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	NS
- Encuentro del elemento de separación vertical con la fachada: ③						
• En el caso de fachadas de doble hoja, la hoja interior de la fachada es continua	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	NS
- Encuentro del elemento de separación vertical con el forjado:						
• El elemento de separación vertical llega hasta el forjado superior interrumpiendo el techo suspendido si lo hay y evitando que éste sea continuo entre viviendas ④	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	NS
• El elemento de separación vertical independiza el suelo flotante entre recintos de distinta vivienda ⑤	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	NS
• Si el suelo flotante es de mortero, el mortero está en contacto con los elementos verticales ⑥	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	NS
• Existe una conexión rígida entre el rodapié, el acabado del suelo y el elemento de separación vertical ⑦	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	NS
OBSERVACIONES ⑧						

① Este apartado tiene como objeto recoger la información relativa a las uniones entre elementos constructivos, ya que influyen en gran medida en el aislamiento acústico entre recintos. Cuando las uniones se diseñan y ejecutan de tal manera que se produce el efecto “caja dentro de caja”, el aislamiento de los recintos aumenta hasta niveles que pueden superar los exigidos en el DB HR.

Las preguntas de este apartado no se pueden contestar si no se han realizado catas o se dispone de documentación gráfica suficiente sobre las soluciones constructivas y sus detalles, hecho que no suele ser habitual en el caso de los edificios anteriores a la entrada en vigor del DB HR. Sin embargo, son aspectos relevantes que influyen en el aislamiento acústico y que por tanto, están contenidos en el IEE.

② En el caso de que exista un suelo flotante instalado en los recintos, en los encuentros entre el suelo y las particiones o pilares debe existir una capa de material aislante a ruido de impactos para evitar la transmisión de vibraciones desde el suelo a las particiones, pilares, etc. Véase figura IV.2.11.



1. Suelo flotante de mortero
2. Barrera impermeable, necesaria si el material aislante a ruido de impactos no es impermeable o si las juntas del mismo no están selladas.
3. Material aislante a ruido de impactos
4. Forjado
5. Partición, fachada, pilar, etc.

Figura IV.2.11. Detalle de encuentro de un suelo flotante con las particiones. Se ha interpuesto una capa de material aislante a ruido de impactos entre las particiones y la capa de mortero.

③ En el caso de fachadas de doble hoja y elementos de separación verticales de dos hojas, si la hoja interior de la fachada es continua y une las dos hojas del elemento de separación vertical, se produce una transmisión a

través de la hoja de fachada que conduce a una pérdida de aislamiento acústico. Véase figura IV.2.12.

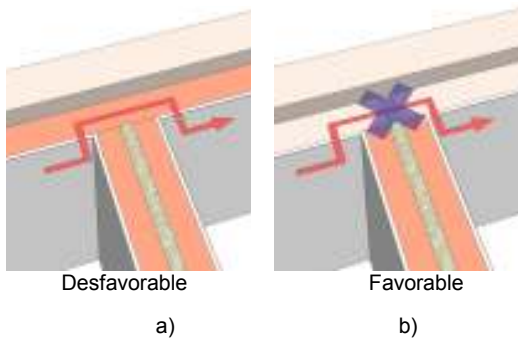
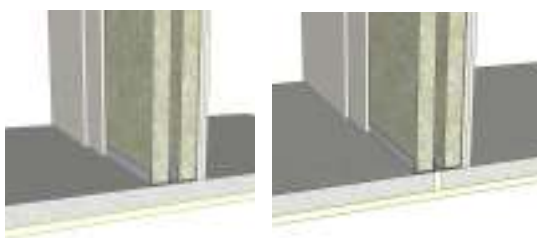


Figura IV.2.12. El aislamiento acústico de la solución a) está limitado por la transmisión a través de la hoja interior de la fachada que conecta las dos hojas. b) Cuando las hojas de los elementos constructivos de separación no están conectadas, se limitan las transmisiones indirectas y el aislamiento acústico a ruido aéreo de la partición es mayor.

Esto también es aplicable a los cerramientos interiores, como tabiques o elementos de separación verticales con zonas comunes. Si existe una hoja continua que conecta las dos hojas de un cerramiento, la mejora de aislamiento acústico no será muy grande.

- 4 Es conveniente que el elemento de separación vertical llegue hasta el forjado superior interrumpiendo el techo suspendido si lo hay y evitando que éste sea continuo entre viviendas. Situaciones como la descrita en la figura IV.2.10 dan lugar a una transmisión aérea indirecta dominante que disminuyen el aislamiento acústico a ruido aéreo de los elementos de separación entre viviendas.
- 5 El suelo flotante debe ser independiente entre recintos de distinta vivienda. Cuando el suelo el suelo flotante no es independiente entre unidades de uso diferentes, el ruido de impactos se transmite de una vivienda a otra a través del suelo flotante. Véase figura IV.2.13.



a) Desfavorable b) Favorable

Figura IV.2.13. a) Montaje desfavorable. La capa de mortero continua entre unidades de uso propicia la transmisión de ruido aéreo y de impactos. b) Montaje favorable. El corte de la capa de mortero soporte de los perfiles, evita la transmisión de ruido aéreo y de impactos y resulta en niveles de aislamiento mayores. Se ha representado una partición de entramado doble. Se consigue el mismo efecto con una partición de dos hojas de fábrica.

- 6 Si el suelo flotante es de mortero, debe garantizarse que éste y los elementos de separación verticales no sean solidarios, evitando cualquier tipo de conexión entre

ellos. Es un error frecuente de ejecución el no prolongar suficientemente las bandas perimetrales, lo que conlleva contactos rígidos entre el suelo y las paredes perimetrales y una pérdida de las prestaciones de las soluciones constructivas. Véase figura IV.2.14.



Figura IV.2.14. Lámina aislante a ruido de impactos que no sobresale en el encuentro con la partición, dando lugar a un contacto rígido entre el suelo y las paredes.

- 7 Si el rodapié conecta simultáneamente el acabado del suelo y el elemento de separación vertical, se produce una transmisión de ruido de impactos.
- 8 En este apartado puede consignarse cualquier aspecto relativo a las uniones no comentado anteriormente.

IV.2.5. RUIDO DE INSTALACIONES/RECINTOS DE ACTIVIDAD

IV.2.5. RUIDO DE INSTALACIONES/RECINTOS DE ACTIVIDAD ①			
RECINTOS DE INSTALACIONES/ACTIVIDAD⁽⁸⁾ colindantes con viviendas: ②			
- Existen recintos de actividad y/o instalaciones colindantes con viviendas: En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Está revestido por un enlucido, enfoscado, alicatado, etc.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Hay un tratamiento absorbente en los paramentos del recinto	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Dispone de trasdosados en las paredes del recinto de instalaciones En caso afirmativo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El trasdosado lleva amortiguadores específicos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe suelo flotante en el recinto de instalaciones	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe un techo suspendido en el recinto de instalaciones En caso afirmativo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El falso techo tiene amortiguadores	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Hay un material absorbente acústico en la cámara	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe el ruido como molesto en las viviendas colindantes En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
EQUIPOS DE INSTALACIONES (grupo de presión, calderas, extractores de garaje, climatizadoras, aerotermos, etc.) ③			
Los equipos están ubicados en:			
<input type="checkbox"/> Recintos de instalaciones colindantes con viviendas ④			
<input type="checkbox"/> Zonas exteriores del edificio y próximos a las ventanas de viviendas, por ejemplo en un patio de manzana, en cubierta, terrazas, etc. ⑤			
En caso afirmativo, indicar si existen pantallas o encapsulados	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe un sistema amortiguante y está en buen estado (bancada o amortiguadores)	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- La instalación dispone de conectores flexibles o juntas elásticas en las tuberías/conductos de entrada y salida a los equipos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las tuberías o conductos que salen del equipo están anclados al edificio con abrazaderas que disponen de un material elástico en su interior.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las holguras entre las tuberías/conductos y los paramentos que atraviesan se han sellado con material elástico.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe el ruido como molesto en las viviendas colindantes o próximas, en caso de que el equipo esté en una zona exterior del edificio. En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
REDES DE INSTALACIONES, que discurran por las viviendas⁽⁹⁾ ⑥			
Red de saneamiento, que discurra por el interior de viviendas ⑦			
- Existe algún codo de bajante encima de algún un recinto protegido, tal como un dormitorio o un salón ⑧	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las bajantes que discurren por las viviendas están revestidas con un tabique, por ejemplo, de ladrillo o de yeso laminado... etc. ⑨	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las bajantes que discurren por las viviendas están forradas con un material absorbente o son multicapa ⑨	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las bajantes y colectores, que discurren adosadas o en el interior de las viviendas, disponen de abrazaderas con un material elástico en su interior ⑨	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe el ruido como molesto en los recintos En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Red de suministro de agua ⑩			
- Las tuberías están forradas con material elástico (PU, EPDM, etc.) o son multicapa	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe ruido de golpe de ariete	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS

- Se percibe el ruido como molesto en los recintos En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Red de conductos de aire acondicionado ¹¹			
- Se percibe un ruido molesto en la difusión de aire a los recintos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- La unidad interior de aire acondicionado, si existe, está en el falso techo del cuarto húmedo ¹²	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Conductos de ventilación ¹³			
- La ventilación de cuartos húmedos se hace mediante conductos de tipo shunt En caso afirmativo	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Se escucha el ruido procedente de las viviendas colindantes, cuando un mismo conducto de tipo shunt está compartido por dos viviendas	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Cuando un mismo conducto de tipo shunt está compartido por dos viviendas de la misma planta, cada una de las viviendas acomete a un conducto individual de ventilación	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
OTRAS INSTALACIONES Y PUNTOS SINGULARES			
Ascensores y montacargas ¹⁴			
- Los ascensores son colindantes con recintos protegidos, tales como dormitorios o salones ¹⁵	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe cuarto de máquinas	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- La maquinaria está anclada al edificio mediante un sistema amortiguante	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las particiones de separación entre la maquinaria y los paramentos están formadas por dos hojas o cuentan con un trasdosado ¹⁶	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- El cuadro de maniobras, que contiene los relés de arranque y parada, está sujeto con elementos elásticos o amortiguadores	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se aprecia ruido molesto en los recintos colindantes En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Cuartos húmedos ¹⁷			
- La red de saneamiento está descolgada del forjado En caso afirmativo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Hay lana mineral en la cámara del techo suspendido instalado en el recinto colindante inferior	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El techo tiene todo el perímetro sellado	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Se ha instalado un material elástico entre las tuberías pasantes y el forjado	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Existen conectores flexibles entre los aparatos y la red de distribución de agua	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe una máquina de aire acondicionado en el interior del falso techo	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existen luminarias empotradas en el techo	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe el ruido de bajantes, descarga de inodoros, ducha o lavabo como molesto en los recintos tales como dormitorios, salones, etc. de otras viviendas En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Puertas de garaje ¹⁸			
- Están ancladas a la fachada de recintos protegidos En caso afirmativo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Los motores de las puertas están anclados al edificio mediante amortiguadores elásticos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El marco de la puerta se ancla mediante amortiguadores elásticos.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Se percibe ruido de la puerta en las viviendas que están situadas encima o al lado de la puerta del garaje	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
OBSERVACIONES ¹⁹			

⁽⁸⁾ Se consideran recintos de instalaciones a aquéllos que contienen equipos de instalaciones colectivas del edificio, entendiendo como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones medioambientales de dicho recinto.

⁽⁹⁾ Quedan excluidas de este apartado las bajantes y tuberías que discurran por zonas comunes, garajes, etc. en edificios de viviendas

1 Las instalaciones constituyen un conjunto muy diverso de equipos, conductos y tuberías que producen simultáneamente ruido aéreo y estructural, siendo éste último el que suele transmitirse a recintos alejados de los lugares donde se originó. En este sentido, el IEE proporciona una evaluación previa que permite detectar las principales fuentes de ruido originadas por las instalaciones siempre que éstas generen una molestia para los usuarios de viviendas, es decir, interfieran en sus actividades cotidianas.

El apartado de ruido de instalaciones y/o recintos de actividad se divide en varias partes:

- Recintos de instalaciones y recintos de actividad
- Ruido de los equipos de instalaciones, tales como grupos de presión, calderas, extractores de humos, etc. ubicados en recintos de instalaciones o en el exterior del edificio. Se realizará la evaluación de aquéllos recintos de instalaciones colindantes con viviendas o de los equipos situados en el exterior que pudieran afectar a viviendas próximas;
- Ruido originado por las redes de conductos y tuberías, como la red de fontanería, saneamiento o conductos de aire, que circulen por el interior de las viviendas;
- Ruido producido por otras instalaciones y puntos singulares, como los ascensores, el saneamiento de cuartos húmedos y las puertas de garaje.

En la tabla IV.2.5 aparecen algunos puntos críticos que pueden afectar a los niveles de ruido originados por las instalaciones. La mayoría de las afirmaciones del IEE pueden contestarse con una simple inspección visual o con la documentación de proyecto, si existiera. Además, se han dejado algunas afirmaciones que sólo pueden responderse si se realiza una cata o si, por ejemplo, se retira el techo suspendido.

En lo que respecta al ruido proveniente de las instalaciones, el IEE incide en aquellos aspectos relacionados con el diseño del edificio y el montaje de los equipos y redes, no en los aspectos relacionados con el dimensionado. Debe tenerse en cuenta que, la tabla IV.2.5 sólo permite detectar las fuentes de ruido, pero en determinados casos no permite detectar las causas de los problemas. Sirva de ejemplo el siguiente: los ruidos en la red de distribución de agua pueden deberse a factores que aparecen en el IEE, como a la ausencia de elementos elásticos de fijación al forjado, o también a causas que no aparecen en el IEE y que son difíciles de evaluar con una inspección, tales como un diseño inadecuado de la red, presión y velocidades excesivas...etc. y cuando así sea, con este informe, ninguno de estos orígenes puede detectarse. De la misma manera, mediante la inspección visual de equipos pueden detectarse si hay una bancada o amortiguadores, pero si los componentes del equipo están desalineados o los amortiguadores no son los adecuados, no podrá determinarse el origen de los problemas, a menos que se realizara un estudio específico de la instalación.

Por otro lado, para detectar el grado de molestia de las fuentes de ruido y su gravedad es fundamental, además

de la inspección del edificio, accionar las instalaciones y escuchar en los recintos colindantes y /o preguntar a los usuarios o propiedad sobre los problemas de ruido detectados y el grado en el que estos ruidos interfieren en sus actividades cotidianas.

2 Este apartado debe rellenarse en el caso de que existan recintos de instalaciones o de actividad colindantes con viviendas.

Las preguntas de este apartado están orientadas a determinar el grado en el que el recinto está desolidarizado de la estructura del edificio, es decir, si los recintos de instalaciones o de actividad cuentan con trasdosados en las particiones, suelo flotante y techos suspendido. Estas medidas están orientadas a evitar el paso de vibraciones desde las instalaciones a la estructura del edificio, es decir, a conseguir el efecto caja dentro de caja. Véase Ficha R – INST Recintos de instalaciones de la Guía de Aplicación del DB HR.

3 Este apartado se aplica a los equipos de instalaciones centralizadas como grupos de presión, calderas comunitarias⁸, extractores de garaje, climatizadoras, etc. o instalaciones individuales que puedan suponer una molestia para los usuarios de otras viviendas.

Por ejemplo, en el IEE se ha incluido el caso de las unidades exteriores de aire acondicionado, ya que a veces su instalación puede ocasionar problemas a las viviendas colindantes, especialmente si están situados cerca de ventanas de viviendas colindantes o en patios de luces. No se han contemplado las unidades interiores de aire acondicionado por tratarse de equipos individuales instalados en el interior de las viviendas y cuyo mantenimiento corresponde a los usuarios.

En este apartado del informe, se hace referencia a aquéllas medidas que evitan que las vibraciones puedan transmitirse a la estructura del edificio como amortiguadores, bancada de inercia, conectores flexibles, etc.

4 Si están ubicados en un recinto de instalaciones colindante a viviendas, deben evaluarse las condiciones del recinto de instalaciones según se ha indicado en este mismo apartado.

5 Si están en zonas exteriores, como cubiertas, jardines, patios, terrazas, etc. debe cumplimentarse el informe si están cerca de ventanas de recintos protegidos que pudieran estar afectados por el ruido. En tal caso, debe especificarse si cuentan con una pantalla o encapsulamiento acústico.

6 Deben evaluarse las redes que discurran dentro de las viviendas o adosadas a las mismas, ya que son las susceptibles de ocasionar molestias.

7 En este apartado debe detectarse si la red de saneamiento que discurre por las viviendas produce ruidos que pueden afectar a los usuarios en sus actividades diarias. Se evalúa únicamente la situación de la red de saneamiento que discurre por las viviendas, a excepción de la red descolgadas de cuartos húmedos,

⁸ No se han contemplado las calderas individuales, puesto que son equipos individuales dentro de las viviendas y cuyo mantenimiento corresponde a los usuarios.

que se evalúa en el apartado “Otras instalaciones y puntos singulares”.

El ruido producido por las redes de saneamiento puede deberse a un anclaje rígido de la red de saneamiento, al anclaje de bajantes a elementos ligeros resonantes, falta de ventilación en válvulas...etc. El origen de los ruidos es difícil de detectar con una inspección visual y en la mayoría de los casos es difícil de eliminar.

- 8 Cuando existen codos en la red de saneamiento descolgada que trascurren en recintos protegidos como dormitorios y salones. Deben detectarse estas situaciones que pueden ser habituales cuando se trata de cuartos húmedos que no coinciden en vertical.
- 9 Cuando las bajantes se ubican en patinillos, están forradas y tienen abrazaderas con material elástico, suelen producir poco ruido.
- 10 Debe evaluarse si los ruidos provocados por la red son molestos, tales como el ruido de golpe de ariete. Los ruidos en la red de suministro de agua pueden deberse a diversos factores como a un diseño inadecuado de la red, presión y velocidades excesivas, válvulas mal fijadas...etc.
- 11 Los ruidos en la difusión pueden deberse a varios motivos como la transmisión de ruido de los ventiladores, la velocidad del aire excesiva o lamas o elementos móviles mal fijados. En este caso, detéctese si los ruidos son molestos.
- 12 Una de las cuestiones en este apartado es si la unidad interior está ubicada en el falso techo del cuarto húmedo. Este es un indicativo de que el techo es registrable y que probablemente se transmita el ruido de la instalación de evacuación de aguas a los recintos inferiores.
- 13 Si existen conductos de ventilación individuales compartidos entre viviendas situadas en la misma planta, suelen suponer un problema para la privacidad por la transmisión de ruidos entre viviendas. Véase figura IV.2.9.
- 14 Los ruidos provocados por los ascensores pueden deberse a varias causas:
 - Ruidos provocados por el motor del ascensor, que comprenden:
 - Ruido aéreo provocado por la propia maquinaria.
 - Vibraciones provocadas por falta de un sistema amortiguante o a amortiguadores en mal estado o inadecuados. Estos problemas se producen independientemente de que el ascensor esté ubicado en un cuarto de máquinas o la maquinaria esté acoplada al contrapeso (ascensor de mochila).
 - Ruidos provocados por los relés o cuadro de maniobras, situados generalmente en el cuarto de máquinas o en la última parada de los ascensores de mochila. El ruido es debido al arrancador y las vibraciones se transmiten si el cuadro de maniobras no está anclado elásticamente a los muros a los que está sujeto.
 - Ruidos provocados por movimiento de la cabina por el hueco, que produce ruidos que se transmiten por la vía aérea a los recintos que son

colindantes al hueco del ascensor y por vía sólida a través de los anclajes de las guías

- Ruido provocado por la apertura y cierre de puertas.

En el IEE se trata de detectar aquellos puntos que pueden indicar que existe una transmisión de ruido a los recintos. Las cuestiones que figuran en el IEE son válidas tanto ascensores hidráulicos como para ascensores eléctricos.

- 15 Debe cumplimentarse este apartado en el caso de que los ascensores sean colindantes a recintos protegidos, tales como dormitorios y salones.
- 16 Si los paramentos que separan el hueco del ascensor de los recintos protegidos están formados por dos hojas de fábrica o por una hoja y un trasdosado. Esto indica que existe un buen aislamiento acústico entre el conducto del ascensor y los recintos.
- 17 Hay varios factores relativamente frecuentes en los edificios residenciales que provocan que los ruidos de la red de saneamiento de cuartos húmedos se transmitan a los recintos colindantes y a través de la estructura del edificio. Véase figura IV.2.15:

- La red descolgada del forjado
- Pasos rígidos de la red de las tuberías a través del forjado, es decir, no se ha interpuesto un material elástico o absorbente entre el forjado y las derivaciones individuales o bajantes, lo que tiene como resultado la transmisión de vibraciones y ruido a los recintos colindantes.
- El techo del cuarto húmedo inferior no tiene suficiente aislamiento acústico, es decir, no tiene un material absorbente en la cámara, no está sellado perimetralmente, presenta huecos, registros, luminarios empotrados, o alberga los equipos de aire acondicionado. Véase figura IV.2.14.

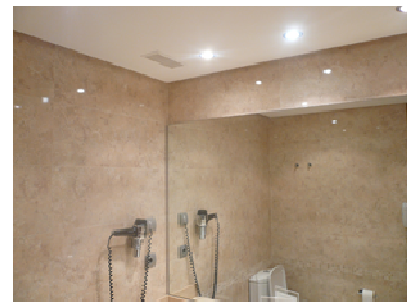


Figura IV.2.14. Para que el techo de los cuartos húmedos tenga un aislamiento acústico adecuado, es necesario que se evite la colocación de luminarias empotradas, rejillas que lo perforen.

- Los aparatos están anclados a las paredes y suelo rígidamente, es decir, sin interponer un elemento elástico entre ambos
- Anclaje de tuberías al forjado y a las paredes con abrazaderas que no son elásticas.
- Conducciones empotradas en particiones de una hoja, reduciendo o eliminado su sección, disminuyendo el aislamiento acústico del paramento y permitiendo el paso de ruido por su interior.

Las cuestiones planteadas en el IEE están orientadas a detectar los focos de ruido en los cuartos húmedos: red descolgada, falso techo que no tiene un buen

aislamiento acústico por ser registrable, tener luminarias empotradas, etc.

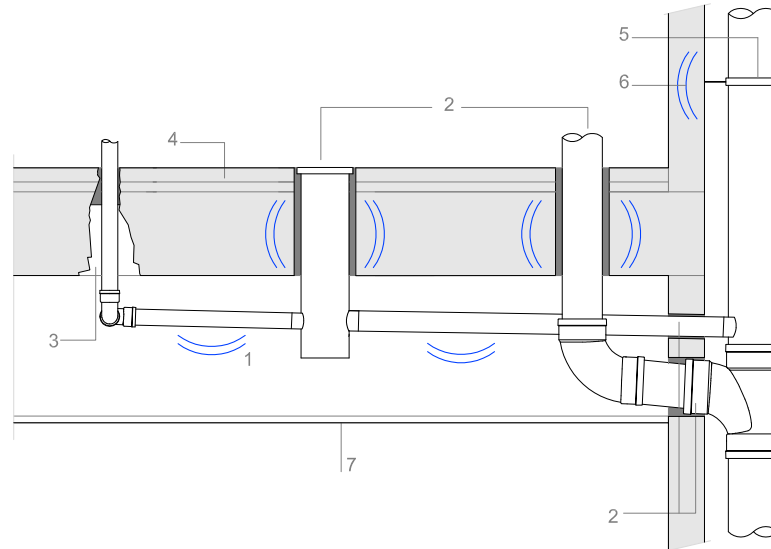


Figura IV.2.15. Principales focos de transmisión de ruido en los cuartos húmedos. Sección vertical.

- 1 Transmisión del ruido aéreo provocado por el paso del líquido por las tuberías
- 2 Transmisión de ruido estructural provocado por contactos rígidos entre las tuberías y la estructura del edificio debido a que los pasos de las tuberías han sido sellados con espumas rígidas o mortero.
- 3 Huecos entre las tuberías y el forjado no sellados, incluso con pérdida del material de entrevigado.
- 4 La ausencia de suelo flotante significa que el aislamiento a ruido de impactos es pobre. El ruido de pisadas, caída de objetos, etc. se transmite a la estructura del edificio y a las tuberías.
- 5 Sujeción de las tuberías de forma rígida mediante abrazaderas que no tienen un material elástico.
- 6 Anclaje de las bajantes a elementos ligeros, como tabiques de masa por unidad de superficie inferior a 150 kg/m^2 , como por ejemplo, particiones de ladrillo hueco.
- 7 Falso techo sin material absorbente acústico, poco estanco o sin un sellado perimetral.

Para una correcta ejecución de la red de cuartos húmedos, véase la ficha CH de la Guía de Aplicación del DB HR.

- 18 Debe cumplimentarse el IEE siempre que las puertas de garaje estén ancladas a la fachada de recintos protegidos, ya estén estos situados al lado o encima de las puertas. En este caso, el ruido suele deberse a las vibraciones transmitidas por el motor y a los impactos provocados por la puerta, siendo especialmente molestos en dormitorios por la noche.

Las cuestiones que resalta el IEE están orientadas a detectar si existe un sistema de amortiguación entre el motor, la puerta y los elementos constructivos del edificio, como son las fachadas, forjados, etc. Véase ficha INST-PG Puertas de garaje de la Guía de Aplicación del DB HR Protección frente al ruido.

- 19 En este apartado puede consignarse cualquier aspecto relativo al ruido producido por las instalaciones no comentado anteriormente.

IV.3. VALORACIÓN FINAL DE LAS PRESTACIONES BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

IV.3. VALORACIÓN FINAL DE LAS PRESTACIONES BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO ¹				
El técnico competente abajo firmante valora que las condiciones acústicas son:				
	BUENO	RAZONABLE	REGULAR	DEFICIENTE
Protección frente al RUIDO EXTERIOR ²	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protección contra al RUIDO INTERIOR procedente de otras viviendas				
- Aislamiento acústico a ruido aéreo				
• Recintos colindantes verticalmente ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Recintos colindantes horizontalmente ⁴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Aislamiento acústico a ruido de impactos ⁴				
• Recintos colindantes verticalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Recintos colindantes horizontalmente o con una arista horizontal común	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protección frente al RUIDO DE INSTALACIONES ⁵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES ⁶				

¹ En este apartado, el técnico debe realizar una valoración cualitativa de las condiciones acústicas de protección frente a:

- Ruido procedente del exterior, es decir, fachadas y cubiertas.
- Ruido interior procedente de otras viviendas, recintos de instalaciones o de actividad (elementos de separación verticales y horizontales):
 - Aéreo, para recintos colindantes vertical y horizontalmente.
 - Impactos, para recintos colindantes vertical y horizontalmente o con una arista horizontal común.
- Ruido de instalaciones (equipos y redes).

La valoración es cualitativa y se establece en términos de “Bueno”, “Razonable”, “Regular” y “Deficiente”. Es el técnico el que según su experiencia debe valorar las condiciones acústicas y en este sentido, debe decirse que dentro de la edificación residencial existe una amplia casuística de tipologías edificatorias y de soluciones constructivas y no se pueden dictar reglas fijas.

El método más adecuado y exacto de conocer el aislamiento acústico de los edificios, es la realización de ensayos de aislamiento acústico, de esta manera, es posible, determinar con exactitud el aislamiento acústico

de los edificios. Sin embargo, ante la ausencia de los mismos, la parte IV se basa en una inspección que intenta detectar cuáles son los sistemas constructivos empleados y a partir de ahí, poder deducir sus comportamiento acústico, sabiendo que esto siempre va a ser una aproximación.

En cuanto a la escala de valoración, **Bueno**, **Razonable**, **Regular** y **Deficiente**, podríamos decir que un aislamiento acústico bueno correspondería a un nivel de aislamiento acústico superior al establecido en el DB HR. Un nivel Razonable sería aquél que se acerca, y los niveles Regular y Deficiente son aquéllos que se alejan de las exigencias del estándar actual que es el marcado por el Código Técnico de la Edificación.

Como se ha comentado en el apartado 1, las condiciones acústicas deben valorarse recinto a recinto, sin embargo, el apartado IV del IEE trata de establecer una valoración general. No obstante en el apartado de observaciones pueden incluirse aquellos casos que se aparten de la generalidad del edificio y en los que el aislamiento sea más favorable o desfavorable.

Las siguientes indicaciones son orientativas y tienen como objetivo establecer una primera valoración de las soluciones constructivas:

² La valoración de la fachada debe hacerse teniendo en cuenta el nivel de ruido exterior en el entorno del edificio y de las características de los huecos. En este sentido, debe darse un tratamiento diferenciado a fachadas que estén expuestas a niveles de ruido diferentes, por

ejemplo, fachadas que den a patios de manzana o entornos tranquilos frente a fachadas que den a una vía de tráfico rodado.

De la misma manera debe tenerse en cuenta las situaciones en las que existan paños de fachadas donde predominen las superficies acristaladas o donde haya ventanas diferentes. (Dobles ventanas, ventanas correderas, etc.)

Es importante resaltar que la valoración debe hacerse para recintos protegidos, tales como salones y dormitorios.

En el caso del aislamiento acústico de la fachada y cubierta, el elemento más importante es el hueco, es decir, la ventana o el lucernario. Cuando se calcula el aislamiento acústico de una solución mixta, es decir, aquella formada por una parte opaca y un hueco, es el elemento débil (normalmente el hueco) el que establece el rango de aislamiento de la solución mixta, siendo el aislamiento mixto máximo 10 dB mayor que el del hueco. La parte opaca de la fachada o cubierta contribuye mínimamente al aislamiento acústico de los recintos y únicamente tiene una incidencia notable en el aislamiento acústico de los recintos, si es ligera (masa por unidad de superficie de menor que 135 kg/m^2) y el edificio está en una zona muy contaminada acústicamente ($L_d \geq 70 \text{ dB}$).

Analizando las tipologías de ventanas en edificios existentes, las antiguas ventanas con vidrio monolítico y carpintería de madera o de acero, dieron paso a las ventanas correderas de aluminio. Tanto unas como otras, suelen presentar problemas de estanquidad producidos por el uso y por la pérdida de sellado. La existencia de este tipo de ventanas en entornos ruidosos es un indicativo de que el aislamiento del edificio frente a ruido exterior es regular o deficiente.

Por el contrario, las dobles ventanas, es decir, la instalación de dos ventanas, suponen una mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo, que podría calificarse como bueno.

La existencia de capialzados realizados in situ supone una vía de penetración del aire y del ruido al interior. La tapa registrable poco estanca, la ausencia de un material absorbente acústico en la cámara y una holgura excesiva entre la caja y la persiana, tienen como consecuencia un aislamiento acústico deficiente.

En cuanto al conjunto formado por el capialzado y la ventana, ambos deben tener un buen aislamiento acústico para que el resultado de aislamiento global de la fachada sea bueno. Si la ventana presenta un buen comportamiento acústico, pero el capialzado es poco estanco, el aislamiento global de la fachada será pobre y a la inversa.

- 3 El objetivo del apartado IV2.2 del IEE es la identificación de los elementos de separación verticales entre viviendas y las características que influyen en sus prestaciones acústicas. A partir de ahí, debe valorarse cómo es el aislamiento acústico de los recintos.

Una vez más, debe repetirse que no pueden dictarse unas reglas fijas y que las prestaciones reales de un edificio sólo pueden determinarse de forma precisa mediante ensayos de aislamiento acústico, sin embargo, en este documento se quiere dar una orientación basada en el conocimiento de las prestaciones típicas de soluciones constructivas más habituales en los edificios residenciales existentes.

Además, existe la dificultad añadida de identificar los elementos constructivos, ya que si no figuran en la documentación de proyecto, no se realiza una cata o no se conoce el edificio es difícil conocer la composición constructiva de los elementos que forman la separación entre viviendas. En estos casos, al menos el espesor es indicativo del tipo de solución constructiva empleada.

La valoración de las prestaciones acústicas es cualitativa, a priori no es posible dictar unas reglas de valoración, ya que depende del tipo de proyecto y grado de molestia, sin embargo, una posible valoración puede realizarse según el grado de acercamiento a los niveles de aislamiento acústico exigidos en el DB HR

Las siguientes indicaciones pretenden dar una orientación de cómo evaluar los elementos constructivos más comunes en los edificios residenciales existentes en España.

Elementos de separación verticales entre viviendas

La construcción de los siglos pasados hasta aproximadamente 1940, está caracterizada de forma general por estructuras de muros de carga de fábrica, mampuesto, sillería, tapial, adobe, etc., incluidos también los muros de entramado de madera a base de pies derechos y carreras que están rellenos de piedra, ladrillo, etc.

En este periodo las particiones suelen tener más de un pie de espesor (25 cm) su aislamiento acústico a ruido aéreo es aceptable, suficiente como para no causar molestias graves cuando se trata de una actividad vecinal normal. Es probable que la diferencia de niveles estandarizada pondera A, D_{nT} , esté comprendida entre 45 y 50 dBA.

En la segunda mitad del siglo XX, hasta 1981, las estructuras de los edificios experimentaron una gran evolución morfológica. Durante el primer cuarto se empiezan a emplear las estructuras reticulares de acero, pero es partir de los años 40 cuando se extienden las estructuras de pilares y vigas de hormigón armado, en los que los muros de fábrica pierden su función portante para ser simplemente divisiones que se insertan en la estructura del edificio. De esta forma, se aligeran y afinan las particiones, con la correspondiente disminución de aislamiento acústico. Generalmente, el aislamiento acústico, definido como $D_{nT,A}$, de los recintos en los que las particiones son bloque de ladrillo hueco de 60 a 110 mm, es inferior a los 40 dBA y puede ser considerado como deficiente.

En 1981 se aprueba la primera normativa que establece valores mínimos de aislamiento acústico en los edificios: la Norma Básica de la Edificación NBE CA 81 sobre condiciones acústicas, modificada posteriormente en 1988.

Según esta norma, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo exigido a las particiones era $R_A \geq 45 \text{ dBA}$ y supuso una mejora ligera del aislamiento acústico de las particiones verticales, que para cumplir con la exigencia establecida debían tener una masa por unidad de superficie de al menos $200 - 250 \text{ kg/m}^2$. Habitualmente se utilizaban muros de medio pie perforado y enlucido por las dos caras, y el tabique de dos hojas de ladrillo hueco de 70 mm – 110 mm de espesor cada una, sin que fuera habitual la colocación de lana mineral en la cámara. El aislamiento acústico de estas soluciones en términos de $D_{nT,A}$, está comprendido entre los 40 y 45 dBA, y por lo tanto puede ser considerado “regular”.

Las exigencias de la NBE CA88 se establecían en términos de aislamiento acústico de la solución

constructiva medido en laboratorio, con lo que unas condiciones de ejecución deficientes, reducían aún más el aislamiento acústico que realmente se proporcionaba a las viviendas.

En 2009 se publicó el DB HR y lógicamente el aislamiento de las soluciones constructivas empleadas es el requerido en el DB HR, que se considera "bueno": $D_{nT,A} \geq 50$ dBA.

En estas indicaciones están basadas en ensayos y en cálculos realizados en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja y suponen que no existen deficiencias, ni elementos como conductos de ventilación que supongan una transmisión de ruido aérea, ya sea directa o indirecta. También suponen que las uniones entre elementos constructivos son rígidas.

Como ayuda para la cumplimentación de este punto, puede consultarse el Anejo 2 de este documento, donde se muestran los niveles de aislamiento acústico obtenidos entre recintos separados por elementos constructivos típicos de la edificación española.

Elementos de separación vertical con puertas

El aislamiento acústico de los elementos de separación verticales con puertas que comunican viviendas con zonas comunes, están afectados por las características de la puerta.

En el DB HR, las puertas que conectan un recinto protegido de una unidad de uso con las zonas comunes del edificio, deben tener un índice de reducción acústica ponderado A de al menos 30 dBA y si las puertas conectan recintos habitables de la unidad de uso, tales como un hall de entrada o pasillo, con zonas comunes, del edificio las puertas deben tener un índice de reducción acústica ponderado A de al menos 20 dBA.

Para que las puertas puedan proveer tal protección frente al ruido, es necesario que las puertas sean pesadas y que tengan juntas de estanquidad en el perímetro, incluido en la parte inferior. La existencia de puertas de estas características o la existencia de un hall de distribución en la vivienda puede ser considerada una protección buena respecto al ruido generado en las zonas comunes de los edificios residenciales.

Tabiques (particiones dentro de una vivienda)

Los tabiques tienen la función de resguardar la privacidad entre los espacios de una misma unidad de uso. En el IEE no se pretende realizar una valoración de las condiciones acústicas del interior de cada una de las viviendas. Dicha valoración incluiría tabiques, puertas y existen muchos diseños en los cuales los tabiques no existen o pueden haber sido sustituidos por otros elementos como mamparas, vidrios...etc.

Sin embargo, los tabiques son una vía de transmisión de sonido a los recintos colindantes. Algunas de las características que figuran a continuación son un indicativo de que la transmisión por flancos es limitada. Éstas conjuntamente con otras características, como la existencia de particiones de dos hojas, suelos flotantes, etc. indican que el aislamiento de los recintos es adecuado:

- Existencia de bandas en los encuentros de los tabiques de fábrica con forjados y particiones.
- Tabiques dispuestos encima del suelo flotante
- Tabiques con un índice de reducción acústica ponderado A, R_A , de al menos 33 dBA

4 El objetivo del apartado IV2.3 del IEE es la identificación de los elementos de separación horizontales entre

viviendas y las características que influyen en sus prestaciones acústicas. A partir de ahí, debe valorarse cómo es el aislamiento acústico de los recintos.

En el caso de los elementos de separación horizontales, la valoración es doble, es decir, debe valorarse su aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

Las siguientes indicaciones pretenden dar una orientación de cuáles con las prestaciones de los elementos de separación horizontales más comunes en los edificios residenciales existentes en España:

La construcción de los siglos pasados hasta aproximadamente 1940, se resolvía normalmente con estructuras de muros de carga en los que apoyaban forjados unidireccionales de madera o bóvedas de ladrillo o piedra.

En el caso de los forjados de madera puede decirse que su aislamiento acústico a ruido aéreo depende de las capas de relleno que tengan. Es común encontrar que el entrevigado está relleno con yesones o rasillas cerámicas y que previo a la colocación del pavimento se ha colocado una o varias capas de arena y mortero de agarre, lo que confiere una mayor masa y por tanto, más aislamiento acústico. Además, la existencia de un falso techo de escayola o cañizo también influye positivamente en su aislamiento acústico.

Durante el siglo XX, las estructuras de los edificios experimentaron una gran evolución morfológica. En el primer cuarto se empiezan a emplear las estructuras reticulares de acero, pero es partir de los años 40 cuando se extienden las estructuras de pilares y vigas de hormigón armado, en los que los muros de fábrica pierden su función portante. Los forjados de hormigón empiezan a ser los más habituales, ya sea con entrevigado metálico, como con viguetas de hormigón. Encima de los mismos se instalaban una o más capas de recrecido de arena, cemento, etc. que servían de regularización de la superficie de forjado y de soporte del pavimento. El conjunto de forjado estructural y varias capas de mortero de recrecido pueden considerarse un elemento homogéneo, es decir, un elemento en el que su aislamiento acústico puede explicarse debido a su masa.

Para ambos casos, forjados de hormigón y forjados tradicionales de vigas de madera con varias capas de recrecido, el aislamiento acústico a ruido aéreo depende fundamentalmente de su masa. De tal forma, que a menos que trate de un forjado muy ligero, por ejemplo, un forjado de menos de 300 kg/m², el aislamiento a ruido aéreo es "Aceptable".

Sin embargo, el aislamiento acústico a ruido de impactos en ambos casos es deficiente, debido a la inexistencia de un suelo flotante o de una lámina elástica, que impida el paso de vibraciones entre el solado y la estructura del edificio.

A pesar de que en el año 1981 se aprueba la primera normativa sobre condiciones acústicas, la NBE CA 88, las nuevas exigencias no supusieron un cambio importante en los elementos de separación horizontales empleados. El valor exigido de aislamiento a ruido de impactos era poco exigente y su cumplimiento no requería emplear materiales aislantes a ruido de impactos.

A partir de 2009, año en el que se aprueba el Documento Básico DB HR Protección frente al ruido, las edificaciones deben cumplir con los niveles de aislamiento especificados en el DB HR, estándar actual y que consideraríamos como un aislamiento acústico "Bueno".

En resumen:

Si en el forjado no existe un suelo flotante, moqueta o tarima flotante, es decir, una solución de lámina elástica interpuesta entre el solado y la cara superior del elemento de separación horizontal donde van a producirse las pisadas, impactos...etc. la valoración de ruido de impactos debe ser "Regular" o "Deficiente".

Para valorar el aislamiento a ruido aéreo de los elementos de separación homogéneos, puede evaluarse la masa por unidad de superficie del forjado. Cuando encima del forjado existan varias capas de relleno de mortero, arena, etc. sin que haya una lámina elástica, la masa de estas capas puede sumarse a la masa del forjado. Como se ha mencionado anteriormente, para elementos constructivos de masa por unidad de superficie de al menos de 300 kg/m^2 , el aislamiento acústico es "Aceptable".

Como ayuda para la cumplimentación de este punto, puede consultarse el Anejo 3 de este documento, donde se muestran los niveles de aislamiento acústico obtenidos entre recintos separados por elementos constructivos típicos de la edificación española.

- 5 En cuanto al ruido de instalaciones, es prácticamente imposible establecer una valoración acústica tras una inspección visual. Sin embargo, hay algunas características que indican la posible existencia de problemas, tales como:

- Cuartos de instalaciones que no tengan un aislamiento acústico integral en los que haya equipos generadores de ruido y vibraciones y que sean colindantes con recintos protegidos.
- Equipos situados colindantes a recintos protegidos que carezcan de un sistema amortiguante, tales como amortiguadores o bancada de inercia.
- Presencia de equipos de instalaciones, tales como máquinas de aire acondicionado cerca de ventanas, situadas en patios de luces, etc.
- Cuartos húmedos colindantes con recintos protegidos de otras unidades de uso.
- Codos en la red de saneamiento descolgada que trascurren en recintos protegidos como dormitorios y salones.
- Puertas de garaje ancladas de forma rígida a la fachada de recintos protegidos,

Debe tenerse en cuenta que debe valorarse el grado de afección de los recintos protegidos y en la valoración de ruido de instalaciones es fundamental la opinión de los usuarios.

- 6 En este apartado puede consignarse cualquier aspecto no comentado anteriormente que pueda influir en la valoración del aislamiento acústico.

IV.4. RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

IV.4.1. MEDIDAS DE MEJORA

IV.4. RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO ①
Como resultado de las valoraciones del edificio realizadas se recomiendan las medidas de mejora siguientes:
IV.4.1. MEDIDAS DE MEJORA
IV.4.1.1. Medida de mejora nº 1
<p>Descripción de la medida: ②</p> <p>Análisis técnico de la medida: ③</p> <p>Valoración económica:</p>
IV.4.1.2. Medida de mejora nº 2
<p>Descripción de la medida:</p> <p>Análisis técnico de la medida:</p> <p>Valoración económica:</p>
IV.4.1.3. Medida de mejora nº 3
<p>Descripción de la medida:</p> <p>Análisis técnico de la medida:</p> <p>Valoración económica:</p>
IV.4.1.4. Medida de mejora nº 4
<p>Descripción de la medida:</p> <p>Análisis técnico de la medida:</p> <p>Valoración económica:</p>
OBSERVACIONES ④

- 1 Una vez valoradas las condiciones acústicas existentes en el edificio, se propondrán medidas de mejora de estas condiciones. A continuación se dan unas indicaciones del tipo de medidas que pueden adoptarse en función de cada uno de los elementos constructivos.

Mejora de las condiciones acústicas a ruido exterior

Las medidas de mejora para la protección frente al ruido exterior vienen condicionadas por el aislamiento de la fachada o cubierta, que a su vez, vienen condicionadas por el aislamiento de los huecos: ventanas y lucernarios.

Las actuaciones que contribuyen a mejorar de forma sensible el aislamiento acústico de la envolvente del edificio son aquellas que se realizan en los huecos de fachada. Las actuaciones en el muro de fachada no incrementan los valores de aislamiento acústico de la fachada a menos que la fachada sea ligera (panel sándwich) y se trate de una fachada expuesta a niveles de ruido ambiental elevados. $L_d \geq 70$ dB.

Las medidas de mejora más habituales para mejorar el aislamiento acústico de la envolvente son cualquiera de las siguientes medidas o una combinación de las mismas:

- Ventanas:
 - Sustitución de vidrios monolíticos por vidrios dobles
 - Cambio de la ventana por otra de clase de permeabilidad al aire elevada, como 3 y 4. Empleo de vidrios dobles
 - Instalación de una doble ventana
- Cajas de persiana:
 - Colocación de burlletes de caucho adhesivos en el perímetro de la tapa para conseguir minimizar la permeabilidad al aire de las cajas de persiana.
 - Sellado perimetral del cajón de persiana.
 - Sustitución de la caja de persiana por una prefabricada o monobloque.
 - Sustitución de la caja de persiana, refuerzo de la masa de la tapa de registro e incorporación de un material absorbente acústico.
- Sistemas de ventilación:
 - Utilizar ventanas con aireadores que incluyan aislamiento acústico.
 - Utilizar ventanas con microventilación.
 - Utilizar sistemas de admisión y extracción mecánicos.

Mejora de las condiciones acústicas a ruido interior. Elementos de separación verticales

El técnico deberá indicar qué medidas de mejora se proponen para mejorar las condiciones acústicas a ruido interior. A continuación se indican las más comunes:

- La aplicación de capas de yeso o mortero. La mejora de aislamiento acústico de esta medida es discreta, pero es importante hacerlo antes de colocar trasdosados sobre todo si la fábrica está deteriorada.

- Instalar trasdosados por una o dos caras de las particiones, que pueden ser:
 - Trasdosados directos o adheridos, que consisten en un panel compuesto por una placa de yeso laminado adherida a una capa de un material absorbente (por ejemplo: la lana mineral).
 - Trasdosados autoportantes, que están formados por una o varias placas de yeso laminado ancladas a una perfilera autoportante separada de la hoja de fábrica. Se rellena normalmente el espacio que se genera entre la fábrica y la placa con material absorbente acústico.
 - Trasdosados cerámicos formados por un ladrillo hueco de al menos 50 mm, con bandas perimetrales en sus encuentros con las particiones, techo y suelo.
 - Sustitución de una partición anterior por un nuevo elemento constructivo de separación

Debe ser vigilada tanto la correcta ejecución como el diseño y ejecución de las uniones entre los distintos elementos. Debe cuidarse la correcta ejecución de las uniones de los elementos de separación verticales con la fachada, techo y suelo.

Como ayuda para la cumplimentación de este punto, puede consultarse el Anejo 2 de este documento, donde se muestran los niveles de aislamiento acústico obtenidos entre recintos cuando se realizan diferentes intervenciones de mejora en los mismos.

Mejora de las condiciones acústicas a ruido interior. Elementos de separación horizontales

En general, el mayor problema de los forjados es la transmisión de ruido de impactos. Las medidas de mejora acústica para ruido de impacto consisten en añadir un suelo flotante y/o un techo suspendido. A continuación se indican las soluciones más comunes.

- Suelos flotantes:
 - Una tarima flotante, compuesta generalmente por un laminado de madera y un material elástico, como por ejemplo, el PE. Es una solución económica que tiene una buena reducción del nivel de ruido de impactos, pero no se consigue un aumento del aislamiento acústico a ruido aéreo.
 - Una solera seca, compuesta por dos o más placas de yeso laminado solapadas y pegadas entre sí, dispuestas sobre un material aislante a ruido de impactos como lana mineral. Se trata de una solución seca, sin tiempos de secado que tiene un buen aislamiento acústico a ruido de impactos y un aislamiento acústico pequeños a ruido aéreo. Una ventaja es que no incrementa la carga de la estructura por su ligereza, siendo interesante para la rehabilitación de estructuras de madera.
 - Un suelo flotante de mortero, compuesto por una capa de mortero de al menos 50 mm, dispuesta sobre un material aislante a ruido de impactos, como la lana mineral, el

polietileno o el poliestireno expandido elastificado.

De las tres soluciones mostradas, esta última es la que mayor aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos produce.

- Techos suspendidos

Si además del aislamiento acústico a ruido de impactos, se requiere mejorar el aislamiento acústico a ruido aéreo, se puede instalar un techo suspendido, con material absorbente en la cámara y anclajes metálicos. Los techos suspendidos también pueden utilizarse para aislar a ruido de impactos, pero su eficacia es menor que cualquiera de las actuaciones mencionadas anteriormente.

Como ayuda para la cumplimentación de este punto, puede consultarse el Anejo 3 de este documento, donde se muestran los niveles de aislamiento acústico obtenidos entre recintos cuando se realizan diferentes intervenciones de mejora en los mismos.

Ruido de instalaciones

A pesar de las instalaciones plantean problemáticas muy diversas, las siguientes técnicas son válidas para conseguir la reducción de ruido y vibraciones de equipos y redes:

- Ubicar los equipos alejados de recintos sensibles al ruido como dormitorios, aulas, despachos, etc.
- Reducir el ruido emitido por los equipos, eligiendo aquéllos equipos con una potencia acústica limitada.
- Aislar las estructuras de las vibraciones de los equipos, una bancada de inercia o amortiguadores si los equipos son compactos.
- Reforzar la estructura del edificio en aquéllos puntos del edificio en los que se localicen los equipos, por

ejemplo, aumentar el canto del forjado o ejecutar una solera de hormigón sobre en aquellos lugares donde están situadas las climatizadoras.

- Anclar los equipos y las redes de conductos en elementos pesados de fábrica o en pilares, evitando anclarlos en elementos ligeros como particiones de ligeras de placas de yeso laminado o ladrillo hueco gran formato
- Aislar los cuartos técnicos mediante trasdosados, techos y suelos flotantes, utilizando anclajes amortiguadores, especialmente si los cuartos técnicos están en contacto con recintos sensibles.
- Prever los espacios necesarios para las redes de conductos y de tuberías, de tal forma que sus secciones sean las óptimas.
- Prever el espacio suficiente para los silenciadores y los encapsulamientos de los equipos si fuera necesario.
- Utilizar abrazaderas desolidarizadoras cuando haya que anclar las tuberías al edificio.
- Utilizar grifería de tipo II según la clasificación de la UNE EN 200.

Puede consultarse el apartado 3.1.2 Fichas de instalaciones de la Guía del DB HR Protección frente al ruido.

- 2 En la descripción de la medida, debe incluirse la ubicación de las mismas en el edificio
- 3 Debe realizarse un análisis técnico de cada medida, entendiéndose como tal también la viabilidad técnica, urbanística y las condiciones de protección del patrimonio, si fuera el caso.
- 4 En este apartado puede consignarse cualquier aspecto relevante no comentado anteriormente.

IV.4.2. POTENCIAL DE LAS MEDIDAS DE MEJORA

IV.4.2. POTENCIAL DE LAS MEDIDAS DE MEJORA ¹												
Enumerar las medidas de mejora y evaluar el potencial de mejora de cada una de ellas en relación al aspecto acústico del edificio al que vayan dirigidas:												
	Protección frente al ruido exterior			Protección frente al ruido interior (aéreo)			Protección frente al ruido interior (impactos)			Protección frente al ruido de las instalaciones		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
Medida de mejora nº 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medida de mejora nº 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medida de mejora nº 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medida de mejora nº 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES												

¹ En este apartado debe especificarse el potencial de las medidas de mejora propuestas en el apartado IV.4.1.

Como potencial de mejora se entiende el incremento aproximado o cualitativo del aislamiento acústico obtenido con cada medida.

Un **potencial bajo** hace referencia a un incremento escaso del aislamiento acústico en 1 o 2 dB, es decir, en una valoración cualitativa, la situación calificada en IV.4.1 no cambiaría de ser "Bueno", "Razonable", "Regular" y "Deficiente"

Un **potencial medio** hace referencia a un incremento moderado de las condiciones de protección frente al ruido, de 4 ó 5 dB, lo que indicaría que la valoración

cualitativa saltaría un grado, por ejemplo, de "Deficiente" a "Regular".

Un **potencial alto** hace referencia a un incremento sustancial del aislamiento acústico, lo que indica que la valoración cualitativa saltaría dos grados, por ejemplo, de "Deficiente" a "Buena".

Como ayuda para la cumplimentación de este punto, pueden consultarse los Anejos 2 y 3 de este documento, donde se muestran los niveles de aislamiento acústico obtenidos entre recintos cuando se realizan diferentes intervenciones de mejora en los mismos.

IV.4.3. INCIDENCIA DE LAS MEDIDAS DE MEJORA SOBRE OTRAS PRESTACIONES. TRANSVERSALIDAD

IV.4.3. INCIDENCIA DE LAS MEDIDAS DE MEJORA SOBRE OTRAS PRESTACIONES. TRANSVERSALIDAD ¹
IV.4.3.1. Medida de mejora nº 1
IV.4.3.2. Medida de mejora nº 2
IV.4.3.3. Medida de mejora nº 3
IV.4.3.4. Medida de mejora nº 4
OBSERVACIONES

¹ Debe comentarse la incidencia que tienen las medidas propuestas en otras prestaciones del edificio, tanto si las medidas propuestas para la protección frente al ruido son favorables para otras prestaciones, como si no lo son.

Por ejemplo, un caso de cambio de ventanas suele conllevar una mejora de las condiciones de protección frente al ruido como una mejora de las condiciones térmicas y de ahorro de energía.

IV.5. PRUEBAS Y COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO

IV.5. PRUEBAS Y COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO ¹

Indicar las pruebas y comprobaciones realizadas para la emisión del presente informe de diagnóstico acústico del edificio:

- | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| - Mediciones de aislamiento acústico ² | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si |
| - Calas y/o catas en los elementos constructivos | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si |
| - Cuestionarios de confort acústico | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si |
| - Otras: ³ | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si |
- En caso afirmativo, indicar las pruebas realizadas:

OBSERVACIONES ⁴

¹ En el IEE deben adjuntarse todas las pruebas y comprobaciones utilizadas para cumplimentar esta parte del IEE.

² Entre las pruebas y comprobaciones que puede realizar un técnico para valorar las condiciones acústicas de un edificio están los ensayos de aislamiento acústico in situ, que pueden realizarse en todo tipo de edificaciones, ya sean en altura, adosadas, unifamiliares aisladas, etc. Estos ensayos están normalizados y su procedimiento se especifica en sus normativas técnicas correspondientes.

Los ensayos de aislamiento acústico consisten básicamente en emitir un ruido normalizado en el recinto emisor o en el exterior y compararlo con el ruido que llega al recinto receptor; para ello, en general, se requiere la medición de diferentes parámetros: nivel de ruido en el recinto emisor, nivel de ruido recibido, ruido de fondo y tiempo de reverberación en el recinto receptor (para hacer las correcciones oportunas).

Los ensayos de aislamiento acústico que pueden realizarse y sus normas de referencia⁹ son los siguientes:

- Aislamiento acústico a ruido aéreo (UNE-EN ISO 16283-1:2014)
- Aislamiento acústico a ruido de impactos (UNE-EN ISO 16283-2:2016)
- Aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas (UNE-EN ISO 16283-3:2016).

Estos ensayos se realizan entre parejas de recintos (uno emisor y otro receptor) o entre el exterior y un recinto receptor y lo que caracterizan es el aislamiento acústico del cerramiento o partición existente entre ellos, es decir, las mediciones se realizan en los recintos directamente adyacentes a la pared separadora o en los recintos inmediatamente encima o debajo del forjado separador.

Para caracterizar acústicamente paredes separadoras normalmente basta con realizar la medida del aislamiento a ruido aéreo, recinto a recinto, a cada lado de la pared. En el caso de forjados, su caracterización acústica es doble (ruido aéreo y ruido de impactos), lo que implica dos medidas, el aislamiento a ruido aéreo y la transmisión del ruido de impactos. Todos los ensayos de aislamiento deben realizarse de acuerdo a las normas mencionadas. Los procedimientos de cálculo y los informes deberían realizarse conforme a las normas UNE-EN ISO 717 y lo establecido en el DB HR del CTE. Tanto los ensayos de aislamiento a ruido aéreo como a ruido de impactos requieren el acceso a las viviendas a cada lado de la partición, ya sea pared, fachada o forjado, pues en una de ellas se genera el ruido (recinto emisor o exterior) y en el otro se recibe (recinto receptor).

⁹ Según el DB HR con comentarios, versión junio de 2016, cuando se requiera realizar el control de la obra terminada, los ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo y de aislamiento acústico a ruido de impactos se realizarán conforme a lo establecido en las normas las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos. Según lo establecido en el apartado III Criterios generales de aplicación del DB HR.

Selección de recintos a ensayar

Deben aplicarse unos criterios que ayuden a la selección de los recintos a ensayar. Esta selección dependerá del uso de los recintos y de las colindancias que se establezcan entre ellos y también de sus características geométricas y sus soluciones constructivas. En general, se seleccionarán los casos más desfavorables o restrictivos para la realización de los ensayos.

Los recintos que se seleccionen como receptores deberían ser aquellos más sensibles desde el punto de vista de la protección frente al ruido, es decir, los recintos protegidos (dormitorios y estancias), pues son aquellos en los que es más importante garantizar las condiciones de confort acústico.

Debe tenerse en cuenta la colindancia o proximidad entre los recintos protegidos y los recintos de actividad y/o los recintos de instalaciones, de forma que se seleccionen éstos últimos como recintos emisores, al margen de que también puedan seleccionarse como emisores recintos protegidos que pertenezcan a distintas unidades de uso.

En cuanto a las soluciones constructivas se seleccionarían aquellos recintos cuyos elementos de separación a ensayar ofrezcan un menor aislamiento teórico.

Desde el punto de vista de las características geométricas de los recintos deben tenerse en cuenta varios criterios:

- Los recintos receptores que tengan menor volumen.
 - En el caso de aislamiento acústico a ruido aéreo, aquellas parejas de recintos en las que la partición tenga una superficie común mayor.
 - En el caso de aislamiento acústico a ruido de impactos, aquellas parejas de recintos en las que la superficie común de forjado sea menor.
 - En el caso de fachadas aquellas con una relación superficie de huecos / superficie total más elevada.
- 3 Debe especificarse si se han realizado otras pruebas. Por ejemplo, en algunas ocasiones, como es el caso del ruido producido por los recintos de actividad, recintos de instalaciones o las instalaciones comunes del edificio, puede ser conveniente realizar otro tipo de comprobaciones acústicas más enfocadas a conocer los niveles de ruido recibidos en los recintos más susceptibles (recintos protegidos), procedente de los recintos mencionados o incluso de otras fuentes de ruido exteriores. Estas pruebas acústicas podrán ser complementarias o no a los ensayos de aislamiento acústico.
- El procedimiento de medida y evaluación de los niveles de inmisión de ruido viene especificado en distinta legislación aplicable (estatal, autonómica o municipal):
- Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
 - Leyes o decretos autonómicos, ordenanzas municipales, etc.
- 4 En este apartado puede consignarse cualquier aspecto relevante no comentado anteriormente.

IV.6. OBSERVACIONES

IV.6. OBSERVACIONES ¹

--

- ¹ En el apartado general de observaciones, pueden consignarse aquella información no recogida en apartados anteriores y que pueda ser relevante.

Anejo 1. Parte IV del Informe de Evaluación del Edificio
Plantilla

PARTE IV: CONDICIONES BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

USO RESIDENCIAL VIVIENDA:

IV.0. INTRODUCCIÓN

El apartado de Protección frente al Ruido (DB HR) del Informe de Evaluación del Edificio (IEE) consiste en una **evaluación preliminar** de las condiciones acústicas de un edificio existente. Si bien el IEE realiza un informe general acerca del estado del edificio, el estudio de las prestaciones acústicas no puede generalizarse a nivel de edificio completo pues la acústica del edificio no es un problema global sino que va ligado a las características tanto geométricas como constructivas de cada vivienda y recinto individual. Las exigencias de aislamiento acústico se establecen sobre recintos concretos y dependen del tipo de colindancia que exista con los demás recintos del edificio.

El IEE plantea una serie de cuestiones desde el punto de vista acústico sobre la distribución de los recintos dentro de la vivienda y en relación a otras viviendas, zonas comunes y otros recintos del edificio. Otras cuestiones son relativas a la tipología de elementos constructivos, a las deficiencias acústicas que puedan presentar y a las instalaciones del edificio.

Muchas de estas cuestiones no van a ser detectables en una inspección visual preliminar; sin embargo, son un indicativo de aquellos **puntos críticos** que son determinantes en la acústica de edificios y que pueden y deben tenerse en cuenta en una situación futura si se aborda una rehabilitación acústica del edificio o si se acusa un problema existente de ruido, ya que pueden utilizarse como guión o lista de chequeo a seguir durante las intervenciones o pueden ser unas indicaciones útiles para diagnosticar dicho problema de ruido.

Para poder realizar una valoración de las prestaciones acústicas de un edificio existente, es fundamental que el técnico realice un estudio de cuáles son las vías de transmisión del ruido existentes y localice aquéllas que pueden ser dominantes en el comportamiento acústico final de los recintos.

Por otra parte, existen una serie de pruebas de diagnosis acústica que pueden realizarse al margen de lo indicado en el IEE. Por ejemplo, ensayos de aislamiento acústico, cuestionarios de confort acústico, etc.

En los apartados siguientes se dan una serie de indicaciones que ayudan a cumplimentar los apartados de acústica del Informe de Evaluación del Edificio. Esta información puede completarse consultando otros documentos de apoyo desarrollados para la aplicación del DB HR como son la Guía de Aplicación del DB HR y la Guía de Rehabilitación.

El contenido de "Condiciones básicas de Protección frente al Ruido" del IEE se aplica en el caso de uso residencial vivienda.

IV.1. DATOS GENERALES DEL EDIFICIO (Según CTE-DB-HR)⁽¹⁾

Localización del edificio

- Tipo de área acústica en la que se ubica el edificio:

- Índice de ruido día, L_d de la zona o de las fachadas del edificio:

- Si no está disponible el valor de los mapas de ruido:

- Indicar el valor del objetivo de calidad acústica según RD 1367/2007: _____
- Indicar el valor obtenido de un estudio específico: _____

- El edificio se encuentra en una zona con ruido exterior dominante de aeronaves, tal como en la huella acústica de un aeropuerto No Si NS⁽²⁾

- Existen fachadas de patios de manzana cerrados, patios interiores o fachadas exteriores en entornos tranquilos no expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas. No Si NS

Distribución de la vivienda

- Los recintos protegidos en el edificio

- Colindan con otros recintos protegidos de otras viviendas No Si NS
- Colindan con recintos habitables de otras viviendas No Si NS
- Colindan con recintos de instalaciones o actividad No Si NS
- Colindan con un ascensor No Si NS
- Colindan con zona común No Si NS

- Existen recintos de instalaciones o de actividad en el edificio No Si NS

En caso afirmativo:

- Colindan con recintos habitables No Si NS
- Colindan con zonas comunes No Si NS

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ Los datos reflejados en este apartado son complementarios a los indicados en la Parte "Datos generales del Edificio"

⁽²⁾ NS: Se desconoce

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

IV.2. CONDICIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (Según CTE-DB-HR)				
IV.2.1. RUIDO EXTERIOR				
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS:				
FACHADAS				
<input type="checkbox"/> LIGERAS: Madera, panel sándwich, ventilada ligera, etc.				
<input type="checkbox"/> PESADAS: Fachada con al menos una hoja de fábrica u hormigón de al menos 135 kg/m ²				
CUBIERTAS				
<input type="checkbox"/> LIGERAS: Madera, panel sándwich, etc.				
<input type="checkbox"/> Dispone de un techo suspendido con material absorbente acústico		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
<input type="checkbox"/> PESADAS: El soporte resistente es un forjado o losa de hormigón				
VENTANAS Y LUCERNARIOS				
<input type="checkbox"/> Sencillas	Vidrios	Sistema de apertura		
<input type="checkbox"/> Dobles	<input type="checkbox"/> Acristalamiento simple	<input type="checkbox"/> Correderas		
	<input type="checkbox"/> Acristalamiento doble	<input type="checkbox"/> Abatibles y oscilobatientes		
	<input type="checkbox"/> Acristalamiento triple	<input type="checkbox"/> Fijo		
	<input type="checkbox"/> Vidrios laminados			
Localización de los tipos de ventanas ⁽³⁾ :				
CAPIALZADOS				
- Existen capialzados		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, indique:				
• Existen capialzados no prefabricados con tapa interior registrable		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El capialzado dispone de aislamiento acústico en el interior		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
AIREADORES				
- Existen aireadores en las ventanas o en la fachada		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, los aireadores disponen de aislamiento acústico		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES				
Se percibe ruido como molesto procedente del exterior		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
ESTADO DE CONSERVACION Y DEFICIENCIAS				
- En general:				
• Las fachadas están en buen estado de conservación		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Las cubiertas están en buen estado de conservación		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Las ventanas y lucernarios están en buen estado de conservación		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Los capialzados están en buen estado de conservación		<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Observaciones⁽⁴⁾ y localización de deficiencias⁽⁵⁾				
OBSERVACIONES:				

⁽³⁾ La localización de los diferentes tipos de ventanas sólo es relevante en aquellos casos en los que distintas fachadas estén expuestas a niveles de ruido exterior (L_d) diferentes y también para localizar las ventanas más desfavorables.

⁽⁴⁾ Deben indicarse las deficiencias observadas en los elementos, como por ejemplo:

- Las carpinterías muestran signos de deterioro, holguras, huecos, fisuras, deformaciones, pérdida de sellado
- El capialzado está deteriorado o es poco estanco
- En el capialzado existe excesiva holgura (> 10mm) al recoger la persiana

⁽⁵⁾ No es necesario rellenar si las deficiencias son generalizadas en todo el edificio. Rellénesse para destacar alguna deficiencia aislada relevante.

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

IV.2.2. RUIDO INTERIOR (Particiones verticales)

PARTICIONES VERTICALES:

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES ENTRE VIVIENDAS

El elemento de separación vertical entre viviendas es de **FÁBRICA**:

1 hoja

- Sin trasdosar
- Con trasdosado
 - Por una cara
 - Por ambas caras
 - Con material absorbente acústico

2 hojas

- Con absorbente acústico en la cámara
- Con bandas elásticas en la base de alguna de las particiones

Tipo de hojas de fábrica:

- Ladrillo perforado o macizo > ½ pie
- Ladrillo perforado o macizo a ½ pie
- Ladrillo hueco a ½ pie
- Ladrillo hueco > 7 cm
- Ladrillo hueco ≤ 7 cm
- Otros, indicar: _____

Está revestido por un enlucido, enfoscado, alicatado, etc.

El elemento de separación vertical entre viviendas es de **ENTRAMADO AUTOPORTANTE METÁLICO**:

1 hoja. Espesor: _____ 2 hojas. Espesor: _____

Con absorbente acústico en la cámara

El elemento de separación vertical entre viviendas es de **ENTRAMADO DE MADERA CON RELLENO DE YESONES, FÁBRICA, ETC.**

Espesor: _____

Está revestido por un enlucido, enfoscado, alicatado, etc.

Otros, indicar _____

ESTADO DE CONSERVACION Y DEFICIENCIAS

En general, los elementos de separación verticales están en buen estado de conservación No Si NS
Observaciones⁽⁶⁾ y localización de deficiencias

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

- | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| - Existen pilares que conectan dos recintos de distinta vivienda | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| En caso afirmativo, están revestidos o forrados | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| - Existen instalaciones que conectan dos recintos de distinta vivienda | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| - Existen instalaciones que atraviesan dos recintos de distinta vivienda | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| - Existen huecos o conductos de instalaciones adosados al elemento de separación vertical | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| En caso afirmativo: | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| • Se percibe el ruido como molesto en los recintos adyacentes | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| • Están revestidos, forrados o sellados | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| - Existen tuberías ancladas al elemento de separación vertical | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |

TABIQUES

Los tabiques son de **FÁBRICA**:

- Con revestimiento (enlucido, enfoscado, alicatado, etc.)
- Con bandas elásticas en la base

- Ladrillo perforado o macizo a ½ pie
- Ladrillo hueco a ½ pie
- Ladrillo hueco > 7 cm
- Ladrillo hueco ≤ 7 cm
- Otros, indicar: _____

Los tabiques son de **ENTRAMADO AUTOPORTANTE METÁLICO**

Espesor: _____

Los tabiques son de **ENTRAMADO DE MADERA CON RELLENO DE YESONES, FÁBRICA, ETC.**

Espesor: _____

ZONA COMÚN

- | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| - Las puertas de acceso a la vivienda son acústicamente favorables | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |
| - Existe un hall, pasillo o vestíbulo con puerta previo a los recintos protegidos | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si | <input type="checkbox"/> NS |

OBSERVACIONES:

⁽⁶⁾ Deben indicarse las deficiencias observadas en los elementos, como por ejemplo:

- La existencia de fisuras y/o grietas
- Que el revestimiento (enlucido u otro) o el material absorbente acústico estén deteriorados
- Que las hojas estén conectadas rígidamente por algún elemento, instalación, etc.
- Si existen bandas elásticas, que éstas no sobresalgan por los laterales de la partición
- Si existen rozas, éstas no se encuentran macizadas o retacadas
- Si existen cajas de mecanismos eléctricos o enchufes, éstos están enfrentados, atraviesan el elemento y son pasantes a ambos lados de la partición, etc.

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

IV.2.3. RUIDO INTERIOR (Particiones horizontales)

PARTICIONES HORIZONTALES:

FORJADO

	Estructura principal (vigas):	Forjado (Elementos secundarios, viguetas):	Forjado (Entrevigado):	
Planta Tipo	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado Canto del forjado: _____	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado Canto del forjado: _____	<input type="checkbox"/> Tablero <input type="checkbox"/> Revoltón <input type="checkbox"/> Bovedilla cerámica <input type="checkbox"/> Bovedilla hormigón	<input type="checkbox"/> Forjado reticular <input type="checkbox"/> Losa hormigón <input type="checkbox"/> Otro, indicar: _____ <input type="checkbox"/> NS
Planta garaje, actividad, etc.	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado Canto del forjado: _____	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado Canto del forjado: _____	<input type="checkbox"/> Tablero <input type="checkbox"/> Revoltón <input type="checkbox"/> Bovedilla cerámica <input type="checkbox"/> Bovedilla hormigón	<input type="checkbox"/> Forjado reticular <input type="checkbox"/> Losa hormigón <input type="checkbox"/> Otro, indicar: _____ <input type="checkbox"/> NS

SUELO FLOTANTE

- El elemento de separación horizontal dispone de suelo flotante No Si NS

En caso afirmativo, indique:

<input type="checkbox"/> Suelo flotante de mortero	<input type="checkbox"/> Dispone de material aislante a ruido de impactos
<input type="checkbox"/> Solera seca	<input type="checkbox"/> El trazado de algunas instalaciones se ha realizado por el suelo flotante
<input type="checkbox"/> Tarima flotante	

TECHO SUSPENDIDO

- El elemento de separación horizontal dispone de techo suspendido No Si NS

En caso afirmativo, indique:

<input type="checkbox"/> Techo de placas de yeso laminado, con cámara de aire	<input type="checkbox"/> Existe material absorbente acústico en la cámara
<input type="checkbox"/> Techo de placas de yeso laminado, anclado al forjado y sin cámara de aire	<input type="checkbox"/> Existen conductos o instalaciones suspendidas del forjado
<input type="checkbox"/> Techo de placas de escayola	<input type="checkbox"/> Existen luminarias empotradas

ESTADO DE CONSERVACION Y DEFICIENCIAS

En general, los elementos de separación horizontales están en buen estado de conservación No Si NS

Observaciones⁽⁷⁾ y localización de deficiencias

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

- Las instalaciones que discurren por el suelo flotante:

- Están revestidas por material elástico No Si NS
- Están en contacto directo con el forjado No Si NS

- La cámara de aire del techo suspendido es continua entre viviendas No Si NS

- Las luminarias empotradas están bien selladas No Si NS

OBSERVACIONES:

⁽⁷⁾ Deben indicarse las deficiencias observadas en los elementos, como por ejemplo:

- Si el suelo flotante o techo suspendido no están en buen estado
- El suelo o el techo no cubren toda la superficie de los recintos
- El material aislante a ruido de impactos no cubre toda la superficie del suelo
- No se ha dispuesto de una barrera impermeable previa al vertido de mortero en un suelo flotante con aislante hidrófilo o formado de paneles sin sellar
- Las juntas de las placas de yeso laminado no están tratadas, etc.
- Las instalaciones que discurren por el suelo no se ha revestido con un material elástico
- Las instalaciones conectan simultáneamente el forjado y el suelo flotante

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

IV.2.4 RUIDO INTERIOR (Uniones)			
- Existe material aislante elástico que evita los contactos rígidos entre los elementos de separación vertical y el suelo flotante	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Encuentro del elemento de separación vertical con la fachada:			
• En el caso de fachadas de doble hoja, la hoja interior de la fachada es continua	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Encuentro del elemento de separación vertical con el forjado:			
• El elemento de separación vertical llega hasta el forjado superior interrumpiendo el techo suspendido si lo hay y evitando que éste sea continuo entre viviendas	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El elemento de separación vertical independiza el suelo flotante entre recintos de distinta vivienda	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Si el suelo flotante es de mortero, el mortero está en contacto con los elementos verticales	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Existe una conexión rígida entre el rodapié, el acabado del suelo y el elemento de separación vertical	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
OBSERVACIONES			

IV.2.5. RUIDO DE INSTALACIONES/RECINTOS DE ACTIVIDAD			
RECINTOS DE INSTALACIONES/ACTIVIDAD⁽⁸⁾ colindantes con viviendas:			
- Existen recintos de actividad y/o instalaciones colindantes con viviendas: En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Está revestido por un enlucido, enfoscado, alicatado, etc.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Hay un tratamiento absorbente en los paramentos del recinto	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Dispone de trasdosados en las paredes del recinto de instalaciones En caso afirmativo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El trasdosado lleva amortiguadores específicos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe suelo flotante en el recinto de instalaciones	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe un techo suspendido en el recinto de instalaciones En caso afirmativo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El falso techo tiene amortiguadores	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Hay un material absorbente acústico en la cámara	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe el ruido como molesto en las viviendas colindantes En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
EQUIPOS DE INSTALACIONES (grupo de presión, calderas, extractores de garaje, climatizadoras, aerotermos, etc.)			
Los equipos están ubicados en:			
<input type="checkbox"/> Recintos de instalaciones colindantes con viviendas			
<input type="checkbox"/> Zonas exteriores del edificio y próximos a las ventanas de viviendas, por ejemplo en un patio de manzana, en cubierta, terrazas, etc. En caso afirmativo, indicar si existen pantallas o encapsulados	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe un sistema amortiguante y está en buen estado (bancada o amortiguadores)	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- La instalación dispone de conectores flexibles o juntas elásticas en las tuberías/conductos de entrada y salida a los equipos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las tuberías o conductos que salen del equipo están anclados al edificio con abrazaderas que disponen de un material elástico en su interior.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las holguras entre las tuberías/conductos y los paramentos que atraviesan se han sellado con material elástico.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe el ruido como molesto en las viviendas colindantes o próximas, en caso de que el equipo esté en una zona exterior del edificio.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:

REDES DE INSTALACIONES, que discurren por las viviendas⁽⁹⁾			
Red de saneamiento, que discorra por el interior de viviendas			
- Existe algún codo de bajante encima de algún un recinto protegido, tal como un dormitorio o un salón	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las bajantes que discurren por las viviendas están revestidas con un tabique, por ejemplo, de ladrillo o de yeso laminado... etc.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las bajantes que discurren por las viviendas están forradas con un material absorbente o son multicapa	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las bajantes y colectores, que discurren adosadas o en el interior de las viviendas, disponen de abrazaderas con un material elástico en su interior	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe el ruido como molesto en los recintos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo			
Red de suministro de agua			
- Las tuberías están forradas con material elástico (PU, EPDM, etc.) o son multicapa	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe ruido de golpe de ariete	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se percibe el ruido como molesto en los recintos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:			
Red de conductos de aire acondicionado			
- Se percibe un ruido molesto en la difusión de aire a los recintos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- La unidad interior de aire acondicionado, si existe, está en el falso techo del cuarto húmedo	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Conductos de ventilación			
- La ventilación de cuartos húmedos se hace mediante conductos de tipo shunt	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo			
• Se escucha el ruido procedente de las viviendas colindantes, cuando un mismo conducto de tipo shunt está compartido por dos viviendas	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Cuando un mismo conducto de tipo shunt está compartido por dos viviendas de la misma planta, cada una de las viviendas acomete a un conducto individual de ventilación	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
OTRAS INSTALACIONES Y PUNTOS SINGULARES			
Ascensores y montacargas			
- Los ascensores son colindantes con recintos protegidos, tales como dormitorios o salones	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe cuarto de máquinas	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- La maquinaria está anclada al edificio mediante un sistema amortiguante	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Las particiones de separación entre la maquinaria y los paramentos están formadas por dos hojas o cuentan con un trasdosado.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- El cuadro de maniobras, que contiene los relés de arranque y parada, está sujeto con elementos elásticos o amortiguadores	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Se aprecia ruido molesto en los recintos colindantes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:			
Cuartos húmedos			
- La red de saneamiento está descolgada del forjado	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo:			
• Hay lana mineral en la cámara del techo suspendido instalado en el recinto colindante inferior	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El techo tiene todo el perímetro sellado	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Se ha instalado un material elástico entre las tuberías pasantes y el forjado	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Existen conectores flexibles entre los aparatos y la red de distribución de agua	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existe una máquina de aire acondicionado en el interior del falso techo	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
- Existen luminarias empotradas en el techo	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

- Se percibe el ruido de bajantes, descarga de inodoros, ducha o lavabo como molesto en los recintos tales como dormitorios, salones, etc. de otras viviendas	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo, indicar el tipo de recinto y la localización del mismo:	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
Puertas de garaje			
- Están ancladas a la fachada de recintos protegidos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
En caso afirmativo:			
• Los motores de las puertas están anclados al edificio mediante amortiguadores elásticos	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• El marco de la puerta se ancla mediante amortiguadores elásticos.	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
• Se percibe ruido de la puerta en las viviendas que están situadas encima o al lado de la puerta del garaje	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> NS
OBSERVACIONES			

⁽⁸⁾ Se consideran recintos de instalaciones a aquéllos que contienen equipos de instalaciones colectivas del edificio, entendiendo como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones medioambientales de dicho recinto.

⁽⁹⁾ Quedan excluidas de este apartado las bajantes y tuberías que discurran por zonas comunes, garajes, etc. en edificios de viviendas

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

IV.3. VALORACIÓN FINAL DE LAS PRESTACIONES BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El técnico competente abajo firmante valora que las condiciones acústicas son:

	BUENO	RAZONABLE	REGULAR	DEFICIENTE
Protección frente al RUIDO EXTERIOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protección contra al RUIDO INTERIOR procedente de otras viviendas				
- Aislamiento acústico a ruido aéreo				
• Recintos colindantes verticalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Recintos colindantes horizontalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Aislamiento acústico a ruido de impactos				
• Recintos colindantes verticalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Recintos colindantes horizontalmente o con una arista horizontal común	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protección frente al RUIDO DE INSTALACIONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

IV.4. RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Como resultado de las valoraciones del edificio realizadas se recomiendan las medidas de mejora siguientes:

IV.4.1. MEDIDAS DE MEJORA

IV.4.1.1. Medida de mejora nº 1

Descripción de la medida:

Análisis técnico de la medida:

Valoración económica:

IV.4.1.2. Medida de mejora nº 2

Descripción de la medida:

Análisis técnico de la medida:

Valoración económica:

IV.4.1.3. Medida de mejora nº 3

Descripción de la medida:

Análisis técnico de la medida:

Valoración económica:

IV.4.1.4. Medida de mejora nº 4

Descripción de la medida:

Análisis técnico de la medida:

Valoración económica:

OBSERVACIONES

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

IV.4.2. POTENCIAL DE LAS MEDIDAS DE MEJORA

Enumerar las medidas de mejora y evaluar el potencial de mejora de cada una de ellas en relación al aspecto acústico del edificio al que vayan dirigidas:

	Protección frente al ruido exterior			Protección frente al ruido interior (aéreo)			Protección frente al ruido interior (impactos)			Protección frente al ruido de las instalaciones		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
Medida de mejora nº 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medida de mejora nº 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medida de mejora nº 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medida de mejora nº 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES

IV.4.3. INCIDENCIA DE LAS MEDIDAS DE MEJORA SOBRE OTRAS PRESTACIONES. TRANSVERSALIDAD

IV.4.3.1. Medida de mejora nº 1

IV.4.3.2. Medida de mejora nº 2

IV.4.3.3. Medida de mejora nº 3

IV.4.3.4. Medida de mejora nº 4

OBSERVACIONES

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO.

IV.5. PRUEBAS Y COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO

Indicar las pruebas y comprobaciones realizadas para la emisión del presente informe de diagnóstico acústico del edificio:

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| - Mediciones de aislamiento acústico | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si |
| - Calas y/o catas en los elementos constructivos | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si |
| - Cuestionarios de confort acústico | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si |
| - Otras: | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> Si |
- En caso afirmativo, indicar las pruebas realizadas:

OBSERVACIONES

IV.6. OBSERVACIONES

En....., a.....de.....de.....

Firmado: El Técnico competente:

Anejo 2

Valoración del aislamiento acústico de elementos de separación verticales y sus mejoras

El objeto de este anejo es servir de ayuda para la cumplimentación de los apartados IV.3 “Valoración final de las prestaciones básicas de protección frente al ruido”, IV.4.1 “Recomendaciones para la mejora de protección frente al ruido” y IV. 4.2 “Potencial de las medidas de mejora”.

Las tablas de este anejo muestran una estimación de los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo en el estado inicial y tras la realización de diferentes intervenciones. Los valores expresados en las tablas son valores típicos obtenidos mediante cálculos y refrendados en algunos casos mediante ensayo de aislamiento acústico en edificios con forjados homogéneos de hormigón y sin suelos flotantes.

En ningún caso se ha tenido en cuenta el posible efecto que, sobre el aislamiento acústico de dos recintos colindantes horizontalmente, puede tener una intervención en otros elementos de flanco, como el forjado.

Las intervenciones en los flancos, como instalar un suelo flotante o un techo, refuerzan el aislamiento acústico de los elementos de separación verticales. Sin embargo, para hallar la mejora en el aislamiento acústico cuando además de las intervenciones citadas se interviene en el forjado, se recomienda realizar un estudio acústico específico.

A2.1 Valoración de las prestaciones básicas de protección frente al ruido

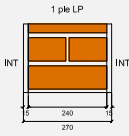
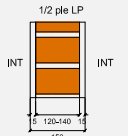
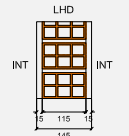
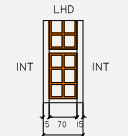
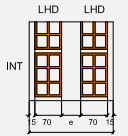
La tabla A.2.1 muestra una estimación de los niveles de aislamiento acústico en el estado inicial para recintos separados por elementos de separación verticales. Los niveles de aislamiento acústico de las diferentes soluciones constructivas se muestran graduados por colores, cuya leyenda figura en la tabla A2.2.

La tabla A2.1, muestra en la primera fila las particiones en su situación inicial. Se trata de elementos de separación verticales tradicionales y comunes en edificios existentes. Se indican sus prestaciones iniciales: Valor de masa por unidad de superficie, índice de reducción acústica ponderado A, medido en laboratorio, R_A , y de forma orientativa se indica en colores el aislamiento acústico obtenido in situ de cada una de las soluciones. Estos valores pueden tomarse de guía para la cumplimentación del apartado IV.3.

Puede utilizarse esta tabla para elementos constructivos diferentes interpolando¹⁰ los valores de masa por unidad de superficie de las soluciones constructivas distintas.

¹⁰ Debe recordarse que la ley de masa es logarítmica. Consúltense las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A del DB HR Protección frente al ruido.

Tabla A2.1. Valoración del aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos colindantes. Elementos de separación verticales

Valoración del estado inicial		Aislamiento acústico a ruido aéreo				
		Elementos de separación existentes				
						
Caracterización inicial de los elementos de separación (apartado IV.3)	$m^{(1)}$ (kg/m^2) $R_A^{(1)}$ (dBA) $D_{nT,A}$ (dBA)	≥ 284	150	127	89	130
		50	42	40	36	44
		II	III	IV	IV	III

LEYENDA PARTICIONES:
 LHD: Ladrillo hueco doble, 70 mm
 LHT: Ladrillo hueco triple, 115 mm
 LP: Ladrillo perforado

(1) Valores mínimos del Catálogo de elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación

Tabla A2.2. Niveles de aislamiento acústico a ruido aéreo y valoración final de las prestaciones

Color / nivel	$D_{nT,A}$ (dBA)	Valoración final de las prestaciones (apartados IV.3 y IV.4.2)
I	≥ 50	BUENO
II	45 – 49	RAZONABLE
III	40-45	REGULAR
IV	< 40	DEFICIENTE

Véase el apartado 1.3.1.1 Diferencia entre aislamiento acústico in situ y en laboratorio donde se explica la diferencia entre los índices R_A y $D_{nT,A}$, correspondientes al aislamiento acústico a ruido aéreo medido en laboratorio y el medido in situ respectivamente.

A2.2 Medidas de mejora

La tabla A2.3 sirve de ayuda para definir las medidas de mejora posibles en los elementos de separación verticales. Muestra los niveles de aislamiento acústico finales que pueden obtenerse tras diferentes intervenciones. Para cada intervención, la tabla A2.3 indica con una escala de colores el nivel de aislamiento acústico a ruido aéreo que se obtendría in situ en los edificios, expresado como diferencia de niveles estandarizada, $D_{nT,A}$. Este valor es orientativo, ya que el aislamiento acústico entre recintos depende de otros factores, como son los elementos de flanco, sus uniones y la ejecución de cada una de las soluciones.

Cuando se indican dos niveles, el nivel inferior corresponde a valores de aislamiento obtenidos cuando no se ha modificado los elementos de flanco y el valor mayor corresponde al valor de aislamiento cuando se ha producido una intervención en la fachada o en los tabiques con objeto de limitar las transmisiones indirectas. (Véanse figuras A2.1 a A2.4).

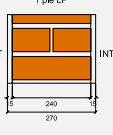
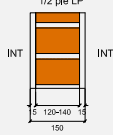
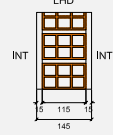
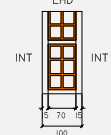
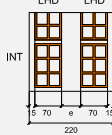
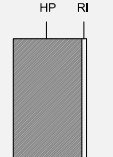
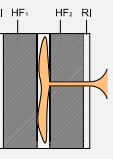
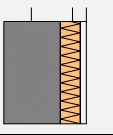


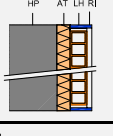
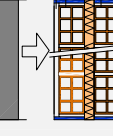
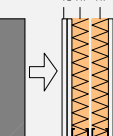
En la columna “Medidas de mejora. Recomendaciones”, aparecen algunas de las intervenciones posibles que pueden utilizarse para la definición de las medidas de mejora recomendables y que se enumeran a continuación. Las medidas descritas no constituyen una lista exhaustiva, pudiéndose emplear otro tipo de medidas.

1. **La aplicación de capas de yeso o mortero, que aumenta la estanquidad de las soluciones.** En obras de fábrica sin revestimiento en sus caras, que presenten agujeros o en las que las llagas o tendeles no estén rellenos es recomendable dar una capa de mortero o yeso que aumente su estanquidad.
2. **La inserción de materiales absorbentes en las cámaras.** Algunos materiales inyectables en cámara tienen un buen coeficiente de absorción acústica. En el caso de soluciones de dos hojas de fábrica con la cámara vacía, pueden inyectarse este tipo de materiales, con los cuales no se consigue un aumento significativo del aislamiento acústico, pero es una opción si se están valorando otros requisitos, como el aislamiento térmico o la protección frente al fuego.
3. **Instalar trasdosados por una o dos caras de las particiones, que pueden ser:**
 - a. **Trasdosados directos o adheridos.** que consisten en un panel compuesto por una placa de yeso laminado adherida a una capa de un material absorbente acústico como la lana mineral. Este panel suele ir pegado a la pared mediante pelladas de yeso o anclado a una perfilera metálica.
 - b. **Trasdosados autoportantes.** Formados por una o varias placas de yeso laminado ancladas a una perfilera autoportante separada de la hoja de fábrica. La perfilera se ancla al techo, suelo y paramentos, de tal forma que no existe conexión entre la partición existente y el trasdosado¹¹. La cámara debe rellenarse con un material absorbente acústico. Al no existir conexión entre el trasdosado y la hoja de fábrica, este tipo de trasdosado tiene unas mejores prestaciones que el trasdosado directo.
 - c. **Trasdosados cerámicos.** Formados por una fábrica ladrillo hueco de al menos 50 mm, con bandas elásticas perimetrales en sus encuentros con las particiones, techo y suelo. El espesor de la cámara debe ser al menos 4 cm entre la partición existente y la nueva hoja de fábrica y debe rellenarse con un material absorbente acústico.
4. **Sustitución de una partición anterior por un nuevo elemento constructivo de separación**
 - a. Dos hojas de ladrillo hueco estándar o gran formato de 7 cm de espesor cada una, apoyadas sobre bandas elásticas y cámara de al menos 4 cm de espesor rellena de un material absorbente acústico. Espesor total: 20 cm.
 - b. Dos hojas de entramado autoportante formada cada una por 2 placas de yeso laminado de al menos 12,5 mm, ancladas a una perfilera de acero de 48 mm de espesor y material absorbente acústico en la cámara. Espesor mínimo: 16,7 cm.

Como puede observarse en la tabla, las actuaciones propuestas mejoran sensiblemente el aislamiento acústico de los edificios existentes hasta niveles próximos a los del DB HR.

¹¹ Dependiendo de la altura y tipo de los perfiles es necesario arriostrarlos a la obra de fábrica. Consulte al fabricante para más información.

Tabla A2.3 Aislamiento acústico entre recintos colindantes horizontalmente según el tipo de intervención

Medidas de mejora. Recomendaciones (apartado IV.4.1)		Aislamiento acústico a ruido aéreo				
		Elementos de separación existentes				
		 1 pie LP	 1/2 pie LP	 LHD	 LHD	 LHD
1. Aplicación revestimiento de mortero, yeso, etc.¹ 	---	---	---	---	---	
2. Inyectar un material absorbente en la cámara 	N/A	N/A	N/A	N/A	III	
3.a Trasdosado directo o adherido 	II	III	III	IV	----	
3.b Trasdosado autoportante² <p>Aplicado por un lado</p>  <p>Aplicado por ambos lados</p> 	II	II	III	IV	III	
	I	II	II	III	II	
3.c Trasdosado cerámico 	N/A	III - I ³	III - I ³	IV - I ³	N/A	
4.a Sustituir o introducir una solución nueva: Dos hojas de ladrillo apoyadas sobre bandas elásticas 	N/A	N/A	II - I ³	II - I ³	II - I ³	
4.b Sustituir o introducir una solución nueva: Dos hojas de entramado autoportante 	N/A	N/A	II - I ⁴	II - I ⁴	II - I ⁴	

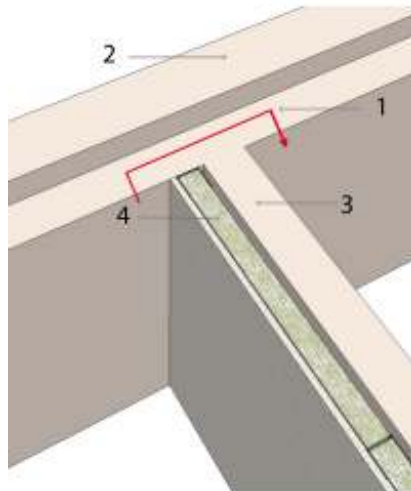
LEYENDA PARTICIONES:	
AT:	Absorbente acústico
B	Bandas elásticas
HF₁, HF₂	Hoja de fábrica 1, 2, en particiones de dos hojas de fábrica
HP:	Hoja principal de fábrica
LH:	Ladrillo hueco simple, 40 mm
LHD:	Ladrillo hueco doble, 70 mm
LHT:	Ladrillo hueco triple, 115 mm
LP:	Ladrillo perforado
RI:	Revestimiento interior. Guarnecido, enlucido, etc.
SP:	Espacio de separación, aproximadamente 1 cm
YL:	Placa de yeso laminado

- (1) La aplicación de un enyesado o un mortero a una fábrica tiene la función de sellar huecos, fisuras...etc. abiertos en el muro y que, por tanto, debilitan su aislamiento acústico. A pesar de que esta actuación no conlleva una mejora sustancial de aislamiento acústico, es recomendable siempre que el estado del muro presente desperfectos y en todo caso, es recomendable como actuación previa a cualquiera de las que se citan posteriormente en la tabla.
- (2) Niveles obtenidos si no se modifican los elementos de flanco a los que acometen los elementos de separación verticales y los trasdosados. Estos niveles pueden mejorarse hasta niveles similares a los del DB HR, nivel I, sustituyendo la tabiquería interior existente y la hoja interior de fachada de fábrica por otra de entramado autoportante. Véase figura A2.1
- (3) En los casos en los que se dan dos niveles, el primero de ellos es el nivel que puede alcanzarse cuando se instalan los trasdosados cerámicos o se ha sustituido una partición de fábrica y no se ha realizado ninguna modificación en los elementos de flanco, especialmente fachada y tabiques. El segundo corresponde al nivel que puede obtenerse en la edificación cuando se modifican las uniones con fachada y tabiques. Véase figura A2.2
- (4) En el caso de la actuación 4.b en la que se dan dos niveles. El primero de ellos es el nivel que puede alcanzarse si se sustituye o se introduce una partición de entramado autoportante y no se modifican las uniones con la fachada y el tabique de fábrica existentes para limitar las transmisiones por flancos. El segundo corresponde al nivel que puede obtenerse en la edificación cuando se sustituyen los tabiques y el trasdosado de fachada por elementos de entramado autoportante. Véase figura A2.3
- N/A** Intervención descartada. Generalmente estas soluciones suelen ser muros portantes, por lo tanto, la sustitución de las mismas está descartada.

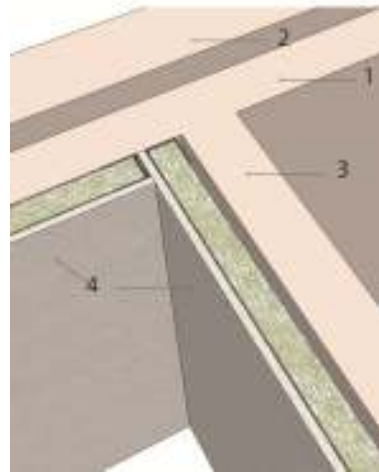
Las mejoras expresadas en la tabla A2.3 se verifican cuando se adoptan unas determinadas disposiciones constructivas referentes a los encuentros entre elementos constructivos. Los siguientes esquemas muestran aspectos relevantes de cara a la obtención de dichas mejoras. En ellas, se trata de limitar las transmisiones indirectas a través de la hoja interior de la fachada y para ello se muestran las prestaciones que se obtendrían cuando la hoja interior de la fachada conecta las dos hojas del elemento de separación vertical y cuando la hoja interior de la fachada se interrumpe en su encuentro con los elementos de separación verticales. Esta misma idea es aplicable a los encuentros de los elementos de separación verticales con la tabiquería, en los que la tabiquería no debe conectar las hojas de los elementos de separación verticales. En determinados casos, es más eficiente instalar un trasdosado y hacer una intervención pequeña en los elementos de flanco.

Para alcanzar dichos niveles de mejora resulta imprescindible una correcta ejecución.. Véase el apartado 3 de la Guía de aplicación del DB HR.

En estos detalles se han omitido elementos que afectan a otros requisitos como por ejemplo el aislante térmico, la barrera de vapor, anclajes...etc. Sólo se han incluido aquellos aspectos que son importantes de cara a las prestaciones de aislamiento acústico, que son la hoja interior de fachada, el elemento de separación vertical, la posición de las bandas elásticas y los enlucidos. Los detalles que figuran a continuación no constituyen una lista exhaustiva, pudiéndose optar por otras.



$40 \leq D_{nT,A} < 49$ dBA
A2.1.a



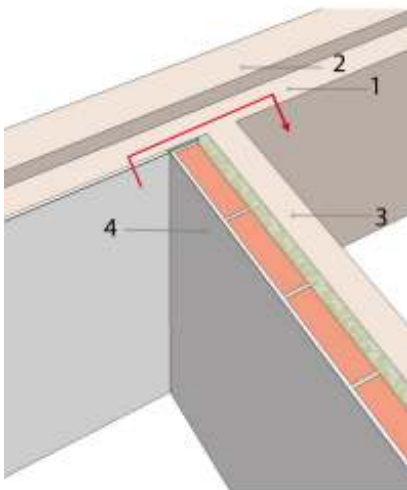
$D_{nT,A} \geq 50$ dBA
A2.1.b

1. Hoja interior de fachada. (Existente).
2. Hoja exterior de fachada. (Existente)
3. Partición existente
4. Trasdoso de placa de yeso laminado

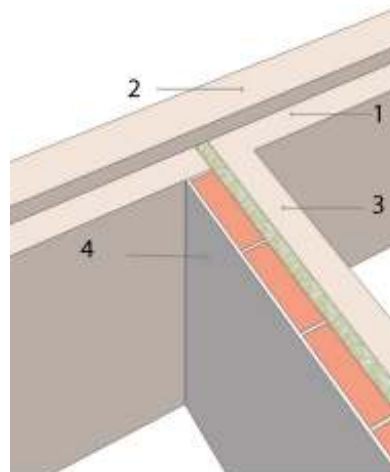
Figura A2.1 Intervención 3.b Trasdoso autoportante aplicado por una cara.

A2.1.a) Los valores de la tabla A.2.3 se aplican si se ha efectuado un montaje similar al indicado. La flecha roja indica las transmisiones indirectas dominantes a través de la hoja interior de fachada, lo que limita el valor final del aislamiento acústico.

A2.1.b) Si se trasdosa la cara interior de la fachada o se sustituye la hoja interior de la misma por trasdoso autoportante, los valores de aislamiento acústico aumentan hasta el nivel I.



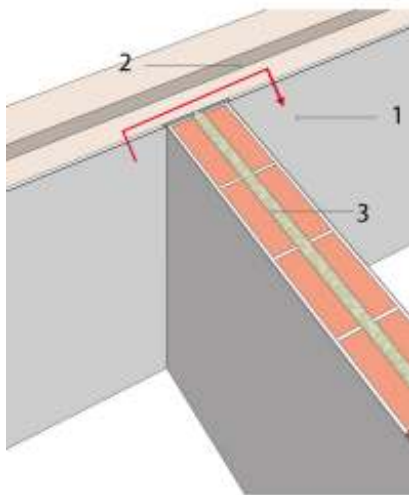
$37 \leq D_{nT,A} < 45$ dBA
A2.2.a



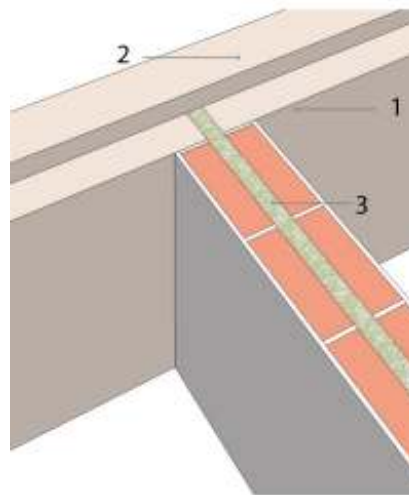
$D_{nT,A} \geq 50$ dBA
A2.2.b

1. Hoja interior de fachada. (Existente).
2. Hoja exterior de fachada. (Existente)
3. Partición existente
4. Trasdoso de fábrica con bandas

Figura A2.2 Intervención 3.c Trasdoso de fábrica con bandas aplicado por una cara. Izquierda. La flecha roja indica la transmisión por flancos dominante a través de la hoja interior de la fachada. Siempre que se introduzcan bandas elásticas entre elementos cuyo acabado final es un enlucido, en este caso el trasdoso y la fachada, deben cuidarse las condiciones de ejecución para desconectar los enlucidos de elementos constructivos diferentes, ya sea mediante un corte de los enlucidos, mediante el uso de bandas más largas, como en la imagen, o mediante cualquier método similar. Véase Guía de Aplicación del DB HR. Ficha ESV-02.a, b y c.



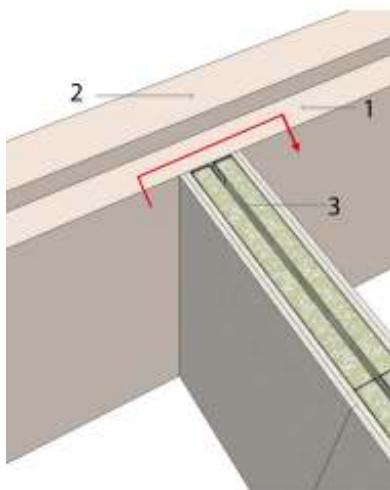
$45 \leq D_{nT,A} < 50$ dBA
A2.3.a



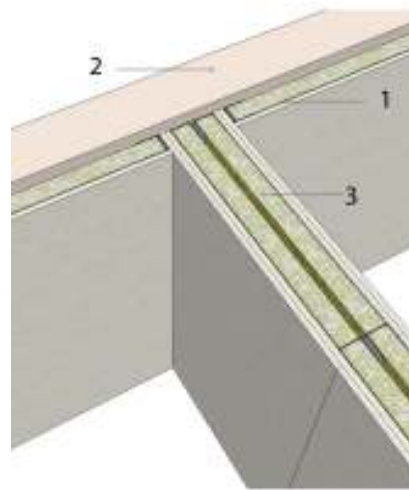
$D_{nT,A} \geq 50$ dBA
A2.3.b

1. Hoja interior de fachada. (Existente).
2. Hoja exterior de fachada. (Existente)
3. Nueva solución de dos hojas de fábrica.

Figura A2.3. Actuación 4.a. Introducir una nueva solución: Dos hojas de fábrica con bandas en los encuentros con forjados. Izquierda. La flecha roja indica la transmisión por flancos dominante a través de la hoja interior de la fachada. Siempre que se introduzcan bandas elásticas entre elementos cuyo acabado final es un enlucido, (en este caso el trasdosado y la fachada), deben cuidarse las condiciones de ejecución para desconectar los enlucidos de elementos constructivos diferentes, ya sea mediante un corte de los enlucidos, mediante el uso de bandas más largas, como en la imagen, o mediante cualquier método similar. Véase Guía de Aplicación del DB HR. Ficha ESV-02.a, b y c.



$45 \leq D_{nT,A} < 50$ dBA
A2.4.a



$D_{nT,A} \geq 50$ dBA
A2.4.b

1. Hoja interior de fachada. (Existente).
2. Hoja exterior de fachada. (Existente)
3. Nuevo elemento de separación vertical de entramado autoportante

Figura A2.4. Actuación 4.b. Introducir una nueva solución: dos hojas de entramado autoportante. Izquierda. La flecha roja indica la transmisión por flancos dominante a través de la hoja interior de la fachada

A2.3 Potencial de las medidas de mejora

Para cumplimentar el apartado IV.3 Potencial de las medidas de mejora, debe tenerse en cuenta la mejora en las prestaciones acústicas conseguida tras cada medida. En este caso, como se ha descrito en el apartado IV.4.2 de este documento, un **potencial bajo** hace referencia a un incremento escaso del aislamiento acústico en 1 o 2 dBA, es decir, en una valoración cualitativa la situación calificada en IV.4.1 no cambiaría de ser “Bueno”, “Razonable”, “Regular” y “Deficiente”.

Un **potencial medio** hace referencia a un incremento moderado de las condiciones de protección frente al ruido, de 4 ó 5 dBA, lo que indicaría que la valoración cualitativa saltaría un grado, por ejemplo, de “Deficiente” a “Regular”.

Un **potencial alto** hace referencia a un incremento sustancial del aislamiento acústico, lo que indica que la valoración cualitativa saltaría dos grados, por ejemplo, de “Deficiente” a “Razonable”.

Anejo 3

Valoración del aislamiento acústico de elementos de separación horizontales y sus mejoras

El objeto de este anejo es servir de ayuda para la cumplimentación de los apartados IV.3 “Valoración final de las prestaciones básicas de protección frente al ruido”, IV.4.1 “Recomendaciones para la mejora de la protección frente al ruido” y IV. 4.2 “Potencial de las medidas de mejora”.

Las tablas de este anejo muestran una estimación de los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos en el estado inicial y tras la realización de diferentes intervenciones en los elementos de separación verticales que consten de un **forjado homogéneo**¹².

En el caso de que se trate de forjados que no son homogéneos, tal como los forjados con vigas de madera y revoltón de yeso, ladrillo,...etc., las actuaciones en los elementos de separación horizontales pueden ser las mismas que las que se citan en el apartado A3.2, sin embargo los niveles de aislamiento acústico de las tablas A3.1 y A3.3 no pueden utilizarse como estimación del incremento de aislamiento acústico producido por las mismas.

A3.1 Valoración de las prestaciones básicas de protección frente al ruido

La tabla A3.1 muestra una estimación de los niveles de aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos de forjados homogéneos. Para entrar en la tabla debe realizarse una estimación de la masa por unidad de superficie del forjado. Para ello, puede utilizarse como referencia los valores de masa por unidad de superficie del Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

En las viviendas anteriores a la aprobación del DB HR, los elementos de separación horizontales estaban formados por el forjado y varias capas de relleno (arena, mortero) que regularizaban la superficie del forjado y hacían de soporte del pavimento. En estos casos, debe sumársele a la masa del forjado, la masa de cada una de las capas que forman el elemento de separación horizontal.

Para cada intervención, la tabla A3.2 indica con una escala de colores los niveles de aislamiento acústico que pueden obtenerse en la edificación. Estos valores son orientativos, ya que el aislamiento acústico entre recintos depende de otros factores, como son los elementos de flancos, sus uniones y la ejecución de cada una de las soluciones.

Los niveles de aislamiento están expresados como diferencia de niveles estandarizada ponderada A, $D_{nT,A}$, para ruido aéreo y como nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$, que son los mismos índices que aparecen en el DB HR.

¹² Bajo esta denominación se recogen las losas de hormigón, forjados con elementos aligerantes, ya sean cerámicos, de hormigón o de poliestireno y los forjados de chapa colaborante

Tabla A3.1. Valoración del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos colindantes.

Elementos de separación horizontales

Valoración del estado inicial:	Aislamiento acústico obtenido según el tipo de intervención Masa por unidad de superficie del forjado (kg/m ²)										
	200-225	225-250	250-275	275-300	300-325	325-350	350-375	375-400	400-425	425-450	
Caracterización inicial de los elementos de separación horizontales	$D_{nT,A}$ (dBA)	III	III	III	III	III	II	II	II	II	I
	$L'_{nT,w}$ (dB)	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	III	III

Tabla A3.2. Niveles de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos. Valoración final de las prestaciones

Aéreo			Impactos		
Color/nivel	$D_{nT,A}$ (dBA)	Valoración final de las prestaciones (apartados IV.3 y IV.4.2)	Color/nivel	$L'_{nT,w}$ (dB)	Valoración final de las prestaciones (apartados IV.3 y IV.4.2)
I	≥ 50	BUENO	I	≤ 65	BUENO
II	45 – 49	RAZONABLE	II	70 – 66	RAZONABLE
III	40-45	REGULAR	III	75 – 71	REGULAR
IV	< 40	DEFICIENTE	IV	> 75	DEFICIENTE

A3.2 Medidas de mejora

La tabla A3.3 muestra una estimación de los niveles de aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos que pueden obtenerse en un recinto tras diferentes intervenciones en los elementos de separación horizontales, En la columna “Medidas de mejora. Recomendaciones”, se indican algunas de las intervenciones posibles¹³.

1. Actuación 1.

- a. Instalación de tarima flotante, compuesta generalmente por un tablero laminado de madera y un material elástico de espesor reducido, como por ejemplo, el PE. Es una solución económica que tiene una buena reducción del nivel de ruido de impactos, pero no se consigue un aumento del aislamiento acústico a ruido aéreo.
- b. Instalación de tarima flotante y techo suspendido, formado por una placa de yeso laminado y material absorbente acústico en la cámara.

2. Actuación 2

- a. Instalación de solera seca, compuesta por dos o más placas de yeso laminado solapadas y pegadas entre sí, dispuestas sobre un material aislante a ruido de impactos como lana mineral. Se trata de una solución seca, sin tiempos de secado que tiene un buen aislamiento acústico a ruido de impactos y un aislamiento acústico pequeños a ruido aéreo. No incrementa la carga de la estructura por su ligereza
- b. Instalación de solera seca y techo suspendido, formado por una placa de yeso laminado y material absorbente acústico en la cámara.

¹³ En la mayoría de las intervenciones citadas en la tabla, se han tomado como referencia la instalación de suelos, soleras, tarimas o techos suspendidos de prestaciones acústicas pequeñas y con valores conservadores. Sólo en algunos casos, las notas a pie de tabla A3.3, especifican las prestaciones que deben tener los suelos flotantes, tarimas, soleras o techos suspendidos, para que la prestación final coincida con el nivel especificado en la tabla. Véase como referencia el Catálogo de Elementos Constructivos.

3. Actuación 3

- a. Instalación de suelo flotante de mortero, compuesto por una capa de mortero de al menos 50 mm, dispuesta sobre un material aislante a ruido de impactos, como la lana mineral, el polietileno o el poliestireno expandido elastificado. Esta solución proporciona un mayor aislamiento acústico a ruido de impactos y razonable a ruido aéreo.

A continuación se citan algunos de los materiales más usados como aislantes a ruido de impactos:

- Lana mineral, cuya rigidez dinámica comprendida entre los 10 y los 25 MN/m³
- Poliestireno expandido elastificado, cuya rigidez dinámica está alrededor de 30 MN/m³
- Polietileno, ya sea expandido o reticulado, con una rigidez dinámica de 70 MN/m³.

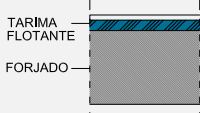
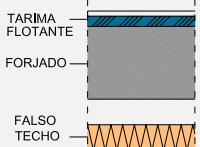

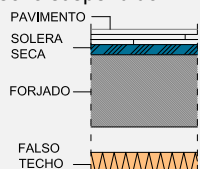
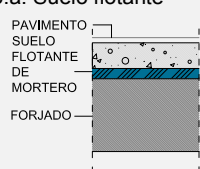
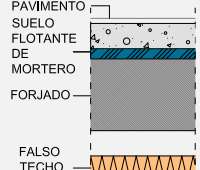
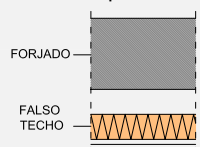
- b. Instalación de suelo flotante de mortero y techo suspendido, formado por una placa de yeso laminado y material absorbente acústico en la cámara.

4. Actuación 4: Instalación de techo suspendido: Compuesto por una o varias placas de yeso laminado ancladas al forjado mediante una perfilera y cámara rellena con un material absorbente acústico.

En la fila “**Aislamiento acústico obtenido según el tipo de intervención**” se indica con un código de colores el nivel de aislamiento acústico, tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos, de los elementos de separación horizontales según su masa por unidad de superficie. Para utilizar la tabla debe evaluarse la masa por unidad de superficie del forjado sobre el que se está interviniendo. Para ello, puede utilizarse como referencia los valores de masa por unidad de superficie del Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

La tabla A3.3 no sólo hace referencia a forjados homogéneos, sino también a elementos constructivos homogéneos. Una de las intervenciones habituales es la instalación de suelos flotantes encima de un solado o de un recrecido existente. En estos casos, para utilizar la tabla, se debe estimar el peso del forjado y el de las capas de mortero, arena, solado, etc. que se han instalado encima y sobre las que se va a instalar un suelo flotante. Por el contrario, si se prevé la demolición de todas las capas de relleno para instalar el suelo sobre el forjado, entonces el valor de entrada de la tabla es el de la masa del forjado únicamente.

Tabla A3.3 Aislamiento acústico entre recintos colindantes verticalmente según el tipo de intervención

Medidas de mejora. Recomendaciones (apartado IV.4.1)	Aislamiento acústico obtenido según el tipo de intervención masa por unidad de superficie del forjado ⁽¹⁾ (kg/m ²)									
	200-225	225-250	250-275	275-300	300-325	325-350	350-375	375-400	400-425	425-450
1.a Tarima flotante  $D_{nT,A}$ (dBA) $L'_{nT,w}$ (dB)	III	III	III	III	III	II	II	II	II	I
1.b. Tarima flotante + techo suspendido  $D_{nT,A}$ (dBA) $L'_{nT,w}$ (dB)	II	II	II	II	II	I	I	I	I	I
2.a Solera seca  $D_{nT,A}$ (dBA) $L'_{nT,w}$ (dB)	III	III	II	II	II	II	II	II	I	I
2.b Solera seca + techo suspendido  $D_{nT,A}$ (dBA) $L'_{nT,w}$ (dB)	II	II	II	II	II	I	I	I	I	I
3.a. Suelo flotante  $D_{nT,A}$ (dBA) $L'_{nT,w}$ (dB)	III	II	II	II	II	II	I ⁷	I	I	I
3.b Suelo flotante + techo suspendido  $D_{nT,A}$ (dBA) $L'_{nT,w}$ (dB)	II	I ⁴	I ⁵	I	I	I	I	I	I	I
4 Techo suspendido⁽⁹⁾  $D_{nT,A}$ (dBA) $L'_{nT,w}$ (dB)	III	II	II	II	II	I	I	I	I	I
	IV	IV	IV	IV	IV	III	III	III	III	III

- (1) Niveles de $L'_{nT,w}$ si se instala una tarima sobre una lana mineral de 30 mm
- (2) Niveles obtenidos con una solera seca con un ΔL_w de al menos 20 dB
- (3) Niveles obtenidos con un suelo flotante con una mejora $\Delta R_A=6$ dBA, como por ejemplo, un suelo flotante formado por una capa de 5 cm
- (4) Se verifican estos niveles siempre que el suelo flotante que se instale tenga un $\Delta R_A \geq 9$ dBA
- (5) Se verifican estos niveles siempre que el suelo flotante que se instale tenga un $\Delta R_A \geq 5$ dBA
- (6) Nivel de $L'_{nT,w}$ obtenido si se instala una tarima con un $\Delta L_w \geq 15$ dB
- (7) Nivel de $D_{nT,A}$ obtenido si se instala un suelo flotante con un $\Delta R_A \geq 5$ dBA, como por ejemplo, un suelo flotante de lana mineral o de poliestireno elastificado
- (8) Nivel de $L'_{nT,w}$ obtenido si se instala una tarima con un $\Delta L_w \geq 15$ dB
- (9) Nivel de $D_{nT,A}$ y de $L'_{nT,w}$ obtenidos si se instala techo suspendido con valor de $\Delta R_A \geq 10$ dBA y de ΔL_w comprendido entre 6 y 9 dB

Los valores de la tabla son orientativos y se han obtenido mediante cálculos, aunque en algunos casos se hayan validado con ensayos. Los cálculos de las mejoras con conservadores y se han realizado suponiendo que no se realiza ninguna modificación de los elementos de flanco. En la tabla puede verse cuál es el grado de mejora en relación a las exigencias establecidas en el DB HR y puede verse que:

- La mejor manera de actuar frente al ruido de impactos es la colocación de láminas antiimpacto debajo del pavimento. Los niveles obtenidos permiten en la mayoría de los casos la superación de los niveles de aislamiento acústico a ruido de impactos del DB HR.
- Por otro lado, los niveles de aislamiento acústico a ruido aéreo en forjados de hormigón existentes pueden estar por debajo de lo exigido, dependiendo de las características de los forjados, la posibilidad de añadir recrecidos o techos, etc. Los niveles de aislamiento acústico exigidos en el DB HR pueden alcanzarse si se emplean suelos flotantes más aislantes, como son los de mortero.
- La superación de ambos niveles está condicionada a la buena ejecución de los suelos flotantes y a la correcta resolución de todos los encuentros del suelo con paramentos y pilares.
- Instalar un techo suspendido aporta un buen aumento del aislamiento acústico a ruido aéreo, y una mejora menor a ruido de impactos. Aun así, esa opción es adecuada si sólo se puede actuar por debajo de los recintos.

A3.3 Potencial de las medidas de mejora

Para cumplimentar el apartado IV.3 Potencial de las medidas de mejora, debe tenerse en cuenta la mejora en las prestaciones acústicas conseguida tras cada medida. En este caso, como se ha descrito en el apartado IV.4.2 de este documento, un **potencial bajo** hace referencia a un incremento escaso del aislamiento acústico en 1 o 2 dB, es decir, en una valoración cualitativa la situación calificada en IV.4.1 no cambiaría de ser “Bueno”, “Razonable”, “Regular” y “Deficiente”.

Un **potencial medio** hace referencia a un incremento moderado de las condiciones de protección frente al ruido, de 4 ó 5 dB, lo que indicaría que la valoración cualitativa saltaría un grado, por ejemplo, de “Deficiente” a “Regular”.

Un **potencial alto** hace referencia a un incremento sustancial del aislamiento acústico, lo que indica que la valoración cualitativa saltaría dos grados, por ejemplo, de “Deficiente” a “Razonable”.