3.1.2 Fichas de recintos especiales

La tabla 3.1.2 resume las fichas de recintos especiales, que se han denominado así en esta Guía porque son recintos muy comunes en los edificios y que deben considerarse de manera especial desde el punto de vista de su aislamiento acústico, ya que en ellos se alojan instalaciones que producen ruidos y vibraciones o a través de ellos se pueden transmitir ruidos a los recintos.

Estas fichas sólo contienen aquellas condiciones relevantes desde el punto de vista de la prevención de la transmisión de ruido y vibraciones entre recintos. A diferencia de las fichas de elementos constructivos, no contienen una secuencia de ejecución.

Tabla 3.1.2. Fichas sobre recintos especiales

Recintos especiales	**Nombre de las fichas**	**Apartados de las fichas**		
Tipo		Diseño	Diseño y ejecución	Control de la ejecución
Recintos de instalaciones	**R-INST**	R-INST Diseño	R-INST Diseño y ejecución	R-INST Control
Cuartos húmedos	**CH**	CH Diseño	CH Ejecución	CH Control
Patinillo de instalaciones	**CP**		CP Diseño y ejecución	CP Control

Componentes:

En función de la ubicación de los recintos, véase apartado 2.1.2, en un recinto de instalaciones pueden instalarse los siguientes elementos constructivos:

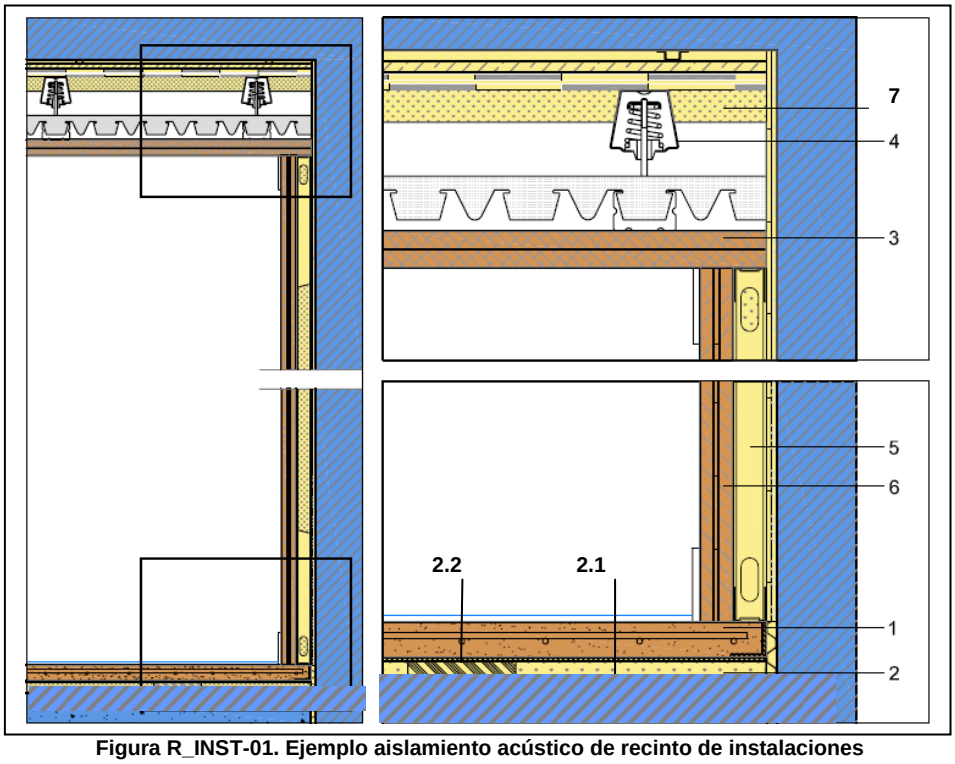


Figura R_INST-01. Ejemplo aislamiento acústico de recinto de instalaciones

En la figura R_INST-01 se ha representado un ejemplo de cuarto de instalaciones. Se han marcado los forjados y paramentos masivos en un mismo color para remarcar la importancia de su continuidad y estanqueidad.

Se ha representado un ejemplo con trasdosado de placas de yeso laminado (6), pudiendo ser también cerámico o no contar con trasdosado.

1. **Suelo flotante**

2. **Sistema amortiguante** del suelo:
- 2.1 Material amortiguante (material aislante a ruido de impactos)
- 2.2 Amortiguadores de bajas frecuencias.(opcional)

3. **Techo suspendido continuo,** formado por placas de yeso laminado, paneles de escayola, etc., contrapeados y sellados

4. **Amortiguador de techo** para bajas frecuencias

5. **Material de aislamiento acústico:**
- Panel absorbente acústico y poroso, por ejemplo, lana mineral.
- Multicapas (para bajas frecuencias)

6. **Trasdosado** para tratamiento de elemento base:
- Autoportante flexible (yeso laminado)
- Cerámicos

7. **Material absorbente acústico en la cámara del techo** (opcional). Puede reposar en el dorso de las placas o estar pegado al techo.

Observaciones:

Los equipos alojados en un recinto de instalaciones suelen producir ruidos con frecuencias predominantes medias y bajas (generalmente comprendidas entre 125 Hz y 1.000 Hz), además de vibraciones que pueden transmitirse a través de los elementos constructivos a los que están anclados hasta los recintos habitables y protegidos que pueden estar incluso alejados de los recintos de instalaciones.

Los recintos de instalaciones se ubicarán preferiblemente alejados de recintos protegidos y habitables de las unidades de uso. Se recomienda que su situación no sea colindante con viviendas o dormitorios en hoteles, residencias u hospitales.

El diseño del aislamiento de un recinto de instalaciones debe impedir la transmisión de los ruidos y vibraciones a los elementos constructivos del edificio. En función de la ubicación del recinto de instalaciones en el edificio: Sótano, cubierta, planta técnica, etc. deben disponerse de techo suspendido, suelo flotante, trasdosados, etc. Véase apartado 2.1.2. Aún así, es recomendable desolidarizar los paramentos del recinto de instalaciones del resto del edificio (forjados, pilares, etc.), para evitar el paso de vibraciones a la estructura del edificio y conseguir el efecto caja dentro de caja.

La necesidad de aislamiento acústico del recinto de instalaciones viene definida según el uso de los recintos colindantes y de los niveles de potencia de los equipos instalados en ellos. El nivel de aislamiento especificado en el DB HR es suficiente si los equipos instalados tienen un nivel de potencia $L_w \leq 80$ dB.

En el caso de que exista un sólo equipo dentro del recinto y su nivel de potencia acústica fuera $L_w \geq 80$ dB, debe realizarse un estudio específico de aislamiento acústico, y adoptar las medidas oportunas (encapsulado de la máquina, aumento del aislamiento acústico del recinto, tratamiento absorbente a baja frecuencia en los paramentos del recinto, etc.) de tal forma que se puedan garantizar los niveles de calidad acústica[1] en el interior de los posibles recintos colindantes en la Ley 37/2003.

En el caso de que dentro del recinto de instalaciones hubiera varios equipos que generaran ruidos, si la suma de los niveles de potencia acústica de los distintos equipos que se encuentran en el recinto supera L_{wtotal}>80 dB, debe realizarse un estudio específico del aislamiento, de tal forma que se puedan garantizar los niveles de calidad acústica en el interior de los posibles recintos afectados.

La puerta del recinto de instalaciones debe cumplir los valores de aislamiento indicados en el apartado 2.1.2.3.1 Siempre que separe un recinto de instalaciones de un recinto habitable del edificio, el índice global de reducción acústica de la puerta, R_A, será mayor que 30 dBA. Esta condición es necesaria si no se interpone un vestíbulo de independencia entre el recinto de instalaciones y las zonas habitables del edificio.

No está permitido el acceso directo desde recintos protegidos a los recintos de instalaciones.

Los objetivos niveles máximos de inmisión sonora en otros recintos vienen definidos en los siguientes textos legislativos:

- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas
- Decretos Autonómicos
- Ordenanzas municipales

Independientemente de lo especificado en esta ficha, deben seguirse las recomendaciones relativas al montaje sobre soportes antivibratorios o de la bancada de los distintos equipos establecidas en las fichas de instalaciones del apartado 3.3 de esta Guía: INST-GP, INST-CAL, INST-ASC, INST-BAN, etc.

[1] Los objetivos de calidad de acústica están establecidos por la Ley 37/2003. En concreto, los objetivos de calidad están detallados en el RD 1367/2007. (*RD 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*).

Figura R_INST-02. Ejemplo de un suelo flotante

Suelos

Diseño:
El suelo flotante de un recinto de instalaciones se compone de una losa (de hormigón) dispuesta sobre de un sistema amortiguante a ruido de impactos realizado con materiales aislantes a ruido de impactos o por la combinación de materiales aislantes a ruido de impactos y amortiguadores, que eviten la transmisión de las bajas frecuencias.

La losa debe tener la resistencia mecánica suficiente (a punzonamiento y a flexión) para soportar la carga de maquinaria que se prevea. Para su cálculo tendrá en cuenta que apoya sobre un elemento elástico y que este puede favorecer el punzonamiento de la misma entre cargas puntuales. Por ello, se recomienda que sea armada con mallazo de reparto.

Para el diseño del sistema amortiguador se ha de tener en cuenta el peso total de la losa y la instalación en funcionamiento, así como la banda de frecuencias predominantes que emitirá la maquinaria. Véase ficha INST-BAN.

Ejecución:
El sistema amortiguante se colocará sobre una superficie limpia, plana y horizontal.

El suelo flotante debe independizarse de los paramentos del recinto, para ello, se doblará verticalmente el material aislante a ruido de impactos. Véase ficha SF-01 encuentros y SF-01 ejecución.

Cuando el material aislante a ruido de impactos sea permeable al agua, como por ejemplo, la lana mineral, se colocará sobre este una capa impermeable de protección, como por ejemplo un film de polietileno, que garantice que el hormigón de la losa no entra en contacto con el material aislante a ruido de impactos.

Figura R_INST-03. Ejemplo de un falso techo de un recinto de instalaciones

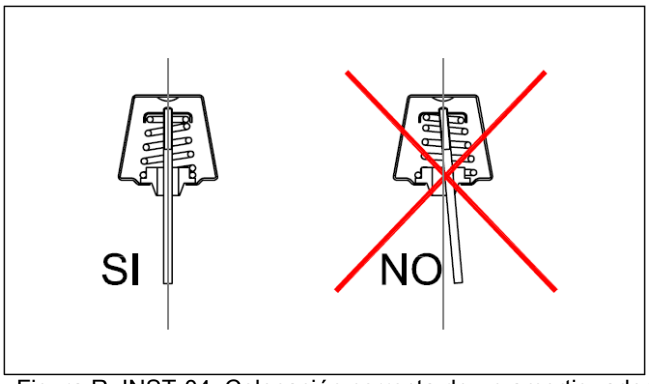


Figura R_INST-04. Colocación correcta de un amortiguador de acero.

Techos

Diseño:
El techo debe ser continuo y estanco acústicamente. Deben utilizarse amortiguadores para fijarlo al techo. Véase figura R_INST-03.

Los amortiguadores deben ser adecuados al peso que soportan.

El techo puede estar formado una o varias placas contrapeadas (ej. yeso laminado, escayola, etc.) atornilladas a perfiles suspendidos de amortiguadores, preferiblemente de acero. En su puesta en obra, las cargas suspendidas de los amortiguadores deben quedar verticales. Véase figura R_INST-04.

Para el cálculo de los amortiguadores hay que tener en cuenta lo expresado en la ficha INST-BAN respecto a la frecuencia propia del muelle y la carga de trabajo. Dado que las frecuencias dominantes en los recintos de instalaciones son medias y bajas frecuencias se recomienda la utilización de amortiguadores de acero.

Para aumentar el aislamiento a ruido aéreo con los recintos colindantes superiores pueden utilizarse paneles absorbentes o productos multicapa en la cámara producida entre el forjado y las placas de yeso laminado. Su colocación puede ser bien adheridos al forjado o en el reverso del techo suspendido.

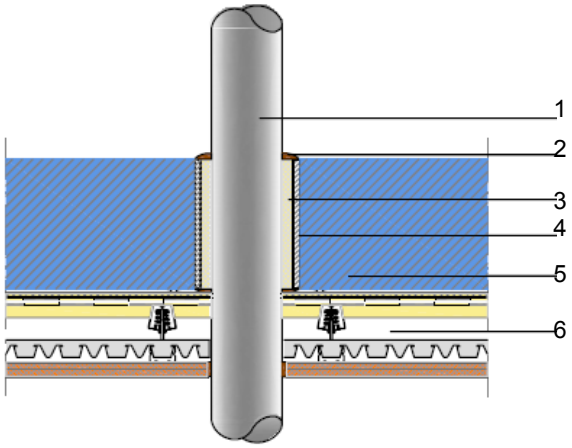
En el caso de niveles elevados de ruido un tratamiento absorbente en el techo con plenum de aproximadamente 15 cm (opcional) para disminuir el nivel de emisión en medias y bajas frecuencias.

Figura R_INST-05. Ejemplo de un trasdosado

Paredes

El tratamiento de aislamiento acústico de las paredes de un recinto debe garantizar que no se transmitan a los elementos constructivos del edificio (muros, pilares, cerramientos, medianerías, etc.) ni ruidos, ni vibraciones que provoquen niveles de presión sonora elevados en recintos habitables o protegido cercanos. Para ello se utilizarán trasdosados autoportantes, en los que en la cámara se rellene con paneles aislantes a medias y bajas frecuencias.

El trasdosado puede realizarse con albañilería tradicional (cerámica u otros prefabricados, o con materiales laminados flexibles tipo yeso laminado). Su apoyo debe ser elástico bien mediante bandas desolarizadoras, o bien apoyados directamente en el suelo flotante. Si se utilizan placas de yeso laminado o soluciones similares con estructuras autoportantes, éstas deberán ir totalmente desolidarizadas de los paramentos que se trasdosen. Si se necesitasen anclajes intermedios (a media altura) para arriostralas a los elementos base, éstos deben ser elásticos mediante la interposición de amortiguadores específicos.

	Independientemente de lo especificado en el apartado 2.1.4 de esta Guía, se recomienda aplicar un guarnecido, enfoscado u otro revestimiento en los paramentos de fábrica para garantizar estanqueidad de los mismos.
 Figura R_INST-06. ejemplo de un conducto que atraviesa un forjado 1. Paramento 2. Pasatubos (opcional) 3. Junta elástica 4. Conducción 5. Sellado elástico acústico 6. Absorbente acústico de la cámara	**Tuberías y conductos de instalaciones que atraviesan los paramentos del recinto de instalaciones** **Ejecución** Se dejarán los huecos/pasatubos previstos de las tuberías y conductos que atraviesen los paramentos del recinto de instalaciones. También se dejarán previstas las tomas de aire necesarias. Si fueran necesarios silenciadores también se dejarán previstos los huecos donde se instalarán. Cada uno de los pasos previstos en los cerramientos del recinto debe retacarse con morteros o masillas (por ejemplo, masilla de poliuretano) con una cierta elasticidad que aseguren la estanqueidad en ese punto. Véase ficha CP. Las conducciones que atraviesen los paramentos llevarán una junta elástica perimetral en el pasatubos para no transmitir vibraciones a los elementos constructivos. Estas juntas elásticas irán selladas a ambos lados del paramento. Este sellado se realizará con masillas que garanticen la estanqueidad acústica. Véase figura R_INST-06.

Ficha R-INST.
CONTROL DE EJECUCIÓN

Aislamiento acústico de recintos de instalaciones

Obra	Fecha:

Condiciones	SI	NO	Observaciones
Durante la ejecución			
Suelo flotante			
El material aislante a ruido de impactos instalado en el suelo es continuo (si procede)			
La distribución de amortiguadores del suelo según las cargas previstas es correcta (si procede)			
Se ha instalado un zócalo perimetral de material aislante a ruido de impactos que sobresale al menos 5 cm por encima de la altura del suelo que se va a instalar			
Si el aislante a ruido de impacto no es impermeable se ha colocado una barrera impermeable antes de verter el hormigón o mortero.			
Techos			
Se ha guarnecido, enfoscado o se ha aplicado otro revestimiento en el forjado para garantizar estanqueidad.			
Se han distribuido correctamente los amortiguadores del techo suspendido según las cargas previstas.			
Los amortiguadores han quedado verticales y se han nivelado los perfiles del techo.			
Se han colocado paneles de material absorbente acústico o multicapas en la cámara del techo suspendido.			
Se han sellado y encintado las juntas de las placas de yeso laminado de los techos suspendidos.			
Trasdosados			
Se ha guarnecido, enfoscado o se ha aplicado otro revestimiento en los elementos de fábrica de base para garantizar estanqueidad de los mismos			
El trasdosado se ha colocado sobre suelo flotante o sobre juntas elásticas.			
Se han colocado paneles de material absorbente acústico o multicapas en la cámara del trasdosado			
Se ha anclado la perfilería metálica al elemento base de fábrica mediante amortiguadores (si procede).			
Se han sellado y encintado las juntas de las placas de yeso laminado del trasdosado (si procede).			
Conductos y tuberías que atraviesan los paramentos			
Se han sellado los pasos previstos en los paramentos para los conductos y las tuberías.			
Después de la ejecución			
El suelo flotante se ha ejecutado con planeidad en la zona de la bancada.			
Se ha comprobado la seguridad e idoneidad de los anclajes (tipo de taco y resistencia).			
Las placas de acabado están debidamente selladas.			
Los pasos de las instalaciones (tuberías y conductos están sellados) y no hay aberturas.			

Otros:

CUARTOS HÚMEDOS: **Suministro de agua y evacuación**

Los cuartos húmedos son recintos habitables que por su funcionamiento pueden generar ruidos molestos en otros recintos habitables o protegidos. A continuación se dan una serie de condiciones de diseño y ejecución orientadas a minimizar los ruidos y vibraciones producidas por las instalaciones de fontanería en los cuartos húmedos.

Tanto las cocinas, como los baños y los aseos, tienen instalaciones de suministro de agua y de evacuación. Estas instalaciones suelen ir empotradas en las rozas de las particiones o entre los perfiles en los sistemas de tabiquería de entramado. En el diseño de la instalación deben tenerse en cuenta las recomendaciones siguientes.

CONDUCCIONES SUMINISTRO DE AGUA

Si se emplean conducciones metálicas[1] (cobre) empotradas, deben ir desolidarizadas de las particiones de fábrica, ya sea mediante tubos holgados de polietileno corrugado (azul y rojo) o con coquillas elásticas de PE o espuma elastomérica.

Deben retacarse las rozas con mortero o pastas.

Si las conducciones se llevan por el interior de cámaras de particiones o trasdosados de placas de yeso laminado, se utilizarán piezas específicas adaptadas a dichos sistemas de tabiquería.

Según el DB HR, apartado 3.3.3.1, la grifería empleada debe ser de tipo II[2] según la norma UNE EN 200.

Deben utilizarse latiguillos flexibles (de malla de acero) para las conexiones con la grifería y los sanitarios.

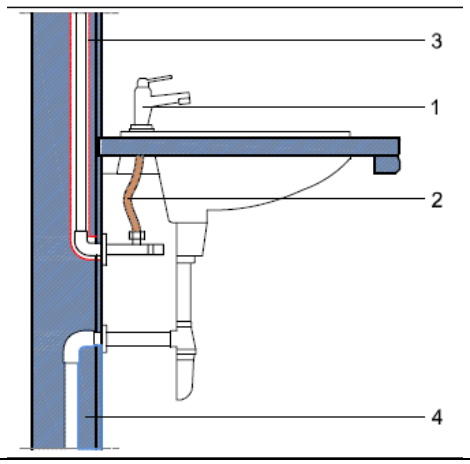
Deben instalarse dispositivos antiariete en la parte superior de los montantes que impidan los ruidos producidos por este fenómeno

REDES DE EVACUACIÓN

Todas las conducciones que atraviesan distintas unidades de uso deben disponer de un aislamiento acústico específico para evitar la transmisión de ruido producido por la instalación a los recintos del edificio.

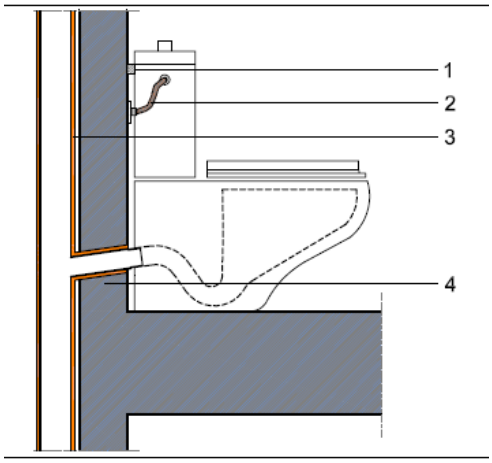
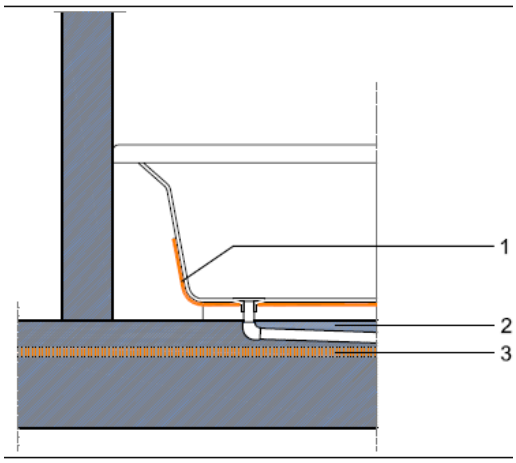
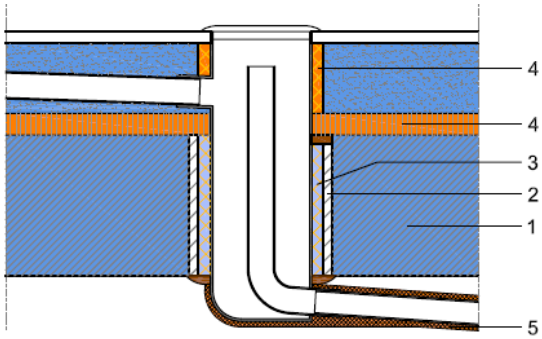
Por ejemplo: Mediante el forrado de las tuberías con materiales absorbentes y multicapas o mediante la utilización de tuberías y bajantes de tipo multicapa que atenúen el ruido producido por el paso de los fluidos.

LAVABOS



1. Empleo de grifería tipo II
2. Instalación de conexiones flexibles (latiguillos flexibles) entre los sanitarios y la red de distribución de agua
3. Las tuberías metálicas[1] empotradas deben revestirse con tubos corrugados holgados o coquillas elásticas.
4. Macizado de rozas en particiones de fábrica

[1] Aunque no es obligatorio revestir las tuberías de plástico o multicapas, desde el punto de vista de la protección frente al ruido, si es recomendable.
[2] La grifería de grupo acústico II tiene un nivel de presión sonora, L_{ap} inferior o igual a 30 dBA. Puede emplearse grifería de grupo I, ya que su nivel de presión sonora es menor.

INODOROS		1. Juntas elásticas desolidarizadotas 2. Instalación de conexiones flexibles (latiguillos flexibles) entre los sanitarios y la red de distribución de agua 3. Tratamiento acústico en las bajantes. Por ejemplo: Mediante el forrado de las tuberías con materiales absorbentes y multicapas o mediante la utilización de tuberías y bajantes de tipo multicapa que atenúen el ruido producido por el paso de los fluidos. 4. Macizado de rozas en las particiones de fábrica NOTA: Se recomienda el uso de inodoros de baja emisión acústica
BAÑERA O PLATO DE DUCHA		1. Tratamiento acústico de baja frecuencia o anti-resonancia, por ejemplo. – Empleo de una lámina de alta densidad y plasticidad en la base de la bañera o en las sujeciones de la misma. – Empleo de material absorbente acústico en la cámara de la bañera 2. Macizado de rozas 3. Suelo flotante sobre material aislante a ruido de impactos. Véase ficha SF-01
BOTE SIFÓNICO (y pulpo de desagüe colgado)		1. Forjado 2. Pasatubos (Opcional) 3. Sellado de la junta con material elástico, por ejemplo, masilla de poliuretano, etc. 4. Aislante a ruido de impactos, doblado al llegar a instalaciones, conducciones, bote sifónico, etc. Se trata de impedir que cualquier elemento, ya sea una tubería, bote sifónico, etc. ponga en contacto el suelo flotante y el forjado. 5. Aislamiento acústico de conducciones. Véase apartado redes de evacuación.

TECHOS	Según el DB HR, apartado 3.3.3.1, en los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido y debe colocarse un material absorbente acústico en la cámara, por ejemplo, lana mineral. El falso techo de los cuartos húmedos será continuo y estanco y se evitará perforarlo con luminarias empotradas u otros mecanismos. En caso de tener que alojar luminarias empotradas o maquinaria se recomienda el revestimiento de las instalaciones descolgadas de la pequeña red de evacuación con materiales absorbentes o multicapas En el caso de que en la cámara del falso techo se aloje la maquinaria de aire acondicionado o conductos de ventilación, puede disponerse de un falso techo registrable siempre que se proceda al revestimiento de las instalaciones descolgadas con materiales absorbente o multicapas o se adopte una solución que no interfiera con el aislamiento acústico de las instalaciones de saneamiento.

Figura CH-1. Detalle rozas retacadas

Figura CH-2. Detalle encuentro forjado partición

Particiones verticales y forjados:

Las rozas practicadas en las particiones de fábrica se retacarán. Véase figura CH-1

Cuando las instalaciones se alojen en la cámara de particiones o trasdosados de placas de yeso laminado, la distribución de conductos en el interior de la cámara se realizará mediante piezas específicas y en los puntos en los que las conducciones atraviesen la cámara se sellarán acústicamente todos los huecos de paso.

Tanto los forjados como los paramentos perimetrales deben ser estancos acústicamente, por lo que no habrá huecos, ni fisuras, en las uniones entre los paramentos y el forjado, y en los pasos previstos para las instalaciones. Véase figura CH-2

Si el forjado es de bovedillas debe ir enlucido, enfoscado o tratado con algún revestimiento o mortero continuo que aporte la estanquidad acústica necesaria, incluso si se va a instalar un falso techo. El mismo revestimiento debe aplicarse a los paramentos verticales, incluso en la parte que queda por encima del falso techo decorativo. Véase figura CH-3.

Instalaciones:

Véase lo especificado en la ficha CP relativa al trazado de las tuberías y los patinillos.

Se instalarán conectores flexibles (de malla de acero) para las conexiones con la grifería y los sanitarios. Véanse figuras CH-4 y CH-5.

Las bajantes y conductos de evacuación de aguas deben tratarse acústicamente:

- Pueden forrarse mediante láminas multicapas y materiales absorbentes. Véanse figuras CH-6 y CH-7.
- Pueden utilizarse bajantes y conducciones multicapas que atenúen el ruido.
  Véase Ficha CP

Figura CH-3. Detalle de tuberías empotradas en la partición sin retacar en una partición sin revestir en el espacio que queda por encima del falso techo.

Figura CH-4. Conectores flexibles

Figura CH-5. Conectores flexibles y junta elástica desolidarizadora

Figura CH-6. Aislamiento de colector de evacuación

Figura CH-7. Aislamiento de pulpo de desagüe

Ficha CH.
CONTROL DE EJECUCIÓN

Cuartos húmedos. Suministro de agua y evacuación

Obra	Fecha:

Condiciones	SI	NO	Observaciones
Antes de la ejecución			
La grifería tiene certificado Grupo II como mínimo, según norma UNE EN 200.			
A la recepción de sanitarios, las bañeras o platos de ducha se han tratado con productos aislantes según proyecto. (si procede)			
A la recepción de sanitarios, las cisternas de los inodoros son de reducida emisión sonora. (opcional)			
Durante la ejecución			
Particiones verticales y forjados			
Las rozas y agujeros para el paso de instalaciones se han retacado.			
Si las instalaciones se llevan por la cámara de los trasdosados o particiones de placas de yeso laminado, se han utilizado piezas específicas adaptadas a dicho sistema de tabiquería.			
Se ha revestido el forjado de bovedillas, mediante enlucido, enfocado, etc. para conseguir que sea estanco.			
Se han revestido las particiones mediante enlucido, enfocado, etc. para conseguir que sea estancos, incluso en la parte que queda por encima del falso techo.			
En los cuartos húmedos donde la red de saneamiento está descolgada, se ha colocado un techo continuo y estanco con material absorbente en la cámara.			
Las placas de escayola, yeso laminado, etc. del techo no se han perforado con luminarias, instalaciones, etc.			
Se ha colocado otro techo registrable para alojar la maquinaria del aire acondicionado, luminarias empotradas, etc. (si procede)			
Instalaciones			
Si las instalaciones de suministro son metálicas y están empotradas en particiones de fábrica, se han empleado tubos corrugados o coquillas continuas en toda la conducción empotrada.			
Se ha sellado la holgura entre los pasatubos/huecos practicados en los paramentos o en el forjado para el paso de instalaciones con masillas elásticas.			
Las bajantes se han tratado acústicamente según proyecto. (Véase Ficha CH Diseño. Redes de evacuación) bien con: – Mediante el forrado con láminas multicapas y absorbentes. – Mediante el empleo de tuberías multicapas que atenúen los ruidos producidos por la instalación.			
Se han instalado conectores flexibles en griferías y cisternas.			
Otros			

CONDUCTOS Y PATINILLOS DE INSTALACIONES

Además de los recintos de instalaciones en los edificios, los conductos y tuberías de instalaciones recorren (vertical u horizontalmente) el edificio, ocasionando a veces ruidos debidos a las vibraciones de la conducción o por el desplazamiento del fluido interno.

En esta ficha se recogen una serie de recomendaciones constructivas referentes a los patinillos donde se alojan los conductos y tuberías, además de una serie de especificaciones para las siguientes redes de instalaciones[1]:

1. Suministro de agua fría, caliente y calefacción por agua
2. Bajantes.
3. Tuberías y conductos de climatización.
4. Conductos de ventilación
5 Conductos de extracción de humos de garajes[2].

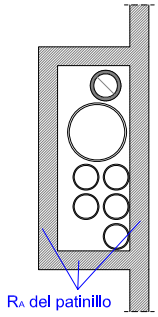
La mayoría de las indicaciones que se dan a continuación, tienen un carácter de recomendación, excepto aquellas especificaciones marcadas en *cursiva*, que son obligatorias y que se refieren a apartados específicos del DB HR.

PATINILLOS DE INSTALACIONES

Frecuentemente las conducciones colectivas se alojan en **patinillos**. Con el fin de evitar que se transmitan ruidos a los recintos colindantes, para la ubicación de estos patinillos debe tenerse en cuenta:

- Si las conducciones generan ruidos en los recintos colindantes.
- La proximidad a recintos habitables o protegidos y los requerimientos de calidad acústica[3] propios del uso de estos recintos. Se recomienda situar los conductos colectivos de instalaciones preferiblemente colindantes a recintos habitables y zonas comunes y se evitará situarlos en los recintos protegidos.
- Las medidas correctoras que se van a emplear mediante tratamientos aislantes en las conducciones o en los cerramientos de los patinillos.

La tabla siguiente recoge unas indicaciones sobre el aislamiento acústico de los elementos constructivos que conforman los patinillos de instalaciones, cuando dichos patinillos discurran por una unidad de uso.



Tipo de instalación	R_A del patinillo
Conductos de ventilación[4]/climatización	
– *v_{aire}≤6m/s*	≥ *33 dBA*
– *Ventilación de garaje v_{aire}≤10m/s*	≥ *45 dBA*
– *Conductos con velocidad de circulación del v_{aire}>10m/s)*	(*)
Patinillo chimenea de calderas centralizadas	≥ 45 dBA
Bajantes (pluviales y residuales)	≥ 33 dBA
Tuberías de instalaciones hidraúlicas: montantes de agua, calefacción, refrigerante, etc**.**	≥ 45 dBA

(*) Se hará un estudio específico sobre los niveles de ruido emitidos.

[1] Las conducciones eléctricas, datos, voz, etc. no suelen emitir ruidos. Sin embargo, los conductos de dichas instalaciones y sus cajas de registro pueden instalarse en los elementos de separación verticales y conectar las hojas de los mismos, con la consiguiente disminución de aislamiento acústico. Véanse las fichas ESV01, ESV02, ESV03.

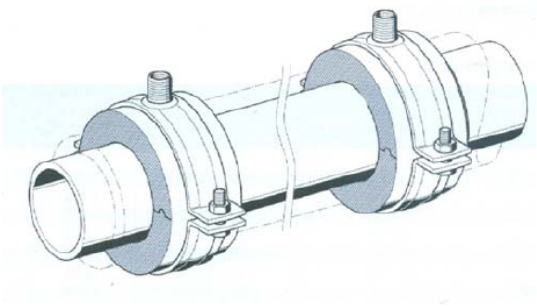
[2] Lo referente al ventilador de humos de garaje, está en la ficha INST-GAR.

[3] Los objetivos de calidad de acústica están establecidos por la Ley 37/2003. En concreto, los objetivos de calidad están detallados en el RD 1367/2007. (*RD 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*).

[4] Según el apartado 3.3.3.3 del DBHR *Los conductos de extracción que discurran por patinillos dentro de una unidad de uso de edificios de uso residencial privado deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, sea al menos 33 dBA, siempre que la velocidad del aire de extracción no sea mayor que 6 m/s.*

En el caso de que sean conductos de ventilación de garaje que discurran por patinillos dentro de una unidad de uso en los que la velocidad de circulación de aire no sea mayor que 10 m/s, deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, sea al menos 45 dBA.

Para conductos con velocidades extracción de aire superiores se hará un estudio específico de los niveles de ruido emitidos.

PATINILLOS DE INSTALACIONES	Según el **CEC,** algunos ejemplos de soluciones con índice de reducción acústica ponderado A $R_A \geq$ 33 dBA, son: – Fábrica de ladrillo cerámico hueco 70 mm, enlucido 15 mm por una cara. – Fábrica de bloque de hormigón de 80 mm de espesor. O bien, la siguiente partición, cuyo R_A es 37 dBA. – Trasdosado autoportante formado por dos placas de yeso laminado de 12,5 mm, ancladas a una perfilería metálica de 48 mm y panel de lana mineral de 50 mm en la cámara. *Según el DB HR apartado 3.3.3.1, excepto para las redes de distribución interiores y las subredes de planta, si las tuberías de las redes hidraúlicas (suministro de agua, calefacción, saneamiento y climatización, etc.) se anclan a los elementos de fábrica que forman un patinillo, éstos deben tener una masa por unidad de superficie de la menos 150 kg/m^2.* Según el **CEC,** algunos ejemplos de soluciones con masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m^2, son: ½ pie de ladrillo cerámico perforado, bloque de hormigón de 140 mm de espesor, muros de hormigón, etc. Si las conducciones se adosan a los elementos de separación verticales, el patinillo se dispondrá de tal manera que no suponga la disminución del aislamiento acústico del elemento de separación verticales. Véase lo relativo a los encuentros de los elementos de separación verticales y los conductos de instalaciones.[5] en las fichas de ESV-1, ESV-02.a, ESV-02.b. y ESV-03. Asimismo, los patinillos de instalaciones deben cumplir las condiciones de compartimentación contra incendios especificadas en el documento Básico DB SI.
SUMINISTRO DE AGUA FRIA, ACS O CALEFACCION POR AGUA	 Figura CP-01. Abrazaderas desolidarizadoras Figura CP-02. Abrazaderas desolidarizadoras – Las tuberías irán sujetas con abrazaderas desolidarizadoras. Véanse figuras CP-01 y CP-02. – Cuando las tuberías colectivas no discurran por patinillos y atraviesen particiones, por ejemplo, los distribuidores que salen de cuarto del grupo de presión, etc., deben sellarse las holguras o pasatubos con un material elástico de tal forma que no queden huecos por los que se transmita el ruido y a la vez, se atenúen las vibraciones transmitidas a los paramentos. Véase figura CP-03. – Cuando el armario o cuarto de contadores sea colindante con recintos protegidos o habitables, se recomienda que el índice de reducción acústica R_A del mismo será al menos 45 dBA. – Las condiciones relativas al grupo de presión pueden consultarse en la ficha INST-GP.

[5] Véanse fichas: ESV-01 encuentros (ESV-01-Ci) , ESV-02.a encuentros (ESV-02.a-Ci), ESV-02.b encuentros (ESV-02.b-Ci), ESV-03 encuentros (ESV-03-Ci).

SUMINISTRO DE AGUA FRIA, ACS O CALEFACCION POR AGUA

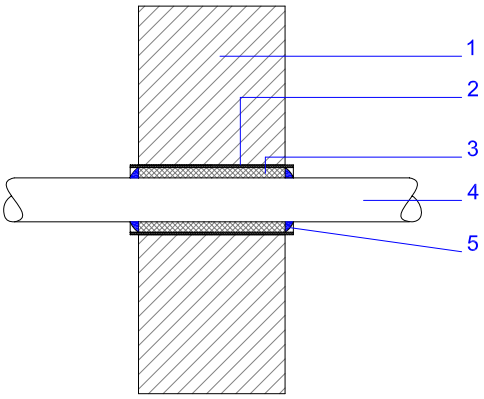


Figura CP-03. Detalle paso de tubería a través de particiones

1. Paramento
2. Pasatubos
3. Junta elástica
4. Tubería
5. Sellado elástico, por ejemplo: masilla de poliuretano, juntas de goma, etc.

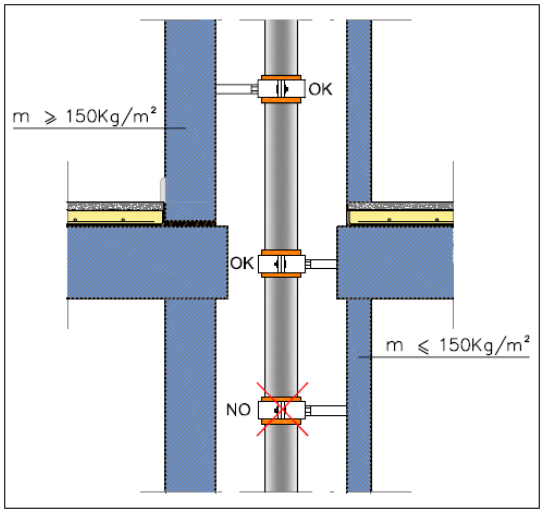


Figura CP-04. Anclaje de tuberías al edificio

- Asimismo, el sellado de las tuberías debe garantizar la resistencia al fuego, cuando así lo especifiquen las condiciones de compartimentación contra incendios especificadas en el DB SI.
- Según el DB HR, apartado 3.3.3.1, *los anclajes de las tuberías colectivas*[6] *deben realizarse a paramentos (paredes o forjados) de masa > 150 kg/m²*. Véase figura CP-04.
- Las secciones de las tuberías se dimensionarán evitando velocidades altas o exceso de presión que dependiendo del tipo de tubería (termoplástica y multicapa entre 0,5-3,5 m/s o metálica entre 0,5-2 m/s) de tal forma que no se generen ruidos y vibraciones molestas.
- La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

[6] Estas especificaciones son aplicables a todas las tuberías que no sean derivaciones interiores horizontales.

BAJANTES

Figura CP-05.

Para que el ruido ocasionado por la vibración de la conducción o por el desplazamiento del fluido no supere los objetivos de calidad acústica establecidos en la Ley 37/2003, se adoptarán siguientes medidas correctoras, cuando las bajantes discurran por recintos protegidos y habitables:

- Siempre que las bajantes discurran por patinillos[7] deben tener un tratamiento de aislamiento acústico específico, reforzándolo en codos y desvíos. Este tratamiento puede ser
  - Mediante el forrado con láminas multicapa o materiales absorbentes. Véase figura CP-07.
  - Mediante el empleo de tuberías multicapa que atenúen los ruidos producidos por la instalación

- *Anclaje a paramentos de masa superior a 150 kg/m² o forjados*[8]. Véanse figuras CP-04, CP-06 y apartado patinillo de instalaciones.

- Utilización de abrazaderas desolidarizadoras. Véase figura CP-06.

Figura CP-06. Anclaje de bajante a canto de forjado y uso de abrazaderas desolidarizadoras.

En el caso de que las bajantes se desvíen y la red de saneamiento discurra por el falso techo de recintos protegidos y habitables, los huecos o pasatubos entre el forjado y la bajante deben sellarse con un material elástico, por ejemplo: una masilla elástica, de tal forma que no queden holguras por las que se transmita el ruido y a la vez, se atenúen las vibraciones transmitidas a los paramentos. Véase figura CP-07.

En los edificios de más de 10 plantas se interrumpirá la verticalidad de la bajante, para reducir el posible impacto de caída, con piezas especiales de ángulo superior a 60 º y se reforzará con elementos de poliéster aplicados "in situ" Véase figura CP-07

7 Véase apartado patinillo de instalaciones
8 Según apartado 3.3.3.1 del DB HR.

Figura CP-07.

EQUIPOS, TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN

Las instalaciones de climatización pueden componerse de una serie de equipos, unas tuberías de agua o fluido refrigerante y una serie de conductos de aire.

A continuación se relacionan una serie de recomendaciones de actuación en función del tipo de instalación y de sus componentes. En la siguiente tabla, se han clasificado las instalaciones de climatización en función del fluido que llega a los recintos acondicionados.

TIPO DE INSTALACIÓN	EQUIPOS		CONDUCTOS	
	INTERIORES	EXTERIORES	FLUIDOS	AIRE
TODO REFRIGERANTE Por ejemplo: splits, multisplit, VRV, etc.	1	2	6	---
AIRE-AGUA	3	4	7	8
TODO AIRE	----	5	9	10

Con carácter general, todo equipo o instalación debe cumplir con los objetivos de calidad acústica para espacios interiores y para las zonas urbanizadas especificados en la Ley del Ruido y sus desarrollos reglamentarios, específicamente el RD 1367/2007, los decretos autonómicos y las ordenanzas municipales.

1	Si la maquinaria es una unidad interior, en recintos habitables o protegidos debe cumplir con los niveles de calidad acústica especificados en la reglamentación[9].
2	La maquinaria se instalará preferiblemente en la cubierta, terrazas, tendederos, etc., no pudiendo provocar niveles de inmisión superiores a los indicados en la reglamentación. Debe montarse siempre sobre sistemas de amortiguación. Si las máquinas están agrupadas en cubierta, es recomendable usar una bancada. Véase ficha INST-BAN.
3	Se instalará con un sistema de amortiguación adecuado a su frecuencia perturbadora. Véase ficha INST-BAN. En los recintos habitables o protegidos debe cumplir con los niveles de calidad acústica especificados en la reglamentación
4 y 5	Los equipos (climatizadoras, UTA, etc.) deben ubicarse preferiblemente en un recinto de instalaciones o en cubierta. Cuando se coloquen en el exterior del edificio, así como en la cubierta, debe tenerse en cuenta que pueden generar ruidos en los recintos próximos y adoptar las medidas necesarias: Apantallamiento, aumento de aislamiento de los paramentos, uso de silenciadores, etc., de tal forma que se cumplan los objetivos de calidad acústica definidos en la reglamentación. Cuando se coloquen en cubierta, se recomienda que el índice global de reducción acústica, R_A, de la cubierta sea al menos 55 dBA. Se instalará un sistema antivibratorio según la ficha INST-BAN. Cuando se ubiquen los equipos en un recinto, se instalarán silenciadores acústicos para las tomas de impulsión y retorno, así como en los conductos de expulsión de aire al exterior, si fuera necesario. Véase ficha INST-SIL. Véase figura CP-08.

[9] Puede considerarse que el nivel de potencia acústica de la unidad interior de expansión directa será menor o igual al objetivo de calidad acústica interior establecidos en el RD 1367/2007 en los recintos protegidos de edificios destinados a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.

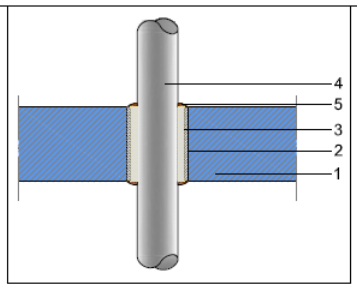
EQUIPOS, TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CLIMATIZACIÓN

6, 7 y 9

Todas las tuberías de fluido refrigerante o agua irán ancladas con abrazaderas desolidarizadoras. Véase figura CP-01.

En el caso de las tuberías que conectan la enfriadora o bomba de calor con las climatizadora o UTA, *el anclaje de las tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie ≥ 150 kg/m²*. Véase figura CP-04.

Cuando las tuberías no discurran por patinillos y atraviesen paramentos que separen recintos de instalaciones o actividad de recintos habitables y protegidos, deben sellarse las holguras o pasatubos con un material elástico de tal forma que no queden huecos por los que se transmita el ruido y a la vez, se atenúen las vibraciones transmitidas a los paramentos. Véanse figuras CP-08 y CP-09.



1. PARAMENTO
2. PASATUBOS (OPCIONAL)
3. JUNTA ELASTICA
4. CONDUCCION
5. SELLADO ELASTICO ACUSTICO

Figura CP-08 Ejemplo de un conducto que atraviesa un forjado

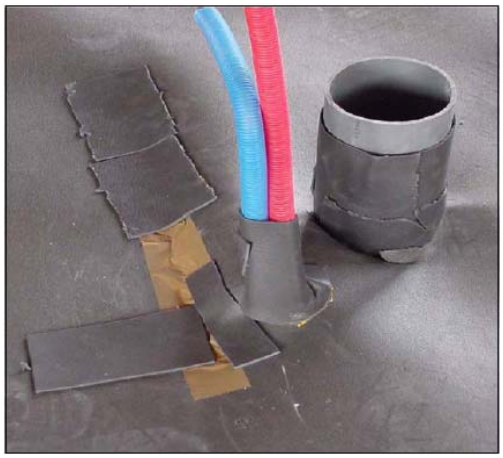


Figura CP-09. Ejemplo de conducto que atraviesa el forjado.

8 y10

Se evitará la transmisión de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios y suspensiones elásticas.

Se recomienda que la distribución general de aire a los recintos protegidos se realice a través de recintos habitables o zonas comunes, de tal forma que los conductos de aire no atraviesen, ni conecten directamente dos recintos protegidos. Véase figura CP-10.

Figura CP-10. Ejemplo distribución de la red de conductos de climatización

En las redes de aire acondicionado, deben emplearse aquellos difusores y rejillas que permitan que se cumplan en los recintos los niveles de calidad acústica establecidos para el espacio interior en la reglamentación.

Los conductos de extracción, distribución y retorno del aire climatizado, deben cumplir las especificaciones de las normas UNE EN 12237 para los conductos metálicos y UNE EN 13403 para los conductos no metálicos construidos con materiales aislantes

CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

Para evitar la transmisión de vibraciones de los conductos de extracción a los elementos constructivos, es conveniente que los conductos de extracción mantengan una holgura de al menos 20 mm con el forjado en todo su perímetro. Véase figura CP-11.

Asimismo, si por las condiciones de compartimentación contra incendios fuera necesario el sellado de los pasos de los conductos de extracción a través de los forjados, el sellado de las holguras se hará con una material elástico que evite la transmisión de vibraciones, además de garantizar la resistencia al fuego necesaria. Véase figura CP-12.

Para la realización de los conductos de ventilación que discurran por recintos protegidos deben evitarse la utilización de material resonante (chapa), utilizándose preferiblemente otros materiales: materiales absorbentes, PVC, etc.

Los conductos de ventilación deben anclarse mediante elementos antivibratorios o abrazaderas desolidarizadoras.

Figura CP-11. Ejemplo de anclaje de conductos de conductos de ventilación y de bajantes

En las instalaciones de ventilación, deben emplearse aquellos difusores y rejillas que permitan que se cumplan en los recintos los niveles de calidad acústica establecidos para el espacio interior en el Real Decreto 1367/2007, decretos autonómicos u ordenanzas municipales.

EXTRACCION DE GARAJES

Para evitar la transmisión de vibraciones de los conductos de extracción a los elementos constructivos, es conveniente que los conductos de extracción mantengan una holgura de al menos 20 mm con el forjado en todo su perímetro y se anclen a los forjados con abrazaderas desolidarizadoras. Véase figura CP-12.

Asimismo, si por las condiciones de compartimentación contra incendios fuera necesario el sellado de los pasos de los conductos de extracción a través de los forjados, el sellado de las holguras se hará con una material elástico que evite la transmisión de vibraciones, además de garantizar la resistencia al fuego necesaria.

Los sistemas de ventilación mecánicos deben colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones de los conductos deben ser estancos para evitar la entrada y salida de aire en esos puntos. Las conexiones entre el extractor y los conductos deben ser realizarse mediante manguitos antivibratorios. Véase figura CP-13.

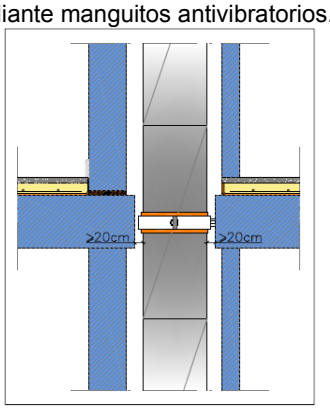


Figura CP-12. Ejemplo de disposición de conector elástico para conductos de chapa

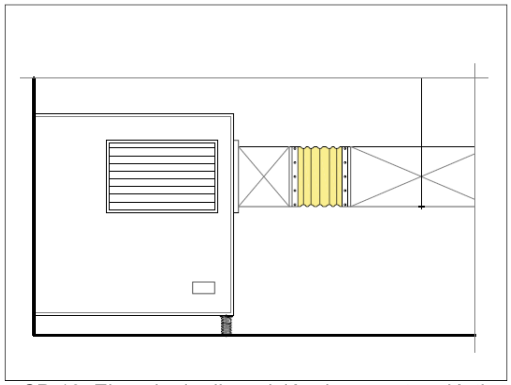


Figura CP-13. Ejemplo de disposición de conector elástico para conductos de chapa

Ficha CP.
CONTROL DE EJECUCIÓN

Conductos de instalaciones

Obra			Fecha:
Condiciones	**SI**	**NO**	**Observaciones**
Suministro de agua o calefacción de agua			
Las tuberías (montantes y distribuidores) se han anclado a los elementos constructivos mediante abrazaderas desolidarizadoras			
Las tuberías (distribuidores y montantes) se han anclado a paramentos de masa mayor de 150 kg/m^2			
Se han sellado las holguras o pasatubos con un material elástico, si procede			
Bajantes			
En el caso de que la conducción pueda transmitir ruido y vibraciones a recintos habitables y protegidos:			
– Colocación de aislamiento acústico reforzado en codos y desvíos (láminas multicapas-absorbentes acústicos) – Empleo de tuberías multicapas, si procede. – Forrado con materiales específicos: láminas multicapas – absorbentes acústicos, etc., si procede.			
Las bajantes se han anclado a los forjados o a elementos con masa por unidad de superficie de al menos 150 kg/m^2			
Las bajantes se han anclado mediante abrazaderas desolidarizadoras			
Se han sellado los huecos o pasatubos con un material elástico, por ejemplo: una masilla elástica, cuando las bajantes se desvían y la red de saneamiento es horizontal y discurre por recintos habitables y protegidos.			
Equipos de climatización. Equipos interiores sistema todo refrigerante: SPLIT, MULTISPLIT; VRV, etc.			
El nivel de potencia acústica de la unidad interior será menor o igual al objetivo de calidad acústica interior establecidos en el RD 1367/2007, si procede.			
Equipos de climatización. Equipos exteriores sistema todo refrigerante: SPLIT, MULTISPLIT; VRV, etc.			
La unidad exterior se ha colocado en una ubicación que no genere ruidos en los recintos habitables y protegidos: cubierta, tendedero, terraza, etc.			
Se han colocado sobre sistemas de amortiguación (individual) o en una bancada para todas las máquinas agrupadas.			
Equipos de climatización. Equipos interiores sistema aire-agua: FANCOILS			
Se han instalado sobre un sistema de amortiguación			
Equipos de climatización. Equipos exteriores sistemas todo aire y aire-agua.			
Se ha colocada en recinto de instalaciones, si procede			

Se ha colocado en cubierta y se han tomado las medidas según proyecto para no transmitir niveles de ruido elevado a los recintos colindantes: apantallamiento, silenciadores, etc.			
Se han instalado sobre un sistema de amortiguación			
Conductos de fluidos: Sistemas todo refrigerante, aire-agua y todo aire			
Los conductos se han anclado con abrazaderas desolidarizadoras.			
En el caso de las tuberías que conectan la enfriadora o la bomba de calor con la climatizadora o UTA, la tuberías se han anclado a paramentos/forjados de masa ≥ 150 kg/m^2.			
Los pasatubos u holguras se han sellado con un material elástico.			
Conductos de aire. Sistemas todo aire y aire-agua			
Los conductos de distribución de aire se anclan con sistemas antivibratorios			
Se han usado rejillas y difusores terminales adecuados (según proyecto) que no transmitan niveles elevados de ruido a los recintos protegidos y habitables			
Conductos de ventilación			
Hay una holgura mayor de 20 mm en paso de conductos a través de forjados			
Se han sellado las holguras o pasatubos de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico, si procede.			
Los conductos se han anclado con abrazaderas desolidarizadoras o se han usado elementos antivibratorios.			
Se han usado rejillas y difusores terminales adecuados (según proyecto) que no transmitan niveles elevados de ruido a los recintos protegidos y habitables.			
Extracción de humos de garaje			
Hay una holgura mayor de 20 mm en paso de conductos a través de forjados			
Se han sellado las holguras o pasatubos de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico, si procede.			
Los conductos se han anclado con abrazaderas desolidarizadoras o se han usado elementos antivibratorios.			
Las conexiones y empalmes de los conductos son estancos			
Las conexiones entre el extractor y los conductos se han realizado mediante manguitos antivibratorios			
Otros:			