

METODOLOGÍA DE REHABILITACION ACUSTICA EN REHABILITACIONES NO INTEGRALES

PAC'S 43.55.RG TRANSMISIÓN SONORA A TRAVÉS DE PAREDES Y CONDUCTOS: TEORÍA Y MEDIDA

Monzón Chavarrías, Marta; Lasierra Liarte, Joaquín; Martínez Gómez, Francisco Javier

Grupo de Vibroacústica de la Universidad de Zaragoza. C/ María de Luna s/n – Edificio Betancourt. Campus Universitario Río Ebro, 50018 Zaragoza. Tel: 976 762 162. Fax: 976 762 189 (e-Mail: marta@grupovac.org ; joaquin@grupovac.org; fjmargo@unizar.es ;)

ABSTRACT

Due to several reasons, the building rehabilitation has experienced a huge increase over the last years, improving the techniques used with the aim of providing similar comfort conditions to the ones given by a brand new building, disregarding the acoustic aspects. In intervening in an existing property of any category, we should adapt our project to the existing conditions, and this fact will make it more difficult in the measure of the acoustic conditions. Therefore, and as there is no provision for a situation of this kind in the Technical Building Code, is intended to offer a basic methodology when talking about acoustic no global building rehabilitation.

RESUMEN

Por múltiples razones, la rehabilitación de edificios ha experimentado un notable auge en los últimos años, perfeccionando las técnicas empleadas con el objetivo de conseguir unas condiciones de confort similares a las que ofrece un edificio de nueva planta, olvidando los aspectos acústicos. Al intervenir en un inmueble existente de cualquier categoría, debemos adaptarnos a unas condiciones dadas, lo cual dificulta la tarea de mejorar las condiciones acústicas. Por ello y debido a que el Código Técnico de la Edificación no contempla estos aspectos en el caso de rehabilitaciones no integrales, se presenta una metodología básica relativa a la rehabilitación acústica en este tipo de intervenciones.

1. INTRODUCCIÓN

Los edificios antiguos tienen, entre otros, ciertos factores que hacen que conseguir unos estándares de confort acústico en ellos sea más complicado que en uno de nueva planta como son:

- Las intervenciones que se decida aplicar en él deben adaptarse a unas condiciones dadas.
- Siempre hay que respetar el carácter del edificio limitando al proyectista en el diseño de su reforma.

- Es imposible caracterizar las propiedades acústicas de ciertos elementos constructivos antiguos ya que los materiales muchas veces son heterogéneos.

Apuntar también que no pueden establecerse reglas generales en lo que a edificios antiguos se refiere ya que cada uno de ellos es un caso particular, y necesita por tanto una solución individual. Las soluciones que en su día propuso cada arquitecto son diferentes, las técnicas de cada albañil son las heredadas de sus antepasados y muchas veces guardadas en secreto, lo que hace imposible estandarizar los edificios. Los materiales, como ya se ha dicho, son heterogéneos y a veces improvisados, sin que quede constancia escrita del finalmente utilizado. Por ello, aunque dos edificios parezcan similares atendiendo al año de construcción y la estética, hay que estudiarlos de forma individual para poder proporcionar unas soluciones eficaces y lo más económicas posibles, evitando el sobredimensionamiento.

El primer paso para llevar a cabo una rehabilitación acústica de un edificio, una vivienda o una estancia, es localizar las fuentes de ruido, siendo este el paso más importante, ya que nos permitirá establecer un diagnóstico real que nos permitirá y optimizar las medidas correctoras a aplicar.

Como es bien sabido las vías de transmisión de ruido en los edificios pueden dividirse en tres categorías:

- Transmisión directa (TD): la transmisión del ruido se realiza únicamente por el elemento de separación de las estancias.
- Transmisiones laterales (TL): la transmisión del ruido se realiza por los paramentos unidos al elemento de separación.
- Transmisiones por elementos pequeños (TE): son las demás transmisiones de ruido a través del edificio, que constituyen puntos débiles acústicos, y son responsables del deterioro del aislamiento entre estancias.

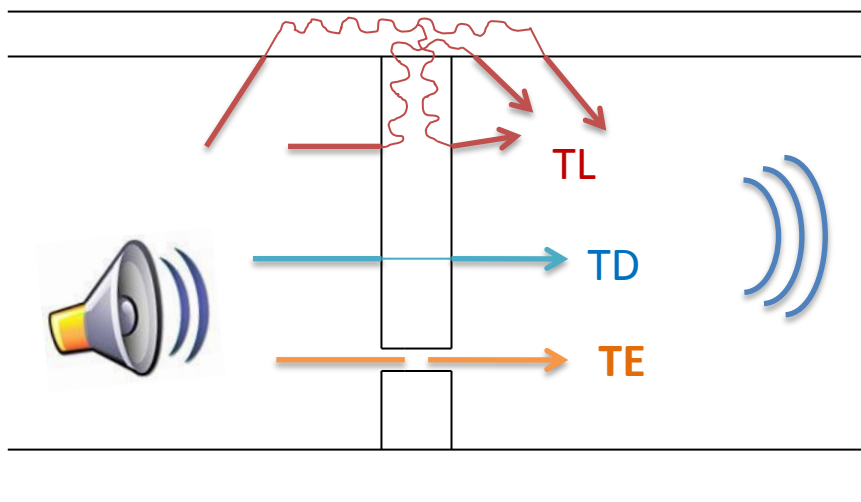


Imagen 1. Vías de transmisión de los ruidos

“Escuchando” el edificio, y localizando el origen de los ruidos que provocan las molestias, podremos como ya se ha dicho, encontrar las fuentes de ruido y seleccionar las medidas correctoras más apropiadas, tanto desde el punto de vista puramente arquitectónico como desde el punto de vista estrictamente acústico.

Hay que tener en cuenta que las intervenciones que se plantean son costosas y normalmente de difícil ejecución.

La metodología básica a seguir es la siguiente:

- a) Localización y caracterización acústica de la fuente.
- b) Análisis de los aspectos arquitectónicos a considerar.
- c) Análisis de la posibilidad de eliminación/reducción de los niveles sonoros emitidos por la fuente.
- d) En su caso, diseño del aislamiento individualizado de la fuente, (técnicas de encapsulado o reforzamiento del aislamiento en la fuente entre otras) cuando ello sea posible.
- e) Diseño y cuantificación del aislamiento adicional a considerar para el recinto receptor, en el caso de que el apartado d) sea insuficiente.

2. ORIGEN DEL RUIDO

2.1. Ruido proveniente del exterior

Cuando el ruido proviene del exterior, los principales elementos a los que hay que prestar atención son:

Las ventanas

Entendiendo que en ventanas introducimos también las puertas de las terrazas y balcones exteriores, diremos que son el punto débil principal de los edificios antiguos. Atenderemos las diferentes vías de transmisión, mostradas en la imagen 2, por orden creciente de facilidad de solución.

A) La estanqueidad

Con los años las uniones de los marcos de las ventanas con la pared soporte, así como la unión de los vidrios a la hoja, se degradan, haciendo perder estanqueidad al sistema constructivo. Como medida general, para solucionar esta falta de estanqueidad, deben reforzarse las juntas de sellado, con materiales flexibles y densos, asegurándonos de garantizar la continuidad de los sellados.

Las ventanas antiguas mal conservadas suelen estar curvadas, haciendo que el cierre de la hoja no sea estanco. Esto es muy común en las ventanas de madera, ya que su exposición a la intemperie ha ocasionado a lo largo de su vida muchos ciclos de contracción-expansión. Otro aspecto a considerar es el estado de las bisagras, que deterioradas, pueden no resistir el peso de la hoja, con la consiguiente deformación que provoca los correspondientes fallos de estanqueidad. En estos casos la única solución técnica y económicamente viable es la sustitución de la ventana, independientemente de criterios de carácter arquitectónicos tales como los de carácter estético y/o conservacionistas.

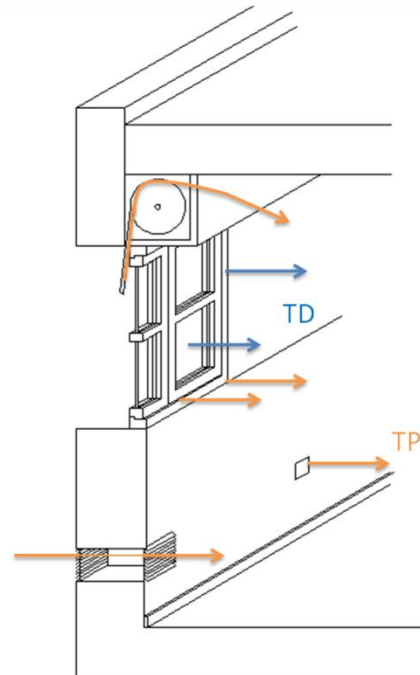


Imagen 2. Vías de transmisión del ruido aéreo en un cerramiento con ventana.

En relación al mal comportamiento acústico de las ventanas, y este no es un problema exclusivo de las rehabilitaciones, la caja de persiana es un problema muy extendido, ya que se trata de una vía de transmisión a través de elementos pequeños generalizable a todos los edificios antiguos que incorporen este tipo de elementos. La solución a este problema es compleja, siendo la mejor opción, siempre que los criterios arquitectónicos lo permitan, colocar una caja de persiana en el exterior, o como se muestra en el dibujo inferior, un doble vidrio.

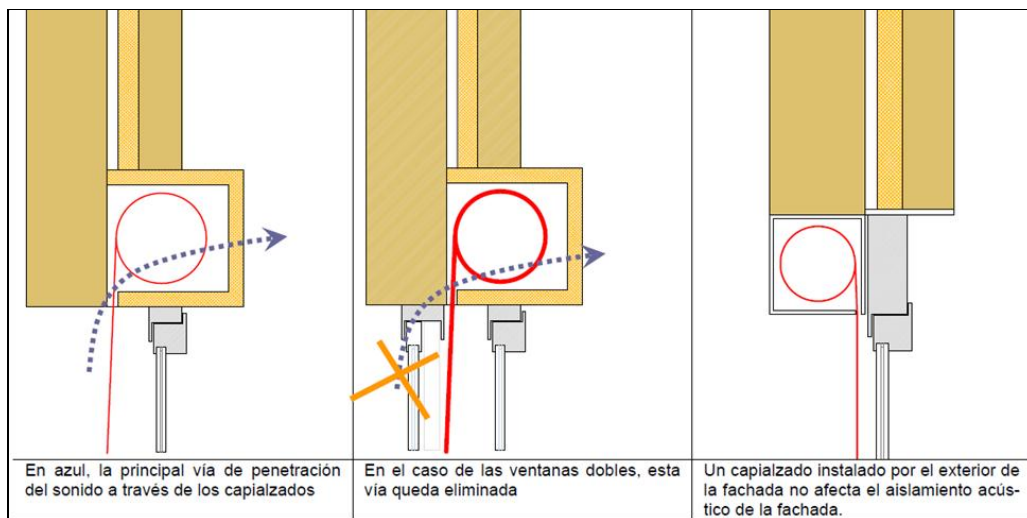


Imagen 3. Representación de distintas opciones de instalación de la caja de persiana, y las vías de transmisión en cada caso.

Sustitución del vidrio

La mayoría de los vidrios de las ventanas son simples y de poco espesor (unos 3 ó 4 mm), proporcionando un escaso aislamiento acústico, si bien conviene recordar que las prestaciones acústicas de una “ventana”, van asociadas a su comportamiento como sistema, del que los vidrios son sólo una parte integrante (aspecto éste que con frecuencia es ignorado). Una vez hecha esta importante matización, continuaremos planteando la sustitución del vidrio, teniendo en cuenta para ello que podrá realizarse siempre y cuando las características de la carpintería lo permitan. Si ello es posible debe sustituirse el vidrio simple inicial, por una doble hoja asimétrica. En zonas urbanas con un vidrio 6/8/8 puede ser suficiente, teniendo en cuenta que el espesor total a colocar es de 20 mm. Cuando la carpintería no pueda alojar tales espesores, puede colocarse soluciones simples, en sus diversas variantes en función de las necesidades específicas (vidrio monolítico, laminado, etc.).

Sustitución de la ventana

Cuando las soluciones anteriores no son suficientes o aplicables, deberá sustituirse la ventana. Existiendo diversas alternativas, como por ejemplo superponer sobre la antigua una ventana tipo monoblock que incorpora integrados marco, hoja y vidrio, e incluso persiana y son de fácil instalación.

El inconveniente de esta solución es que, al colocar el marco de la ventana nueva sobre el marco de la ventana antigua, las dimensiones del vidrio disminuyen. Aunque esto es un aspecto negativo en cuanto a iluminación de la habitación, es positivo en que, cuanto menor sea la superficie vítrea, mejores serán las prestaciones acústicas del sistema.

Hay que tener en cuenta que si se opta por sustituir la ventana en mal estado, debe hacerse con todas las del edificio, para respetar la homogeneidad estética del mismo.

Colocación de una doble ventana

En el caso en que el desmontaje de la ventana antigua sea complicado, exista excesivo ruido exterior, o sea conveniente u obligatorio preservar la estética de la fachada del edificio, se optará por la colocación de una doble ventana por el interior. Esta nueva ventana seguirá los principios acústicos generales descritos con anterioridad.

Fachada y cubierta

Una vez solucionado el punto acústico débil principal, las ventanas, el ruido exterior percibido en el interior del edificio habrá disminuido considerablemente. El siguiente paso es analizar desde un punto de vista acústico los restantes paramentos que limitan con el exterior: la fachada y la cubierta.

Las entradas de aire existentes en la fachada deben suprimirse o sustituirse por entradas de aire o ventilación con tratamiento acústico específico. Si existe alguna zona que tenga menor espesor o los materiales utilizados sean de peores prestaciones, debe reforzarse esta zona unificando las propiedades de la fachada.

Si la estructura del edificio y las dimensiones de las estancias lo permiten, una opción adecuada es trasdosar la fachada preferiblemente con placas de yeso laminado y lana mineral.

Si el ático está habitado, la cubierta debe tratarse colocando un techo suspendido que incorpore material absorbente en la cámara y que deberá ser diseñado de acuerdo con las características del ruido exterior.

2.2. Ruido proveniente de las zonas comunes

Cuando el ruido provenga de las zonas comunes del edificio, tales como escaleras o pasillos comunitarios, el elemento más importante a analizar son las puertas separadoras (en un edificio de viviendas, nos referimos a la puerta del rellano).

Como ya es sabido, el primer paso radica en eliminar los ruidos desde la propia fuente. Así, además de las medidas correctoras relativas a las instalaciones que se comentarán más adelante, pueden adoptarse medidas de acondicionamiento acústico en las zonas comunes, tales como alfombras o cortinas que disminuyan el tiempo de reverberación así como el ruido de impacto asociado al tráfico de personas

Puertas

Los principales factores a considerar en las puertas son la estanqueidad y la masa superficial de la puerta separadora.

La estanqueidad

Las uniones del marco de la puerta con el muro de separación deben estar selladas de manera que se evite la entrada de aire y por tanto de ruido. Si no se encuentra en un estado óptimo se procederá a realizar la misma solución que en el caso de falta de estanqueidad en las ventanas.

No hay que olvidar que las holguras entre la hoja y el marco y entre la hoja y el suelo, en determinados casos puede exigir tratamientos específicos.

Masa de la puerta

Las puertas antiguas muchas veces tienen una masa insuficiente para aislar de los ruidos provenientes de las zonas comunes. Si las bisagras pueden soportar el peso, una opción es colocar en la parte interior de la puerta una placa de material denso que aumente sus prestaciones acústicas. Si esto no es posible, deberá sustituirse por una de características acústicas adecuadas.

2.3. Ruido proveniente de las estancias contiguas

Supondremos que entre las dos estancias que se estudian no existen puertas ni ventanas de separación, sino que se trata de un caso similar al de separación entre viviendas.

Los paramentos a comprobar son el elemento de separación vertical entre los dos recintos, y todos los paramentos que van unidos a él (suelo, techo, y demás paredes).

Estanqueidad

El primer paso es comprobar la estanqueidad, centrada en dos puntos:

- Las uniones entre los diferentes paramentos, asegurándonos que no dejen huecos que permitan el paso de ruidos. Dichas uniones deben ser estancas y flexibles.
- Las superficies de los paramentos, comprobando que no propicien transmisiones parásitas. Para ello hay que hacer un estudio minucioso de puntos débiles acústicos como son por ejemplo: cajas de enchufes enfrentadas, paso de tuberías que disminuyen considerablemente el espesor/masa superficial del elemento de separación, o incluso puede darse el caso de falta de homogeneidad del elemento de separación, como caso curioso no es infrecuente encontrar puertas antiguas ocultas bajo el paramento separador. Este tipo de problemas son fácilmente detectables, por ejemplo, utilizando tecnología infrarroja.

Propiedades de los elementos de separación

Si la estanqueidad es correcta y aun así los niveles sonoros percibidos son excesivos, deberá estudiarse la composición de los elementos que intervienen en la transmisión directa y en las transmisiones laterales.

Una vez identificado el elemento constructivo débil, debe reforzarse ya sea colocando un trasdosado preferiblemente autoportante en el caso de elementos de separación vertical, o un suelo flotante o techo suspendido cuando la deficiencia se localice es el suelo o el techo de los recintos.

2.4. Ruido proveniente de recinto superior

Para este tipo de problemas, la solución se llevará a cabo principalmente actuando sobre el elemento de separación horizontal, pudiendo actuarse, bien sobre el suelo del recinto superior, sobre el techo del recinto inferior, o en función de las necesidades de aislamiento sobre ambos simultáneamente.

Suelo

Usualmente es la actuación más eficaz ya que se minora el ruido de impacto en su origen, y además se disminuye la transmisión del ruido aéreo. Para ello puede colocarse, en función del tipo de problema detectado, desde una simple alfombra o moqueta que absorba los ruidos de impactos, hasta sistemas más complejos, como colocación de láminas flexibles bajo los pavimentos, o colocación de suelos flotantes tanto secos como húmedos.

Es muy importante que la elección del sistema escogido y los materiales se ajusten a las necesidades, y la puesta en obra, sea correctamente ejecutada.

Techo

Si no se puede actuar en el suelo de la vivienda superior, o si se trata de complementar esta actuación, podrá instalarse un doble techo “acústico”, debidamente dimensionado y ejecutado.

Debe prestarse especial atención al tratamiento de las uniones de la estructura metálica a los elementos estructurales del edificio así como a la colocación y selección del material absorbente de la cámara. Si en él se van a colocar luminarias o focos, deben anclarse de forma flexible, respetando en cualquier caso la estanqueidad de la cámara, ya que este último es un aspecto de gran importancia para el correcto funcionamiento del techo suspendido como sistema acústico. De no ser así estaremos ante un mero techo suspendido decorativo.

Cuando estas técnicas no son suficientes, deberán tratarse las transmisiones laterales actuando sobre los elementos de separación vertical.

2.5. Ruido proveniente de las instalaciones

Son muchas las instalaciones que alberga un edificio: fontanería, saneamiento, gas, electricidad, ventilación... Al ser un tema bastante amplio de tratar, sólo se pretende dar una visión global de los problemas y soluciones básicas que son aplicables de forma general a todas las instalaciones.

Máquina / Fuente generadora de ruido

Bajo esta denominación se alude a todo aparato o equipo cuyo sistema de accionamiento genera ruido. Entre ellos se encuentran por ejemplo, las calderas, maquinaria de ascensores y extractores.

Un aspecto clave, demasiado a menudo minusvalorado, es el adecuado mantenimiento de este tipo de fuentes. No es inusual que se realice un mal mantenimiento y limpieza o que se olvide durante largos periodos de tiempo. Por tanto, antes de realizar ninguna intervención importante, es conveniente llamar al técnico especialista para que realice las labores de mantenimiento y limpieza pertinentes. Otras veces, el propio técnico recomendará la sustitución de la máquina por otra, si ésta se encuentra en malas condiciones.

En segundo lugar hay que comprobar su ubicación. Cuando este tipo de fuentes se encuentren apoyadas o fijadas directamente sobre elementos estructurales del edificio, debe procederse a su "desolidarización", interponiendo para ello entre la máquina y la estructura, elementos o sistemas adecuados y debidamente seleccionados en cuanto a su tipología y cálculo. De no utilizar medidas correctoras adecuadas las vibraciones generadas por la fuente se transmitirán a través de la estructura del edificio, e incluso afectando a edificios colindantes.

Igualmente deberá analizarse la direccionalidad acústica de la maquinaria, orientándolas, cuando ello sea posible, de manera que no afecte directamente a puntos o recintos sensibles del edificio. Es igualmente fundamental, seleccionar la ubicación de los recintos sensibles.

Distribución

La mayoría de las instalaciones de los edificios tienen una red de distribución que recorre parte de éste. Dicha red puede estar formada por conductos, tuberías, cables etc. todos ellos deben seguir unas reglas comunes.

A veces la distribución que encontramos en un edificio no es la más adecuada, circulando los conductos por las estancias más sensibles acústicamente. Cuando sea posible, es conveniente modificar su trayectoria, centrándola por zonas comunes, pasillos y cocinas y baños.

Todos los conductos que puedan transmitir vibraciones a la estructura del edificio, deben fijarse a paramentos pesados de forma flexible. Aprovechándose la intervención para aislar los conductos mediante revestimientos acústicos.

3. CONCLUSION

Tener en cuenta los criterios acústicos a la hora de intervenir en un edificio existente, no es necesariamente una tarea compleja o costosa si se sigue una metodología basada en los puntos que, de manera necesariamente resumida, se han recogido en el presente documento. Es de vital importancia tener en consideración estos principios básicos en la fase de redacción del proyecto, debiendo, igualmente, realizarse una adecuada ejecución de las técnicas descritas.

Localizar las fuentes de ruido y seleccionar, diseñar y dimensionar adecuadamente las medidas correctoras son los pasos generales que garantizarán una adecuada calidad acústica en los procesos de rehabilitación de los edificios. Por último, reiterar que cada edificio antiguo es único y por tanto necesita unas soluciones que requieren de un desarrollo individualizado en el que hay que considerar numerosos aspectos al margen de los meramente acústicos.

REFERENCIAS

- Christine Simonin-Adam. ACOUSTIQUE ET RÉHABILITATION. AMÉLIORER LE CONFORT SONORE DANS L'HABITAT EXISTANT. Eyrolles.
- Centre d'information et de documentation sur le bruit. CONFORT SONORE DES LOGEMENTS EXISTANTS.
- Guía de Aplicación del DB-HR. Ministerio de Vivienda.