

# El ruido en las instalaciones

*El Servicio de Acústica del COATV aborda en este artículo las posibles soluciones de aislamiento ante los ruidos producidos por las instalaciones de un edificio, tanto las de mayor nivel de sonoridad (ascensores o calderas) como las de menor nivel como la fontanería, los desagües o la climatización.*

En las actuales normativas, el ruido producido por las instalaciones de un edificio no está contemplado explícitamente en los diversos aislamientos mínimos de los elementos constructivos, con la excepción de las agrupadas genéricamente en "salas de máquinas": ascensores, grupo de presión, calderas... etc.; que aun cuando son evidentemente las de mayores niveles de sonoridad, no son sin embargo las únicas que pueden producir molestias, pues las de fontanería, desagües, climatización... también lo ocasionan, aunque en menor medida y sobre todo en horario nocturno.

No es que estén obviadas en la legislación si no que más bien están contempladas globalmente dentro de los niveles de presión sonora admisibles dentro de las diversas dependencias de la vivienda; lo cual es ambiguo pues no diferencia un nivel máximo para cada una de ellas, si bien en el futuro Código Técnico de la Edificación parece ser que se piensa ahondar más en estos temas.

Una de las instalaciones interiores de las viviendas en la que generalmente no se suele pensar como productora de grandes molestias es la de fontanería, sin embargo estudios efectuados recientemente por laboratorios de acústica nos disuaden de este error; más bien habría que hablar de errores, pues son muchos los conceptos equivocados que sobre ella tenemos.

El primero sería, aunque no lo parezca, que el grifo es en sí un potenciador del ruido (debido principalmente al mezclador); pues según pruebas efectuadas en lavabos, las instalaciones sin grifo

conectado, desagando libremente, generan un nivel acústico dependiendo de la presión, inferior a si le instalamos un grifo. Recordemos que la norma UNE-EN 817 los clasifica en grupos I, II y "No clasificado", en función de su sonoridad de menor a mayor; pero relacionados con unos caudales tipo que clasifica también de menor a mayor según las letras A, S, B, C y D. Por ejemplo un grifo I-B es el que produce un nivel sonoro igual o inferior a 20 dBA con un caudal de 0'42 litros por segundo; un grifo II-CD sería el que produjese un nivel sonoro de 25 dBA con caudales de 0'50 y 0'63 litros por segundo.

Grupo	Lap (dBA)
I	Lap ≤ 20
II	20 < Lap ≤ 30
No clasificado	Lap > 30

Clase	Caudal a 3 bar
A	0,25 l/seg
S	0,33 l/seg
B	0,42 l/seg
C	0,50 l/seg
D	0,63 l/seg

Siendo Lap el nivel acústico del mezclador

También las posiciones de abertura de los mismos influye en su nivel de presión sonora, habiéndose comprobado que en los monomandos los niveles sonoros en las posiciones de agua fría y caliente son muy similares mientras



que las de mezcla incrementan el nivel de ruido.

Otros resultados deducidos de los ensayos es que la sonoridad aumenta con la presión y el caudal de agua, y que los monomandos son más ruidosos que los bimanos en igualdad de condiciones. Sin embargo algunas conclusiones son cuando menos bastante discutibles a nuestro juicio, tales como que el ruido ocasionado por el choque del agua contra el sanitario (impacto) incrementa el nivel sonoro en el recinto emisor, pero no lo incrementa prácticamente en el recinto receptor; tal vez la forma de efectuar el ensayo condiciona los resultados (los dos recintos eran medianeros), opinamos que si hubieran estado superpuestos probablemente los resultados hubieran sido otros; piénsese en el llenado de una bañera y su efecto sonoro en una habitación del piso inferior.

## Algunas medidas para disminuir el ruido en las instalaciones de fontanería

Ciertas medidas para disminuir el ruido de la instalación por fortuna ya están bastante generalizadas, tales como empotrar las tuberías de cobre ubicándolas dentro de tubos corrugados; la instalación de dispositivos que impidan el golpe de ariete; o el empleo de tuberías flexibles para conectar la instalación y los grifos de los sanitarios. Otras medidas no son tan comunes salvo excepciones, tales como emplear abrazaderas elásticas en las instalaciones vistas, desechando las rígidas que se emplean comúnmente; aislar los sanitarios de los tabiques mediante juntas elásticas y del forjado con zapatas flexibles; y el masi-

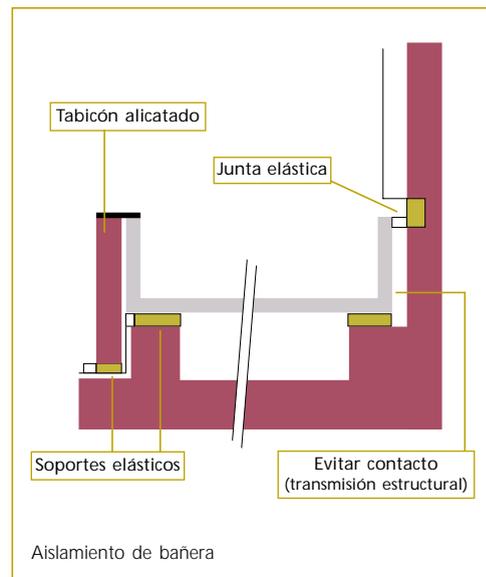
llado con materiales elásticos en los pasos de los montantes a través de los forjados (práctica ésta, recomendable en cualquier instalación).

En cuanto al empotramiento de las conducciones en los muros, debemos repetir lo dicho en otras ocasiones: se ha de macizar las regatas, evitar en lo posible los cruzamientos y procurar no empotrar las tuberías en tabicónes inferiores al triple hueco, en principio por la razón obvia de su mayor masa, además de evitarse con ellos la rotura del menor número de particiones verticales internas "canutos" y por lo tanto impedir fugas acústicas.

Uno de los mejores sistemas es [A1] el empleo de particiones de cartón-yeso, que como es sabido están formadas por dos placas mantenidas por perfilera interna (montantes) y con relleno generalmente de un absorbente acústico; es recomendable en este sistema no emplear montantes únicos que soporten ambas placas, sino emplear dos sistemas independientes de montantes (de menores dimensiones), soportando cada uno de ellos una placa y disponiéndolos a tresbolillo entre sí; la fijación de la tubería se ha de efectuar a la perfilera recayente a la dependencia que conside-

remos que puede soportar más nivel sonoro (baño, pasillo ...); de esta forma, al independizar los montantes evitamos la transmisión por vibraciones a la placa correspondiente a la dependencia a proteger acústicamente.

Lo comentado anteriormente para las instalaciones de fontanería es extensible en gran parte a otras instalaciones, sobre todo en lo referente a las abrazaderas elásticas, empotramiento en muros y pasos a través de forjados; este último punto es de gran importancia por ejemplo en las bajantes: dejar el hueco de paso a través del forjado sin macizar, y falsear la tubería con un ladrillo hueco sencillo es crear un "puente acústico" entre viviendas superpuestas, además de la transmisión del ruido propio de la conducción. Lo apropiado es macizar el hueco del forjado interponiendo además una junta elástica entre éste y la conducción; en cuanto al falseado, lo indicado es emplear un tabicón doble hueco con aislante acústico en su interior o un falseado de placas aislantes. Todo lo anterior es extensible a conducciones de ventilación estática y a cualquier otra que atraviese los forjados. En el caso específico de las bajantes no debe olvidarse la apropiada ventilación de las mis-

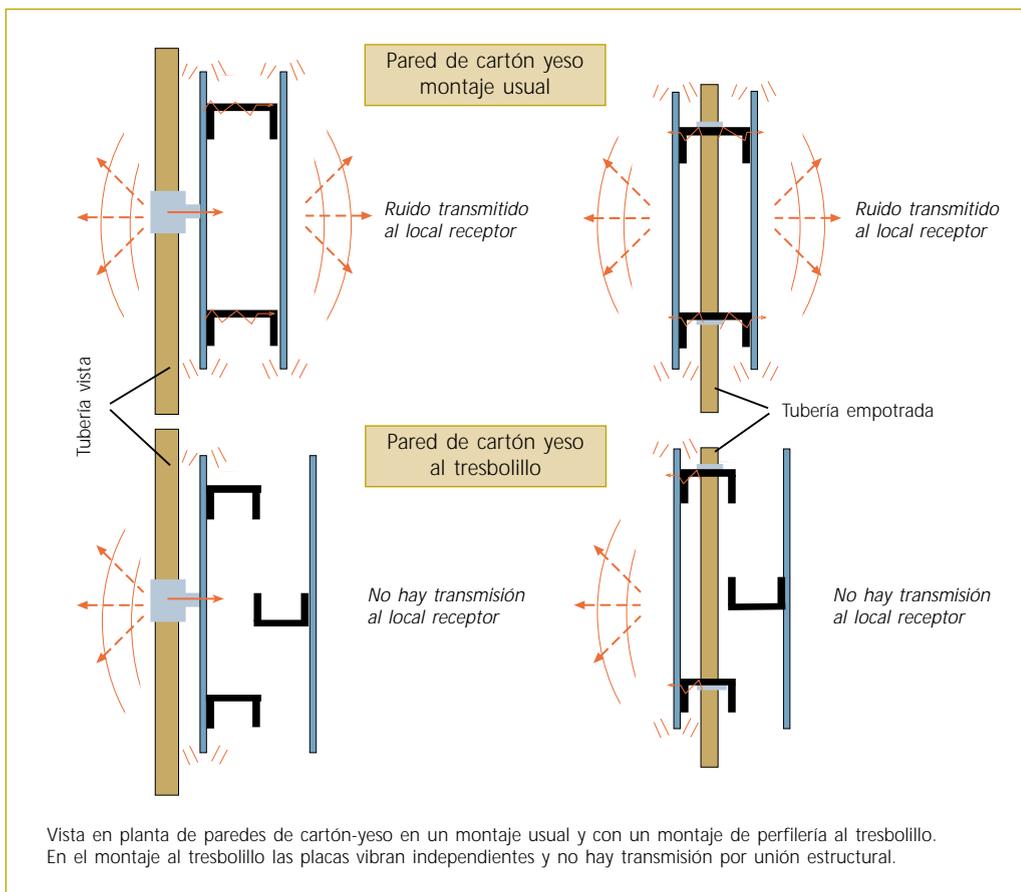


mas, pues aparte de otras consideraciones, es necesario para impedir los ruidos de pistón hidráulico.

### Soluciones para las instalaciones ubicadas en salas de máquinas

En cuanto a las instalaciones ubicadas en salas de máquinas, debemos considerar en general que dado su mayor nivel sonoro, no sólo debemos tener en cuenta las transmisiones directas a través de los elementos separadores, si no también las indirectas por medio de los elementos estructurales. Pensemos por ejemplo en un grupo de presión colocado en un recinto bajo viviendas, si aislamos perfectamente su techo y las paredes delimitadoras por su parte interior pero no tomamos ninguna precaución con su apoyo en el suelo (soleira o forjado), a través de éste se producen transmisiones que pasan a los muros y de éstos al forjado superior (suelo de las viviendas), con lo que éstas reciben inmisiones sonoras superiores a lo que aparentemente deberían recibir.

Una buena solución sería colocar un suelo flotante, pero como es evidente, la maquinaria no podemos apoyarla sobre él, por lo que deberemos aislarla del suelo resistente mediante amortiguadores (muelles de acero, materiales elásticos: caucho, neopreno, poliuretano, fibra de vidrio precomprimida dentro de un receptáculo de neopreno...); en el caso de máquinas que produzcan vibraciones considerables, deberán colocarse sobre bancadas de inercia (losas de hormigón armado por ejemplo) con un peso comprendido entre 1'5 y 2 veces el de la maquina-



Vista en planta de paredes de cartón-yeso en un montaje usual y con un montaje de perfilera al tresbolillo. En el montaje al tresbolillo las placas vibran independientes y no hay transmisión por unión estructural.

ria, y apoyando el conjunto sobre amortiguadores. Como es obvio, el aislamiento deberá extenderse a los muros perimetrales, separándose la maquinaria de los mismos, y en el caso de que esto fuera imposible, colocando bandas elásticas o dispositivos antivibratorios que impidan las transmisiones.

No debemos perder de vista que aunque la máquina propiamente dicha es la máxima productora de ruido, existen elementos complementarios que aunque en menor medida, también lo son (cuadro de maniobra de un ascensor...), por lo que también se deberán aislar adecuadamente; además deberemos considerar los elementos conectados con la maquinaria y que se distribuyen por el edificio, colocando dispositivos antivibratorios entre éstos (tuberías por ejemplo) y las máquinas propiamente dichas.

En el caso especial de los ascensores tenemos unos elementos complementarios de gran importancia, las guías; es muy conveniente fijarlas a los forjados y no a los muros de cerramiento del hueco, pues al tener aquéllos más masa que éstos, transmiten menos vibraciones y por lo tanto menos ruido.

Según estudios efectuados por laboratorios de acústica, las instalaciones de ascensores más ruidosas son en general las de equipos electromecánicos de una velocidad, seguidas de las de equipos electromecánicos de dos velocidades y por último de las oleodinámicas; en cuanto a las puertas, las semiautomáticas son más ruidosas que las automáticas; todo ello en base a considerar el nivel de presión sonora máximo, más apropiado en estos casos, que el continuo equivalente. Debemos resaltar que en esta evaluación se ha empleado el término "generalmente", pues

como es lógico pueden existir fabricantes cuyos equipos por ser más ruidosos no cumplan con esta clasificación y nos podemos encontrar con oleodinámicos que produzcan niveles sonoros más altos que otros electromecánicos, o de dos velocidades que lo sean más que los de una.

Algo que parece una obviedad pero no lo es tanto en la práctica, es que toda maquinaria en general debe estar en perfecto estado de mantenimiento a fin de que su sonoridad sea la mínima, con especial hincapié en el engrasado de sus elementos móviles y la sustitución de las piezas desgastadas por el uso, aunque no comporten un peligro físico.

En cuanto al aislamiento de las salas de máquinas debemos recordar que el ideal desde un punto de vista acústico sería que formase una envolvente interior sin solución de continuidad, esto en la práctica no es siempre fácil, pero debemos acercarnos el máximo posible; interrumpir el aislamiento de los muros al llegar a los pilares, con el razonamiento de que la masa del hormigón armado es muy superior a la del propio muro

de ladrillo, puede ser aceptable en cuanto a las transmisiones directas, pero no a las indirectas o estructurales; el aislamiento debe prolongarse forrando los pilares, no solamente por lo antedicho, si no porque el natural asentamiento de la obra puede ocasionar una fisura (y por lo tanto una fuga acústica) entre el aislamiento y el pilar.

Desaprovechamos el aislamiento si no tenemos en cuenta los cerramientos de los vanos; una puerta sin clasificación puede representar una importante pérdida, debemos recurrir a puertas acústicas de las existentes en el mercado; un caso especial se presenta cuando precisemos ventanas de ventilación continua, que en el caso de los ascensores dan a las azoteas generalmente, incrementando su nivel sonoro e incidiendo por tanto en la inmisión de las últimas viviendas; en este caso hay que pensar en la posibilidad de ubicar la ventana en el techo, emplear silenciadores, o colocar ventanas especiales acústicas.

**Francisco Lidón Juan**  
**Servicio de Acústica del COATV**

#### FE DE ERRATAS

Nota de la redacción: *En el número pasado, en el artículo "El aislamiento acústico en la construcción", publicamos que José Miguel Villanueva es ingeniero industrial de la Asociación Española de Fabricantes de Fachadas Ligeras y Ventanas. Sin embargo, José Miguel Villanueva, ingeniero industrial, intervino en la Jornada sobre Aislamiento Acústico como Director Técnico de la empresa Alumafel.*