

El problema de las fachadas

El Servicio de Acústica de CAAT Valencia realiza en este artículo un repaso por diferentes aspectos relativos a la problemática del aislamiento acústico de fachadas, repasando los conceptos básicos en los que incidieron los ponentes de las Jornadas sobre Aislamiento Acústico organizadas recientemente por el Colegio.

Las fachadas son los elementos constructivos cuyo aislamiento acústico es más complejo de determinar entre todas las particiones que delimitan una construcción. La dificultad proviene de las tres variables que lo establecen y que como es sabido son: la parte ciega, la carpintería y el acristalamiento; por ello consideramos que no está de más incidir sobre el tema, resaltando facetas que no siempre son tenidas en cuenta en su verdadera importancia.

Uno de los aspectos que más llama la atención del borrador del Código Técnico de la Edificación es que, si bien las exigencias mínimas de aislamiento acústico en los elementos separadores de una edificación aumentan generalmente de un modo sensible con respecto a la Norma NBE-CA-88 actualmente en vigor, en el caso específico de las fachadas su aislamiento mínimo permanece invariable en 30 dBA, con la salvedad de aumentarlo a 32 dBA cuando el ruido de tráfico predomi-

nante sea producido por aeronaves o trenes.

No parece tener mucho sentido el aumentar todos los valores de aislamiento de las particiones: muros, forjados, etc., y dejar las fachadas prácticamente igual excepto en los dos casos extremos apuntados, en que por cierto su incremento es bastante moderado, 2 dBA, cuando a ruido aéreo el incremento de las restantes particiones es del orden de 5 dBA en la mayoría de los casos.

No es que pensemos que el aislamiento debiera haber sido necesariamente mayor, sino que más bien hubiera debido estar en consonancia con el ruido generado (o previsto para el futuro) por el tráfico de la vía donde está ubicado el edificio. Con el aislamiento contemplado en el Código nos volveremos a encontrar con diferentes grados de confortabilidad acústica entre viviendas situadas en calles peatonales, por ejemplo, y otras ubicadas en grandes avenidas con tráfico denso, con un mismo coste de aislamiento pero diferentes niveles de confort. Los mapas de ruido de las poblaciones deberían haber tenido esta utilidad adicional.

Por otra parte, al aumentar los niveles de aislamiento en medianeras y forjados y dejar prácticamente igual las fachadas, posiblemente se potencie otra vía de transmisión, aparte de las estructurales, consistente en: recinto emisor > fachada > exterior > fachada > recinto receptor. Esto se acusará en dos casos extremos: dependencias medianeras en las viviendas superiores de edificios de



gran altura, y viviendas situadas sobre locales de actividad.

Por lo tanto, y en cuanto a niveles de exigencia en fachadas, nos vamos a encontrar en la mayor parte de los casos con los mismos problemas que en la actualidad, por lo que creemos aconsejable dar un repaso a los conceptos básicos en los que han incidido los ponentes de las "Jornadas sobre Aislamiento Acústico" celebradas en el Colegio, y este mismo Servicio en escritos anteriores.

De los tres elementos que la componen: parte ciega, carpintería y acristalamiento, la primera es la "menos" importante, pues los componentes más débiles, acústicamente hablando, son los dos últimos. Recordemos que el aislamiento global de la fachada sólo supera como máximo en unos 10 dB el aislamiento de su componente más débil; en cuanto a la parte ciega se le pueden aplicar todas las recomendaciones que hemos venido haciendo para las restantes particiones de obra en anteriores artículos, por lo que no nos extenderemos en el presente sobre ella, centrándonos en la carpintería y el acristalamiento.



FOTO: CABANERO

Carpintería

La calidad acústica de una carpintería viene establecida principalmente por su estanqueidad al aire determinada mediante ensayos, y estaba fijada anteriormente por las clases A-1, A-2 y A-3, y por la nueva normativa como Clase-1, Clase-2, Clase-3 y Clase-4. En la práctica los cálculos casi siempre nos obligarán a adoptar la A-3 o Clase-4, por ello colocar una carpintería sin clasificación sería poco menos que "suicida".

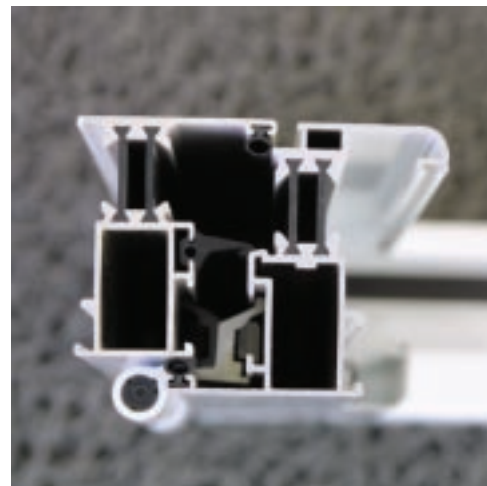
Pero de poco nos serviría colocar una carpintería con buena clasificación acústica si las juntas entre ésta y la obra no están debidamente macizadas y selladas, pues sería por ellas por donde mermaríamos el aislamiento, pudiendo llegar hasta pérdidas de entre 3 y 5 dB.

Los materiales de la carpintería (aluminio, PVC...) y su sistema de apertura (corredera, abisagrada...) nos son teóricamente más indiferentes siempre que la carpintería tenga la clasificación adecuada. No obstante por ensayos efectuados en laboratorio se ha podido determinar que, con respecto a sus valores teóricos de aislamiento, algunas correderas daban resultados inferiores a los previstos, mientras que otras abisagradas de la misma clasificación los superaban, aun cuando pensamos que no debemos extrapolar estos resultados a la generalidad de ambos sistemas.

También se ha comprobado que en el caso de las carpinterías abisagradas, a mayor número de puntos de cierre se suele conseguir un mayor aislamiento acústico entre carpinterías idénticas en los demás aspectos. Esto es lógico pues más puntos de cierre evitan la deformabilidad de los perfiles y por lo tanto las zonas en que por menor presión entre las hojas se pueden ocasionar mayores entradas de sonido.

Pero no olvidemos que cuando una corredera ha obtenido una misma clasificación acústica que una abisagrada mediante ensayos de laboratorio, su comportamiento en este aspecto debe ser similar; otro tema es los dispositivos que el fabricante haya tenido que instalar para obtener estos resultados.

Otro elemento muy importante en la estanqueidad de la carpintería es el registro de la persiana, pues puede pro-



FOTOS: CABANERO

vocar bajas de aislamiento por sus rendijas de hasta 5 dB. Por ello, es recomendable emplear carpinterías con dicho registro incorporado de forma que su clasificación acústica comprenda al conjunto.

Si no colocáramos tipos "monobloc", deberíamos recurrir a registros preparados acústicamente de los existentes en el mercado, o a forrarlos interiormente con láminas de plomo o material fonoabsorbente, siendo la mejor

solución un combinado de ambos.

Una buena solución acústica es la doble carpintería. Colocando una carpintería con su registro de persiana correspondiente, enrasada por la cara interior de la fachada y colocando exteriormente otra carpintería enrasada por la cara exterior del muro, conseguimos que las zonas de entrada de sonido en el registro queden dentro de la cámara formada por ambas carpinterías, con lo que se consiguen atenuaciones del orden

de hasta 7 dBA, con respecto a la misma fachada sin la carpintería exterior.

Acristalamiento

Para poder determinar la mejor solución de acristalamiento deberemos recordar dos conceptos básicos de la acústica:

1. En todos los materiales existe una frecuencia denominada "crítica" (f_c) en la que se produce una baja muy importante de su aislamiento acústico y que depende de la clase de material y de su espesor.
2. Cuando disponemos dos capas de materiales separadas por una cámara de aire, se produce una pérdida de aislamiento acústico del conjunto en la llamada "frecuencia de resonancia" (f_0), pues por el efecto masa-resorte-masa se ocasiona una vibración espontánea (acoplamiento) y por tanto una transmisión del sonido, en dicha frecuencia, superior al de una sola capa de material de masa igual a la suma de las dos masas.

Tipos principales de acristalamiento

Partiendo de lo anterior podemos ver como incide en los tres tipos principales de acristalamiento: monolítico, laminar y doble/triple (con cámara).

Colocado en carpintería tipo A-2

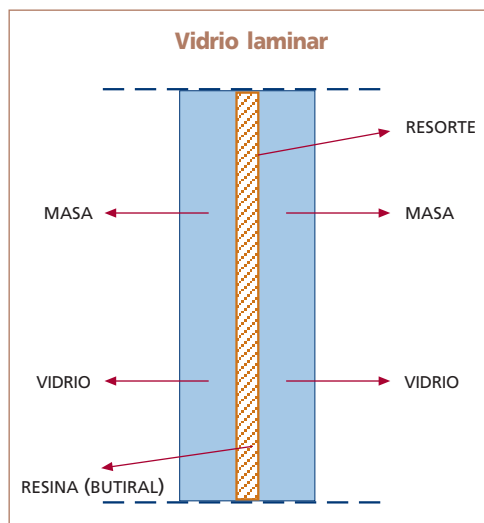
Clase de vidrio	Espesor	Aislamiento acústico
Monolítico	6 mm.	25 dBA
Laminar	3+3 mm.	28 dBA
Monolítico	10 mm.	28 dBA
Laminar	6+4 mm.	31 dBA

Cuadro 1

Colocado en carpintería tipo A-3

Clase de vidrio	Espesor	Aislamiento acústico
Monolítico	6 mm.	30 dBA
Laminar	3+3 mm.	33 dBA
Monolítico	10 mm.	33 dBA
Laminar	6+4 mm.	36 dBA

Cuadro 2



El vidrio monolítico se comporta de manera similar a cualquier otro material homogéneo, cumpliendo la ley de masas, y teniendo una frecuencia crítica que se presenta a frecuencias más bajas cuando mayor es su grosor; con 4 mm. de espesor aparece a 3.200 Hz., mientras que con 10 mm. se presenta a 1.280 Hz.

El vidrio laminar se comporta mejor que el monolítico de igual espesor, produciendo un mayor aislamiento acústico por el amortiguamiento que producen sus capas intermedias elásticas por el efecto masa-resorte-masa. Este resultado es recogido en la actual Norma NBE CA-88 y lo sintetizamos con algunos ejemplos en los Cuadros 1 y 2.

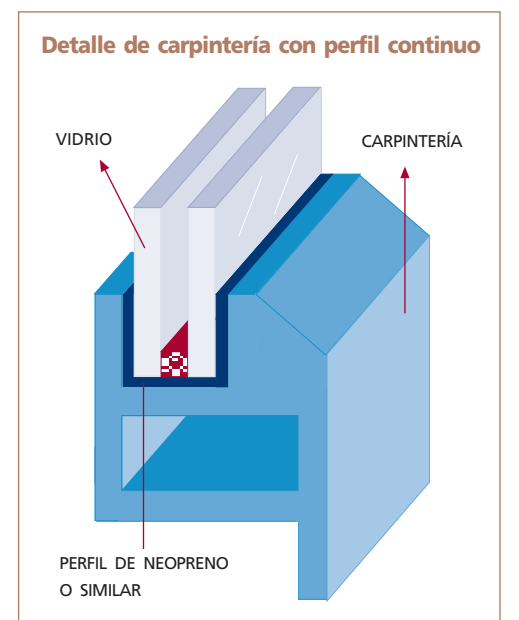
El vidrio con cámara (doble), sin embargo, puede presentar aislamientos acústicos menores que el monolítico de igual espesor total (este extremo no es contemplado por la NBE CA-88) a causa de la frecuencia de resonancia; para evitar este efecto se debe tratar de que dicha frecuencia sea lo más baja posible, para lo cual hay que colocar espesores altos y cámaras anchas (este último caso lo obtenemos indirectamente cuando colocamos una doble carpintería).

Por otra parte, dado que está compuesto de dos láminas, hay que evitar que coincidan sus frecuencias críticas y como el material es el mismo, sólo se puede actuar sobre sus espesores procurando que éstos sean diferentes. Por lo tanto un doble acristalamiento asimétrico siempre será más aislante acústico que uno simétrico de idéntico espesor total, y aun mejoraremos sus prestaciones si una de sus hojas está formada por un vidrio laminar.

En cuanto a los acristalamientos triples (vidrio-cámara-vidrio-cámara-vidrio), dado un mismo ancho total para el acristalamiento, los vidrios dobles son más aislantes acústicos que los triples, por la sencilla razón de que los últimos tienen espesores de cámara menores, aumentando por tanto la frecuencia de resonancia.

Otra forma de conseguir elevados aislamientos acústicos es emplear vidrios dobles en las que se ha rellenado la cámara con ciertos tipos de gas, aunque esto tiene el inconveniente de que es menos efectivo para las frecuencias bajas, que son las que predominan en el ruido de tráfico.

Con respecto a lo expuesto comparativamente entre vidrios con cámara y monolíticos debemos hacer notar que aparte de sus propiedades de aislamiento acústico, los segundos se comportan peor que los primeros en cuanto a su aislamiento térmico.



Por último, es muy importante que el alojamiento del cristal en la carpintería sea el correcto, para ello deberemos tener presente que nunca deben estar en contacto ambos. Para evitarlo el acristalamiento se deberá colocar mediante perfiles continuos de materiales elásticos (neopreno, butil, PVC...) que impidan la transmisión del sonido entre éste y la carpintería.

Francisco Lidón Juan
Dpto. Acústica de CAAT Valencia