

* La fachada es un cerramiento formado por una superficie ciega, una hueca (carpintería) y una acristalada. La carpintería, al tener menor masa y no poder garantizar una perfecta estanqueidad entre sus elementos, en general, presenta peor aislamiento que cualquier zona ciega. Por tanto, para el aislamiento global de la fachada, debido a la composición logarítmica de los aislamientos de las diversas partes, es de gran importancia el aislamiento acústico del elemento más débil. Para incrementar el aislamiento global, se debe aumentar el aislamiento de la ventana,

La mejora del aislamiento global de la fachada es inversamente proporcional al porcentaje de huecos de ventanas y puertas de ésta.

La actuación sobre el aislamiento de la parte ciega de la fachada no suele tener incidencia en la mejora global de la fachada, aunque, a veces, disminuir el porcentaje de huecos no siempre es factible.

Existe gran variedad en el aislamiento de las ventanas, que dependen de su grado de estanqueidad ó resistencia al paso del aire, material en el que están realizadas, puntos de cierre, sellado y acristalamiento.

* La **ventana**, como elemento constructivo integrante de una fachada ó cubierta, tiene varios objetivos : iluminar, ventilar y dar visión del exterior. Con el tiempo, para mejorar su comportamiento térmico y regular su transparencia, se ha ido equipando con diferentes protecciones (persianas), que incluían elementos como el tambor, que en muchas ocasiones ha hecho difícil asegurar el aislamiento térmico, el aislamiento acústico a ruido aéreo y la impermeabilidad al aire en ese punto.

Se han ido realizando en los últimos años ensayos de la eficacia de ventanas in situ, siguiendo la Norma EN ISO 140-5 sobre aislamiento a ruido aéreo de fachadas, de los que se pueden extraer las siguientes conclusiones :

- La pérdida de aislamiento es mayor en las ventanas correderas frente a las abatibles, debido al tipo de cierre, que hace perder gran parte de su estanqueidad. Esta pérdida es mayor a altas frecuencias. En este tipo de ventanas correderas, la falta de estanqueidad en el cierre hace que, aunque se mejore el acristalamiento, no se consiga mejorar significativamente el aislamiento del conjunto. Sin embargo, en las abatibles u oscilobatientes sí se consiguen mejoras importantes con cambios de acristalamiento.

- El espectro de aislamiento de la ventana corredera no varía significativamente con el tipo de acristalamiento, ya que la transmisión se realiza mayoritariamente, vía directa, a través de las holguras entre hojas.



- En las ventanas abatibles, con menor permeabilidad al aire, la transmisión directa por holguras deja de tener importancia y se realiza fundamentalmente a través del cristal, que juega ahora un papel decisivo en el aislamiento.

- La comparación entre los espectros de ventanas abatibles de carpintería de una o dos hojas (bastante estancas), demuestran una ligera mejoría en la de 2 hojas, que se hace más patente cuanto peor es el acristalamiento, debido a que su superficie es menor, en este caso, aunque el número de juntas de unión entre cerco y hoja aumenta.

- En las mediciones realizadas en dormitorios, se han analizado los resultados teniendo en cuenta la existencia o no del cajón de persiana, y el tipo de apertura de las ventanas. Los resultados muestran la gran diferencia que existe entre los valores calculados y los medidos en el caso de ventanas sin clasificar respecto a su permeabilidad al aire.

El sistema tradicional de cajón de persiana de madera hará difícil el cumplimiento de las exigencias del DB-HR en casi todos los casos.

En general, el aislamiento a ruido aéreo entre gran variedad de modelos puede variar entre 20-40 dBA, dependiendo fundamentalmente de la permeabilidad al aire de las carpinterías y del acristalamiento elegido.

Por tanto, el aislamiento real de una ventana depende de 3 factores :

- correcta elección y fabricación de la carpintería,
- elección del acristalamiento adecuado al tipo de ruido a soportar,
- correcto montaje en obra.



La transmisión del sonido se produce fundamentalmente de dos formas :

por difracción: el sonido, al incidir sobre un elemento de separación entre recintos, hace vibrar a este, transmitiendo dicha perturbación al interior del recinto contiguo.

por filtración : a través de orificios, aberturas y holgura entre componentes.

Por eso, para reducir al máximo el primer factor de transmisión (difracción) es importante que una ventana (carpintería + vidrio) tenga una masa considerable y un módulo elástico bajo.

Para el combatir la segunda forma de transmisión del sonido (filtración), es fundamental la clasificación de la ventana en función de la permeabilidad del aire.

Existen tres normas que clasifican las ventanas de acuerdo a sus prestaciones:

UNE-EN 12207:2000. clasificación de acuerdo con su permeabilidad

UNE-EN 12208:2000. clasificación de acuerdo con su estanquidad al agua.

UNE-EN 12210:2000. clasificación de acuerdo con su resistencia a efectos del viento

La permeabilidad al aire define la cantidad de aire que pasa (por causa de la presión) a través de una ventana cerrada, calculándose mediante ensayo, recibiendo la clasificación desde C1 a C4.

La clasificación más baja pertenece a las menos estancas, en cambio, las ventanas practicables o abatibles, con sistemas de doble o triple junta, con rotura de puente térmico, son muy herméticas y obtienen la máxima clasificación (C4), lo contrario que las correderas tradicionales.

En ausencia de ensayos de aislamiento a ruido aéreo, se puede predecir el comportamiento de determinada ventana viendo su clasificación respecto a la permeabilidad al aire.

Se pueden establecer, con las precauciones que ello conlleva, ciertas comparaciones orientativas entre la nueva normativa y la antigua, respecto a la clasificación por permeabilidad :

- .- La nueva Clase 1 es muy similar a la antigua A1.
- .- Las nuevas Clases 2 y 3 son menos estancas que las antiguas A2 y A3 respectivamente.
- .- La Clase 4, con características de estanqueidad muy altas, no estaba contemplada anteriormente.

* Respecto a los **vidrios**, hay que decir que las buenas prestaciones que un vidrio proporciona se ven disminuidas si no se coloca en carpinterías adecuadas y con sistemas correctos, pues en aislamiento térmico, un puente rebaja proporcionalmente el rendimiento del conjunto, pero frente al ruido, un fallo en colocación ocasiona la pérdida de prácticamente toda la reducción prevista.

Parte de la fachada o piel de la edificación la han constituido tradicionalmente la carpintería y el vidrio, elemento cuya transparencia le permite la función de transmitir luz y visión, siendo al mismo tiempo un material rígido de cerramiento.

El uso de superficies acristaladas ha sido habitual desde hace más de 500 años, pero la dimensión de los huecos ha ido sufriendo una grave alteración en el último medio siglo. La modesta ventana tradicional, que ocupaba un 10 ó 15% del cerramiento total, ha crecido, llegando a sustituir al tradicional cerramiento opaco, fundamentalmente en edificios destinados a usos terciarios, con lo cual, la responsabilidad de protección respecto a las acciones exteriores, que antes compartía con materiales sólidos, ha recaído exclusivamente en él y en su soporte, la carpintería.

Pero este protagonismo que el vidrio ha adquirido implicaba desarrollar nuevos productos que cubrieran las nuevas demandas, y entre ellas, de forma fundamental, se encuentra la protección frente al ruido aéreo.

El aislamiento acústico que el vidrio proporciona en su estado monolítico tradicional es discreto, pues al responder a la Ley de masas y depender de su espesor, está limitado por los grosores comerciales de fabricación.

La aparición de los vidrios de aislamiento térmico con cámara (raramente superior a 18 ó 20 mm), aumentó la eficacia de los acristalamientos pero más a nivel térmico que acústico.

La incorporación de mayores espesores del vidrio incrementaba la reducción acústica global del conjunto, pudiendo comprobar, mediante ensayos de laboratorio, el aumento de 1 a 3 decibelios en el aislamiento de vidrios con cámara respecto a los simples monolíticos (no laminados), a igual espesor total de los vidrios.



La necesidad de conseguir acristalamientos más seguros frente a los impactos, fortuitos o no, dio origen a los vidrios laminados, formados por varios monolíticos adheridos mediante butiral de polivinilo, que garantiza la estabilidad frente a la fractura y en el que, posteriormente, se descubrió un efecto secundario que altera positivamente el comportamiento acústico del conjunto, al incorporar un efecto de amortiguación entre las láminas de vidrio.

Los ensayos realizados para vidrios de espesor total 6 y 10 mm manifiestan una clara ventaja del vidrio laminado frente al monolítico, fundamentalmente en la banda de frecuencias 1300 a 4000 Hz, entorno a los 4 decibelios para espesores a partir de 5+5.

Al colocar los vidrios laminados con cámara se consigue el doble efecto de mantener el aislamiento térmico que la cámara proporciona e incrementar notablemente la reducción acústica del conjunto.

Posteriormente, se ha desarrollado materiales intermedios que, manteniendo las características de seguridad en los laminados, incrementa la eficacia del mismo, al constituir un amortiguador sonoro de alto nivel.

* Se han desarrollado ensayos de aislamiento acústico para conocer la eficacia de los distintos tipos de vidrios existentes en nuestro país. Distintas combinaciones de vidrios y cámaras pueden llevar a resultados muy similares en cuanto a su comportamiento frente al ruido de tráfico.

El aislamiento de un doble acristalamiento aumenta rápidamente con el espesor de la cámara de aire, cuando ésta tiene un tamaño superior a los 100 mm. Por tanto, debido a la forma del espectro en frecuencias que presenta el ruido de tráfico, la elección de un doble cristal para atenuar este ruido no siempre es adecuada (a no ser que la cámara sea grande), ya que el fenómeno de la resonancia provoca un acusado descenso en el aislamiento en estas zonas para cámaras inferiores a 30 mm.

Dos vidrios cuya masa total sea igual que otro simple, proporcionan un aislamiento muy similar. Por otra parte cuando se instalan vidrios dobles, la carpintería suele ser mejor que cuando se instala un vidrio simple, por ello, se recomienda recurrir a los laminados, no porque acústicamente sean mucho mejores, sino porque el conjunto marco-vidrio suele ser mejor, mejorando, también, las exigencias térmicas.

Se suelen utilizar vidrios laminados (que funcionan mejor acústicamente a igual espesor) porque la frecuencia crítica del vidrio es mayor cuanto menor es el espesor del mismo, y a partir de 8 mm de espesor esa frecuencia se sitúa en la zona media audible.

Otra conclusión de estos ensayos ha sido saber que realmente es posible obtener aislamientos muy elevados combinando vidrios laminares con cámaras de aire de gran espesor, alcanzando en algunos casos índices de aislamiento de hasta 50 dB.

* En resumen se puede decir que los vidrios laminados mejoran el aislamiento acústico, los vidrios dobles (constituidos por dos vidrios monolíticos con cámara intermedia) mejoran el aislamiento térmico y los vidrios dobles (constituidos por vidrio exterior laminado, un vidrio interior simple y cámara intermedia) mejoran el aislamiento térmico y acústico.