

- Se trata de un sistema constructivo de cerramiento constituido por una hoja interior, una capa aislante y una hoja exterior no estanca. Su correcto montaje resulta clave para garantizar sus beneficios.

PATRICIA AVARIA R.  
PERIODISTA REVISTA BIT



## FACHADAS VENTILADAS

# RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

**L**AS FACHADAS ventiladas consisten en un sistema constructivo de cerramiento constituido por una hoja interior, una capa aislante, una cámara de aire y una hoja exterior no estanca. Se emplea, ya que contribuiría en forma pasiva con la aislación térmica, acústica y la eficiencia energética del inmueble.

Las características principales de una fachada ventilada se relacionan con: la piel exterior de paneles, el sistema de revestimiento, un espacio de aire o cámara y una pared de soporte aislada que controle las pérdidas de aire. La hoja interior se refiere al muro del

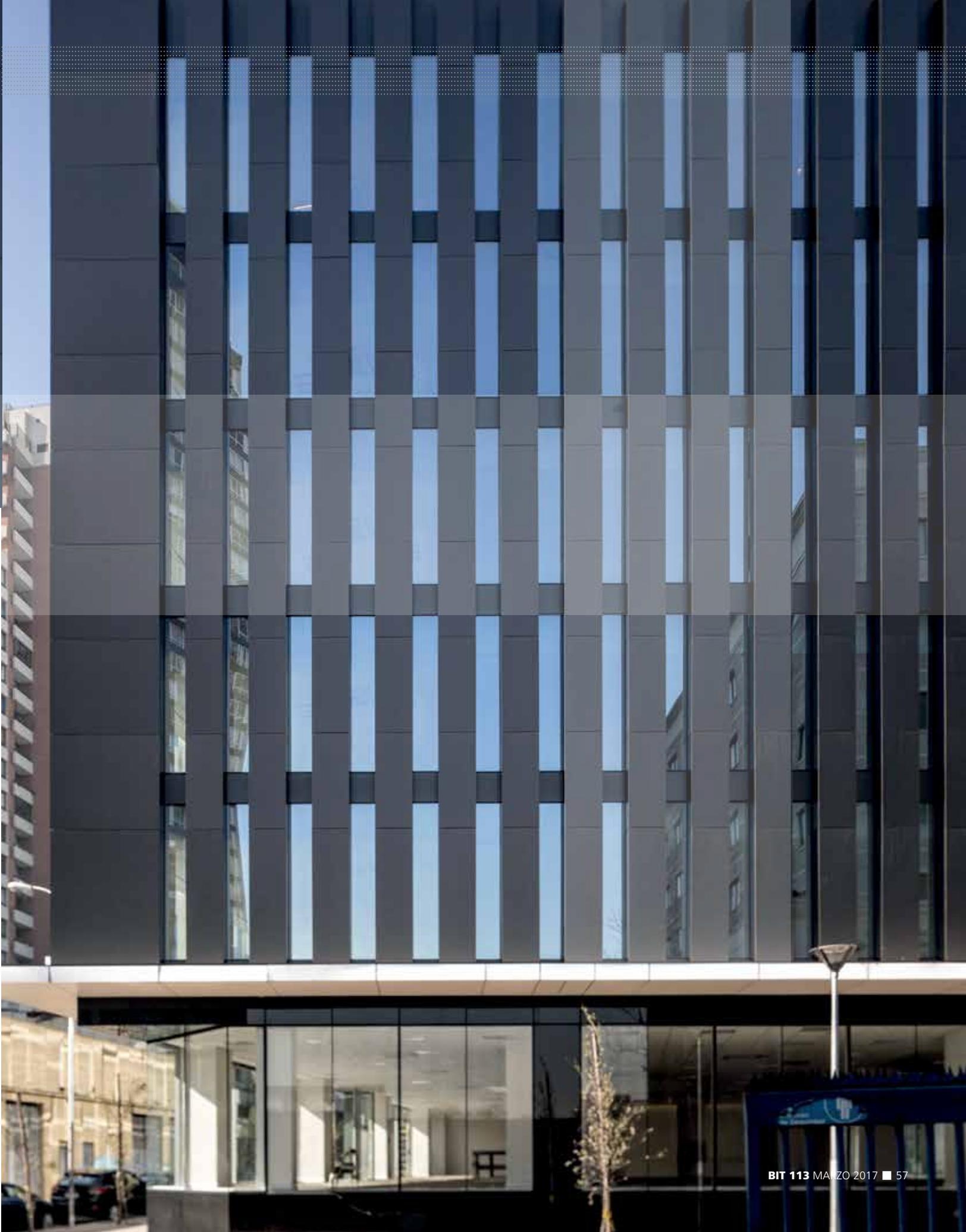
edificio, que sirve de sustrato para anclar la fachada ventilada, y a través del cual fluye la humedad del interior hacia el exterior del mismo, en lo posible en fase de vapor. Esta hoja debe actuar además como barrera de agua y no dejar pasar humedad en el otro sentido.

La aislación térmica (y/o acústica) se monta dentro de la cámara de aire, adosada al sustrato. Su finalidad es proveer aislación térmica en los meses fríos, cuando el "efecto chimenea" que se produce dentro de la fachada ventilada por el calentamiento del revestimiento, deja de operar efectivamente. Además sirve para asegurar que el vapor de agua que fluye desde el interior del edificio no se

condense dentro del sustrato, lo que provocaría corrosión de las enfierraduras, efloraciones, entre otras.

La cámara de aire, como se menciona anteriormente, permitiría que en los meses calurosos el aire en su interior se desplace verticalmente hacia arriba y extraiga el calor que se acumula en el revestimiento y en el sustrato, manteniendo más fresco el interior del edificio. Junto con el calor, la circulación de aire extrae la humedad que proviene del interior del edificio o que pudiera haberse acumulado en la aislación o en la trascara del revestimiento.

Finalmente, la hoja exterior se refiere a los paneles de revestimiento que se montan al





En el montaje hay que considerar que todos los componentes de aluminio sin recubrimiento en contacto directo con superficies de cemento, tales como muros de hormigón fresco, siempre deben estar separados con elementos protectores.

final. Fuera de su finalidad estética, estos cumplen una función protectora contra la intemperie ya que desvían más del 95% del agua lluvia fuera de la cámara de aire.

En cuanto a sus beneficios, la aplicación de esta solución permitiría alcanzar ahorros energéticos, por concepto de climatización y confort interior cercano entre a un 15 y un 30 por ciento, explican sus promotores.

### DISEÑO

Para comenzar con el proyecto; en primer lugar, se debe formar un equipo de arquitectos y de consultores energéticos, quienes deberán coordinar el diseño, los espesores de aislación y de cámara de aire, así como la modulación y sistema constructivo.

En el diseño de una fachada ventilada –un caso particular de envolvente térmica– se debe considerar los siguientes aspectos fundamentales:

**Selección del revestimiento:** Asegurar la duración y la apariencia del revestimiento en las condiciones de operación de la fachada. Por ejemplo, no es recomendable el uso de revestimientos porosos (ejemplo: algunas piedras naturales como el travertino, piedra caliza, arenisca, entre otras) en zonas geográficas donde lluvias seguidas de heladas es frecuente, ya que el revestimiento absorbe humedad que al congelarse se expande erosionándolo de manera muy rápida, además de aumentar su peso.

**Control de la humedad exterior:** Asegurarse que los paneles de revestimiento, sus juntas y forros rechacen la mayor cantidad de agua de lluvia posible.

**Diseño de la cámara de aire:** Maximizar la ventilación y el desempeño acústico y térmico de la fachada.

**Diseño de la subestructura:** Asegurar tanto un adecuado desempeño estético del revestimiento a través del tiempo, como la funcionalidad de la fachada y la seguridad de esta para las personas.

**Control de la humedad interior:** Asegurarse que la humedad del interior del edificio salga a la cámara de aire sin que la humedad de esta pueda ingresar. Igualmente, que el aire calentado o enfriado en el inte-

rior del edificio no escape al exterior perdiendo energía.

**Estanqueidad en el diseño de la solución de ventanas:** Al existir una cámara de aire no estanca entre el revestimiento exterior y el interior del edificio, es muy importante prevenir que la poca cantidad de agua que pueda circular por esta cámara de aire no ingrese al interior del edificio, es por esto que se debe realizar un correcto diseño en la solución de ventanas.

### MONTAJE

Para cualquier estructura de soporte utilizada, el instalador debe revisar la pared para confirmar que esté plana y nivelada, y asegurar el uso de las fijaciones y detalles correctos. Cualquier divergencia, debe ser remitida al responsable de proyecto.

Todos los componentes del revestimiento exterior deben diseñarse de acuerdo con los coeficientes de seguridad y la carga de diseño permitida.

En el montaje también hay que considerar que todos los componentes de aluminio sin recubrimiento en contacto directo con superficies de cemento, tales como muros de hormigón fresco, siempre deben estar separados con elementos protectores.

Una vez que están constituidos los sustratos u obra gruesa que recibirá la fachada ventilada, se debe realizar un levantamiento (ojalá digital) de las superficies a trabajar; con él, se deben replantear la modulación para que exista un calce entre lo proyectado (planimetría) y la realidad.

Tras lo anterior, dispone la grilla de brackets, cuyas distancias dependerán del cálculo específico, espesor de perfiles, modulación, carga de viento, entre otros. Estos se fijarán de forma mecánica al sustrato o estructura portante, el tipo de fijación dependerá de la calidad y especificación de este. Una vez instalados los brackets, se fija la aislación, nuevamente la definición de esta dependerá del proyecto energético de la envolvente, por lo que el tipo de fijación variará caso a caso. Luego, en caso de que la aislación no la incorpore, se monta delante de la aislación una membrana semipermeable que permitirá la exudación de la condensación, pero no el ingreso de agua del exterior.

**Para cualquier estructura de soporte utilizada, el instalador debe revisar la pared para confirmar que esté plana y nivelada, y asegurar el uso de las fijaciones y detalles correctos.**

Sobre la fachada del edificio (hoja interior), se debe anclar una subestructura metálica destinada a soportar la hoja exterior de acabado, así como una capa de aislamiento, mediante espigas plásticas o mortero adhesivo. Una vez colocada la capa aislante, se monta la hoja de acabado. La subestructura deja una cámara de aire de unos pocos centímetros entre el aislamiento y las placas que conforman la segunda piel. Las juntas entre estas placas son abiertas, permitiendo el flujo de aire.

La piel exterior o de acabado debe disponer de ranuras tanto en la parte inferior como en la superior, para permitir la renova-

ción de aire. En los puntos singulares (línea de cumbrera, perímetro de ventanas), se deben disponer vierteaguas u otros elementos de protección para dificultar la entrada de agua en la cámara interna, pues reduciría la efectividad del aislante térmico.

El sistema más común para la instalación del panel, es sobre perfiles verticales metálicos. Los perfiles verticales aseguran un flujo de aire ascendente continuo en el espacio de la cámara y un drenaje y secado de la humedad. Este sistema consiste normalmente en una escuadra o ménsula que está anclada a la pared o estructura principal del edificio. Esta escuadra sirve de soporte a los perfiles

**PILOTES TERRATEST**

LÍDER EN FUNDACIONES ESPECIALES

ADMOR

ISO 9001

EMPRESA ISO-9001

www.terratest.cl

MURO PANTALLA Y ANCLAJES

EDIFICIO BAHÍA MAR

AV. PERÚ, VIÑA DEL MAR

EXCAVACIÓN LLAVE EN MANO, SOLUCIONES VERSÁTILES, EFICIENTES Y SEGURAS



La piel exterior o de acabado debe disponer de ranuras tanto en la parte inferior como en la superior, para permitir la renovación de aire.

verticales en “T” o “L” que a su vez sirven de soporte para los paneles de fachada. Se debe tener cuidado para evitar problemas tales como corrosión por par galvánico cuando se utilizan metales diferentes.

El perfil en “T” se utiliza detrás de las juntas verticales entre los paneles, mientras que el perfil en “L” se utiliza como perfil intermedio en el centro del panel. En la práctica, a veces los perfiles coincidirán con la altura de un panel o con una combinación de un número de paneles, cada sección de perfil esta soportada por un mínimo de 2 escuadras respetando el despiece de proyecto. Con los perfiles verticales se genera la cámara de re-

ventilación trasera. Generalmente se considera que el ancho mínimo de la cámara debe ser de al menos 20 mm, por detrás de la parte trasera del panel del sistema de fachada; sin embargo, a medida que la fachada aumenta en altura, la cámara necesita incrementar el ancho.

### **RECOMENDACIONES TÉCNICAS**

Para la correcta instalación, se recomienda utilizar anclajes primarios y secundarios. Los primarios son los que transfieren las cargas de la fachada a los muros o sustratos del edificio. Los secundarios, son los que sostienen el revestimiento a la subestructura. Ambos son críticos, pero en el caso de los primeros debe chequearse que las cargas admisibles no superen la resistencia del anclaje. Además, en condiciones que promuevan la corrosión –como ocurre en las zonas costeras– tiene que seleccionarse un anclaje que pueda desempeñarse adecuadamente en dichas condiciones o tomar las medidas que hagan falta para que ello se produzca.

En el caso de los anclajes secundarios, además de lo anterior, deben manejar los desplazamientos del revestimiento y la subestructura producto de los cambios de temperatura y humedad ambientales, de manera que no se produzcan pandeos indeseados en el plano del revestimiento.

Una capa sólida de hormigón podría, según los expertos, dar lugar a un menor número de anclajes que una capa de ladrillo hueco. Para lo anterior, hay que considerar el valor mínimo de rotura por fijación (que ha de ser de al menos de 3 kN o 300 kg), la resistencia y la condición de la estructura nueva o existente, la capacidad del anclaje elegido para aceptar las cargas impuestas, permanentes y variables; la adopción de un coeficiente de seguridad adecuado y, finalmente, todos los anclajes que sean de tipo no corrosivo, como los de acero inoxidable. En este punto, existe una variedad de alternativas, desde el tornillo común con taco de plástico o tornillo con taco metálico de expansión, hasta llegar a las fijaciones químicas especializadas.

En cuanto al cuidado de los paneles, se recomienda que el almacenamiento se realice en superficies planas sobre pallets, en interiores o bajo cubierta en condiciones secas, protegidos del clima y otros elementos nocivos. Es fundamental que los paneles sean apilados de tal manera que queden ventilados. La recomendación es que sea sobre listones nivelados no separados más de 600 milímetros. Los pallets individuales no deben ser más altos de 500 milímetros y no tienen que apilarse a más de 5 pallets en altura. Los paneles se suministran con papel protector o láminas entre las caras vistas. Por lo mismo, si ingresa humedad a la pila de paneles almacenados, se pueden generar manchas superficiales permanentes en forma de eflorescencias. Además, es posible que se generen condensaciones dentro del paquete si las condiciones de temperatura son altas. Y es que la cubierta de plástico exterior podría provocar condensación si no está ventilada.

Asimismo, se recomienda que las entradas y salidas de aire no presenten demasiada resistencia a la corriente ascendente. Para lo-

## PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

**UN PUNTO** importante es la reacción al fuego que tiene este sistema. Proveedores de esta solución, indican que esto se centra en el comportamiento de los materiales durante el incendio, lo que permite al diseñador escoger un material adecuado para una aplicación de fachada donde el panel de revestimiento juega un papel fundamental, pues

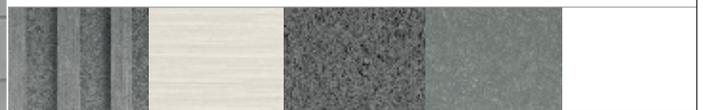
cubren la propagación de llama así como la opacidad del humo y la generación de gotas inflamadas. También, el material de la aislación térmica debe tomarse en cuenta, ya que un material sea retardante al fuego como algunos EPS no significa que sometido a los 500°C típicos de un incendio no se inflamen, indican los expertos.

Adicional a una correcta elección de los materiales a implementar en los paneles de fachada, aislante y subestructura, debería ser un requisito para el diseñador usar barreras ignífugas como parte del plan general de seguridad del edificio de protección contra el fuego, estas permitirían compartimentar el edificio verticalmente y ayudarían a controlar la propagación del siniestro, evitando así que se extienda por toda la construcción. La barrera debe extenderse hasta la parte trasera del panel de revestimiento en el momento de un siniestro y bloquear el paso de fuego y humo en caso de generarse. Una barrera aprobada para la cámara debe ser una barrera vertical contra el fuego, si la barrera se extiende verticalmente, no se verá afectada por el movimiento del aire ni bloqueará la cámara de ventilación en condiciones normales.

La resistencia se basa en la EN 13501-2 y abarca el conjunto de elementos estructurales y no solo los materiales de la fachada. Esto puede constar de la pared completa de la fachada ventilada desde el panel externo de revestimiento hasta el acabado de la pared interior. Toda la capacidad estructural de este elemento debe resistir la acción del fuego el mayor tiempo posible.



**EQUITONE**  
Fibre cement facade materials



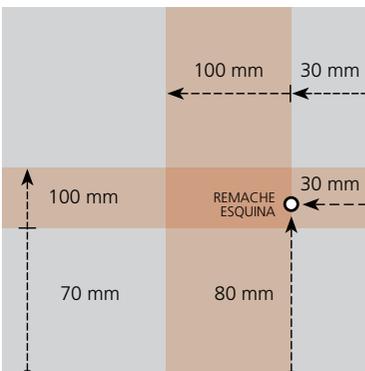
[linea] [tectiva] [materia] [natura] [pictura]

- Ligereza
- Excelente comportamiento ante el fuego
- Mínimo mantenimiento
- Resistencia
- Resistencia a hielo
- Acabado estético
- Durabilidad
- Resistencia a hongos e insectos





En cuanto al cuidado de los paneles, se recomienda que el almacenamiento se realice en superficies planas sobre pallets, en interiores o bajo cubierta en condiciones secas, protegidos del clima y otros elementos nocivos.



**La posición recomendada para los remaches de las esquinas sería de 80 mm desde el borde horizontal y a 30 mm desde el borde vertical.**

FUENTE: PIZARREÑO

grarlo, se recomienda que tengan el mismo tamaño que el ancho de la cavidad. Se debe tener en cuenta que la fachada ventilada no reemplaza el resto de las funciones de la envolvente; es decir, la aislación, las barreras de aire y vapor y otros elementos deben considerarse sin importar si existe o no fachada ventilada.

Por otro lado, en caso de usar remaches como anclaje secundario, los paneles deben ser taladrados cuidadosamente utilizando la broca especial para el fibrocemento. Esta broca es integral de metal duro con una punta especial para este material. Y es que esta reduciría el riesgo de deslizamiento sobre la superficie del panel, permitiendo un proceso limpio (sin rebabas o quemaduras). Cuando se taladra en obra, se puede usar una plantilla para situar el taladro y acelerar el proceso. De acuerdo a los especialistas, esto es de gran ayuda especialmente en los taladros de esquina. Esta plantilla se puede hacer en

obra, normalmente de metal. También, hay que asegurarse de que la plantilla no deje marcas en la cara vista del panel.

Se aconseja que el corte de los paneles se realice en los talleres de fabricación. En situaciones donde esto no sea posible, se recomienda que se utilicen discos de corte. Estos discos han sido diseñados especialmente para fibrocemento y HPL, cuando se usan de modo correcto dan una alta calidad de acabado. El disco tiene una serie de dientes de diamante policristalino de una adecuada durabilidad y con poca generación de polvo, indican los profesionales.

### PRINCIPALES ERRORES

Hay que tener claro, indican los expertos, que toda obra no está exenta a cometer errores en el montaje de sus construcciones; es por esto, que se recomienda cumplir con todos los procesos técnicos a la hora de llevar a cabo el proyecto. Los profesionales consultados, afir-

man que una de las fallas más frecuentes en la instalación de este sistema, es encontrarse con fachadas ventiladas instaladas con las juntas selladas y sin apertura inferior y superior, lo que impide todos los beneficios de la cámara de re ventilación trasera. Asimismo, no se implementarían elementos de fijación al cerramiento y/o de estructuras regulables que permitan la nivelación del plano de fachada, de modo que el revestimiento transmita directamente sobre los paneles todo desnivel de la estructura del edificio deteriorando la estética del acabado y generando mayor tensión entre los materiales.

Otros errores comunes en la instalación, se relacionan con la incorporación de materiales no adecuados dentro de la cámara de re ventilación trasera, como también, cuando el aislante se desprende al interior causando bloqueo parcial o total de la cámara.

La subestructura del sistema de fachada ventilada no considera la expansión y contracción de los materiales por lo que se generan tensiones entre a estructura y los paneles que pueden llegar a desprendimientos.

Finalmente, otra falla común es no haber implementado el remate superior en el sistema permitiendo el ingreso de agua directa a la cámara, como también planear el montaje e instalación de la fachada ventilada durante el avance de la obra, sin estudios previos que permitan contar con una solución desarrollada en detalle para cada proyecto considerando remates superiores, ventanas y vanos en general. ■

### COLABORADORES

- Rodrigo Gana, gerente técnico Trespa Sudamérica.
- Pilar Tamayo Aldana, product manager Equitone Chile de Sociedad Industrial Pizarreño.
- María Mercedes Fernandez, jefe de proyectos de Sociedad Industrial Pizarreño.
- Guillermo Yáñez, director técnico de TechWall S.A.
- José Luis López, gerente de marketing proyectos y especificaciones de Hunter Douglas Chile S.A.



¿QUIERES MEJORAR LA ACÚSTICA CON UNA ESTÉTICA PERFECTA?

**Volcanita Acústica Rigiton**, mejora la acústica, permite desarrollar interesantes diseños y mejora la calidad del aire con la tecnología Activ'air

# **VOLCANITA ACÚSTICA RIGITON**