

Fachadas. Transición e innovación tecnológica

ANA SÁNCHEZ-OSTIZ GUTIÉRREZ
DRA. ARQUITECTO

En las últimas décadas de nuestro siglo se ha discutido constantemente la disposición de los componentes en las fachadas, sobretudo la del aislamiento térmico; unos son fieles defensores de colocarlo hacia el exterior de la cámara de aire y otros hacia el interior. Se estudian estos dos tipos de fachadas además de la fachada totalmente ventilada, resumiendo los artículos precedentes referentes al tema.

In the last decades of our century, the location of the different layers composing a walls section has been constantly discussed, specially that of the thermal isolation layer; some remain loyal to putting it outwardly and others towards inwardly. Those two options for the wall are studied, and also the ventilated facade, resuming the former articles on the topic.

La activa vida moderna, poco tiempo nos deja para pasear y disfrutar de nuestro paisaje urbano. Suele ser agradable caminar por los cascos antiguos de nuestras ciudades o por los ensanches construidos antes de mitad de este siglo, admirando la variedad en la composición de las fachadas, la ornamentación, los colores diversos, etc.

Sin embargo, las zonas construidas en las últimas décadas captan menos la atención, ya que salvo que la fachada tenga juegos de volúmenes o una cierta singularidad que la distinga de sus semejantes, en general nuestra vista se carga de imágenes compuestas de pequeñas piezas cerámicas, colocadas una a una y siempre de la misma forma. Son los llamados barrios o ciudades del ladrillo. Me pregunto: ¿Cómo es posible que teniendo materiales y componentes tan diversos para cerramientos verticales, nuestro paisaje urbano plasmado a través de sus fachadas, sea tan monótono, tan artesanal y sobretudo, tan pobre tecnológicamente!.

La tecnología ha evolucionado, pero quienes podemos decidir sobre la variedad de los cerramientos y sobre las normas urbanísticas que deciden los materiales de fachada, nos anclamos en el pasado, soslayando el esfuerzo de búsqueda y aplicación de nuevas tecnologías que puedan satisfacer las exigencias de habitabilidad. Los artículos precedentes a éste son ejemplos de nuevas soluciones constructivas para cerramientos de fachadas.

No se pretende acabar con la tradición del ladrillo en nuestro país ni tampoco innovar por innovar. Lo que se busca es el esfuerzo tecnológico para diseñar y construir según modos más avanzados que respon-

dan a lo que la sociedad nos está demandando actualmente:

- Calidad: estética y constructiva, con prevención de las patologías habituales.
- Costo: tanto de construcción como de mantenimiento futuro.
- Mínimo plazo de ejecución, ya que este aspecto influye en el anterior.

DEFINICIÓN Y EXIGENCIAS

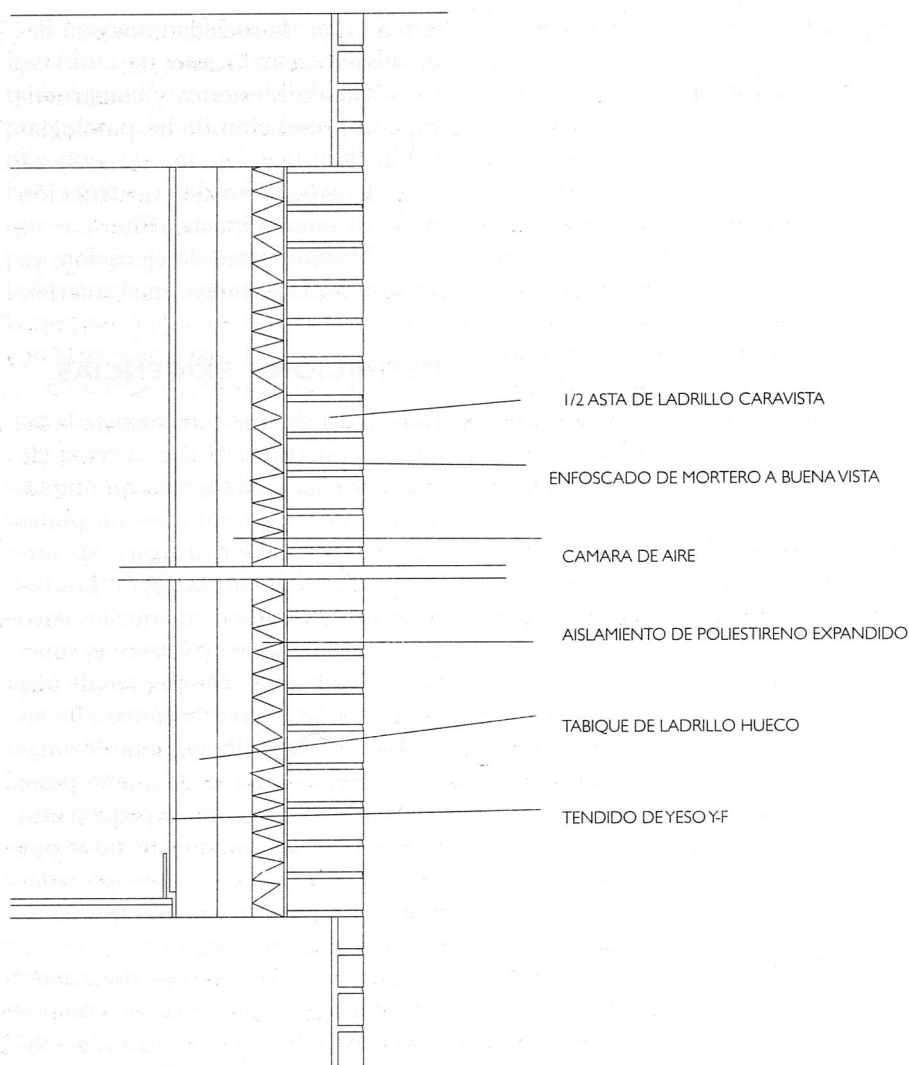
Dentro del sistema constructivo, la fachada constituye el sub-sistema de cierre vertical, que forma un ángulo igual o mayor de 60° con un plano horizontal. Puede construirse de forma pesada o de forma ligera. Los cerramientos pesados son aquellos cuyo peso medio, macizo y hueco, es superior a 100 Kg/m², compuestos de una hoja o varias hojas con cámara de aire. Las fachadas ligeras, están formadas por elementos de pequeño peso, inferior a 100 Kg/m², de pequeño espesor, 10 a 15 cm, constituidos por materiales no tradicionales soportados por una subestructura y/o por la estructura resistente del edificio.

En cualquiera de los dos casos, necesitamos de una serie de componentes mínimos que cumplan las exigencias de habitabilidad que se le requieren a la fachada:

- Exigencias Ambientales: fundamentalmente higrotérmicas y acústicas, además de iluminación, pureza del aire, irradiación y ambiente espacial.
- Seguridad y accesibilidad: resistencia mecánica, protección contra incendios y robos.
- Estética
- Económica: de construcción y mantenimiento. En definitiva, durabilidad.

EVOLUCION DEL CERRAMIENTO VERTICAL

El cerramiento vertical cumple probablemente más funciones importantes que cualquier otra parte del edificio.



I. Aislamiento pegado a la hoja exterior

No hay material sencillo que pueda hacer bien este trabajo, por lo que en general, es una combinación de componentes relativamente sofisticados.

Tradicionalmente, la pared suele incluir varias capas:

- Acabado exterior
- Revestimiento exterior
- Hoja exterior
- Revestimiento interior de la hoja exterior
- Cámara de aire
- Aislamiento térmico
- Barrera paravapor, si es necesaria
- Hoja interior
- Elementos singulares: huecos, vuelos, etc.

Sin olvidar las fijaciones de alguno de los componentes señalados y las canalizaciones que pueden discurrir por el cerramiento: calefacción, electricidad, etc.

Para realizar esta pared tradicional se necesitan aproximadamente 15 operaciones separadas de construcción, llevadas a cabo por alrededor de 6 profesiones distintas de la construcción. Su eficacia en el cumplimiento de las funciones que se le exigen puede ser buena, regular o insuperable, dependiendo del orden de dichos componentes dentro del cerramiento total, como a continuación vamos a exponer.

El Cerramiento convencional de este siglo

A lo largo de la historia, los cerramientos se componen de una hoja gruesa que da respuesta a las exigencias de aislamiento térmico, estanquidad y resistencia mecánica. Es a finales del siglo XIX y principios del XX cuando estos cerramientos evolucionan hacia muros más delgados, para consolidarse posteriormente en muros de dos hojas con cámara de aire: la exterior en general compuesta por media asta o un asta de ladrillo o bloque y la interior de ladrillo hueco simple.

Con la aparición de la NBE-CT-79, "Norma Básica sobre Condiciones Térmicas en los edificios", creada principalmente por el tema del ahorro de energía, los cerramientos incorporan el aislamiento térmico para minimizar las pérdidas térmicas a través de los mismos.

Es entonces cuando dicho aislamiento por facilidad constructiva, se coloca pegado a la hoja exterior, tal y como se expresa en la figura 1. Consecuencia de dicha disposición se generan los siguientes problemas en el comportamiento higrotérmico:

- Las posibles condensaciones se producirán en la cara fría del aislamiento, es decir, en el plano de contacto entre hoja exterior y material aislante. Esto provoca que este último se humedezca y disminuya su resistencia térmica mientras está mojado. En este caso es necesario colocar un paravapor en la cara caliente del material aislante.

- El mismo efecto sucederá si se producen humedades de infiltración o absorción a través de la hoja exterior.

- Si además la cámara de aire se ventila, estaremos introduciendo la temperatura exterior hacia el interior, disminuyendo por tanto el bienestar térmico ya que el aislamiento queda hacia el exterior de la cámara.

– En general, las dos hojas quedan sueltas e independientes, pudiendo presentar problemas de estabilidad.

– Como el aislamiento se inserta entre la estructura resistente del edificio, se producen puentes térmicos a nivel de los forjados y pilares, a no ser que se tomen medidas para solventarlos.

El cambio de situación del aislamiento

En la última década se ha discutido mucho la eficacia de la descrita colocación del aislamiento, empezandose a colocar el mismo junto a la hoja interior, (figura 2), tal y como se hace habitualmente en otros países europeos y en E.E.U.U. De esta forma se mejora el comportamiento higrotérmico:

– Las posibles condensaciones del vapor de agua del aire interior se producirán en la cara fría del aislamiento donde se encuentra la cámara de aire. La ventilación de la misma, solventa este problema de tal manera que no se requiere hoja paravapor.

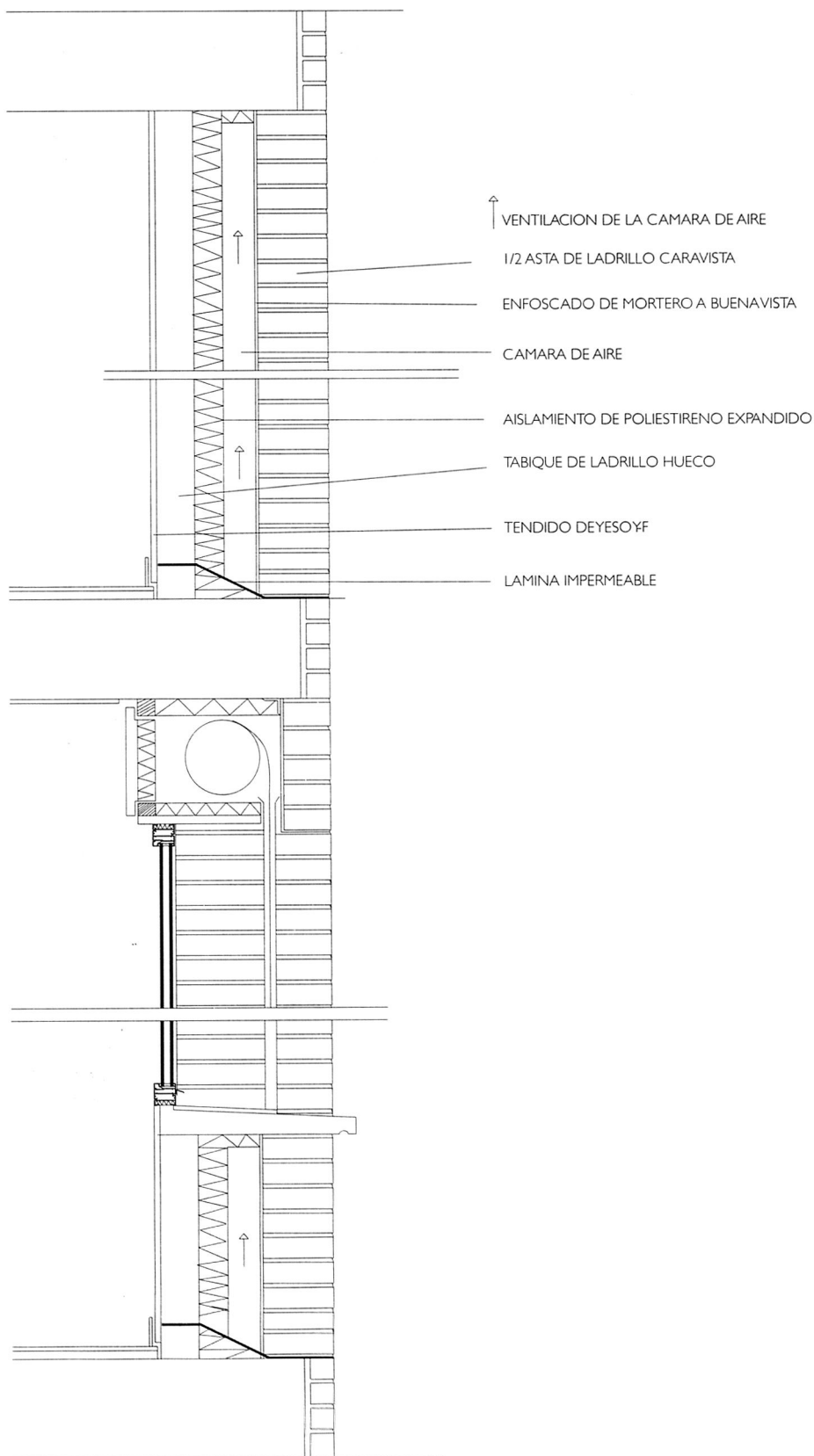
En esta solución, sobre la cara interior de la hoja exterior se realiza un enfoscado de mortero de cemento a buena vista que facilita también la evacuación de las condensaciones hacia la zona inferior de la cámara de aire, y su salida al exterior a través de la lámina impermeabilizante y los orificios de ventilación dispuestos para ello en la base del muro, en el encuentro con el forjado.

– De la misma forma se recogerán y evacuarán las humedades de absorción e infiltración exterior.

– Como el aislamiento térmico se coloca hacia el interior de la cámara de aire, la ventilación de la misma no introduce aire a temperatura exterior hacia el interior.

Los componentes del cerramiento descrito son:

– **Hoja exterior:** habitualmente resuelta mediante fábrica de ladrillo o bloque de mortero, caravista o no,



2. Aislamiento pegado a la hoja interior

apoyada sobre el forjado de cada planta. También puede ser un muro de hormigón armado, in situ o prefabricado.

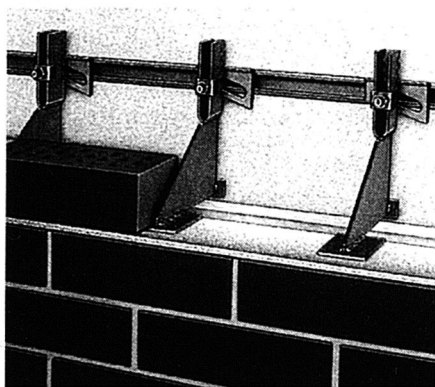
– **Revestimiento de la hoja exterior.** En el caso de que no se trate de una fábrica caravista, hacia el exterior llevará un revestimiento continuo, coloreado en masa o pintado. Hacia el interior se da el enfoscado de mortero de cemento a buena vista cuya utilidad ya se ha comentado.

– **Cámara de aire.** Su misión es garantizar la estanquidad frente a las aguas de infiltración y absorción exteriores y las de condensación del vapor de agua interior, además de colaborar en el aislamiento térmico.

La resistencia térmica de esta cámara depende de si es ventilada, débilmente ventilada o no ventilada, y de su espesor. El valor de la resistencia térmica para cámaras débilmente ventiladas o no ventiladas va creciendo desde los dos centímetros de espesor de la cámara ($0'19 \text{ m}^2\text{h}^\circ\text{C}/\text{Kcal}$) hasta llegar al punto óptimo que se encuentra en los cinco centímetros ($0'21 \text{ m}^2\text{h}^\circ\text{C}/\text{Kcal}$). A partir de aquí disminuye progresivamente.

Hay que insistir en la limpieza de la cámara durante la ejecución, que no quede rellena de cascotes o rebabas de mortero u otros materiales, ya que perdería su eficacia.

– La disposición del **aislamiento térmico** hacia el interior conlleva una dificultad constructiva que se solventa con la colocación de planchas rígidas: poliestirenos expandidos, poliestirenos extruidos, etc. Para sujetarlas separadas de la hoja exterior y junto a la hoja interior, se pueden emplear llaves o anclajes especiales existentes en el mercado, que sirven también para que la hoja exterior tenga estabilidad respecto a la interior. Es conveniente que estas llaves tengan inclinación hacia abajo en la zona exterior para que no se puedan producir infiltraciones de agua hacia el interior a través de ellas.



3. Cartelas individuales para apoyo del ladrillo

Debe garantizarse la unión del aislamiento a la hoja interior ya que si no, se puede reducir su efectividad.

Si la hoja interior es un trasdosado de cartón yeso con el aislamiento incorporado, ya no existe esa dificultad constructiva. Se realizará con las pELLADAS características de los trasdosados directos, la perfilaría de los semidirectos o si se quiere dejar mayor espesor de cámara, se colocará de forma autoportante, independizando las dos hojas (exterior e interior) completamente y fijándolo sobre el suelo y el techo.

En cualquier caso, la dificultad constructiva desaparece si el cerramiento se ejecuta de dentro a fuera, realizando primero la hoja interior, a continuación el aislamiento y por último la hoja exterior, dejando la cámara de aire ventilada, y fijándola mediante los anclajes vistos anteriormente. Esto requiere un replanteo perfecto de los huecos para que después coincida el aparejo de la hoja exterior.

– **Hoja interior:** Puede ser de ladrillo o bloque de mortero o paneles prefabricados de: cartón-yeso, madera, escayola, ladrillo, etc. Como acabamos de comentar, la colocación del cartón yeso con el aislamiento incorporado no presenta ninguna dificultad, aunque tiene el inconveniente de su baja inercia térmica, ya que no es capaz de acumular calor para posteriormente cederlo lentamente al ambiente interior.

Es importante tener en cuenta la estabilidad de la hoja exterior. Se debe apoyar como mínimo las dos terceras partes del espesor de dicha hoja sobre el forjado. Sin embargo, con las dimensiones habituales de los ladrillos, esto es difícil si se quiere pasar la plaqueta por delante del forjado, a no ser que se coloquen las comentadas lañas de acero inoxidable para unirla a la hoja interior. Actualmente se están introduciendo en el mercado anclajes especiales para fijar los ladrillos, elemento a elemento mediante cartelas individuales (figura 3). Desde mi punto de vista este sistema de colocación complica y encarece el proceso constructivo. Los esfuerzos de innovación tecnológica deben ir hacia componentes de ladrillo caravista en paneles y sus anclajes, ya que si colocar ladrillo a ladrillo es una operación artesanal, el poner piezas de anclaje a tan corta distancia complica, alarga y encarece aún más la ejecución.

HACIA LA NUEVA FACHADA VENTILADA

Frente a las fachadas ya comentadas se está extendiendo el uso de la fachada ventilada o fachada caliente y seca (figura 4), cuyo comportamiento es óptimo tanto en verano como en invierno. Permite una gran variedad de acabados ya que existen en el mercado diversos revestimientos.

Está formada por los siguientes componentes:

- Revestimiento exterior
- Anclajes de fijación del revestimiento exterior
- Cámara de aire
- Aislamiento térmico
- Hoja interior
- Revestimiento interior

Los vamos a describir según el orden de ejecución.

Hoja interior

Puede ser de carga recibiendo los elementos estructurales y/o puede

ser de cerramiento. En cualquiera de los dos casos, sirve de soporte del revestimiento exterior y se aprovecha el calor almacenado en los elementos constructivos debido a su inercia térmica, aumentando los intercambios de energía entre el cerramiento y los espacios interiores.

Los materiales habituales para realizar esta hoja interior son el ladrillo (media asta de ladrillo macizo o un asta de perforado), el hormigón (in situ o prefabricado), el bloque de mortero con pared resistente. La transición de esta hoja hacia materiales ligeros son el inicio de las fachadas ligeras

No es aconsejable el ladrillo hueco o el bloque de mortero hueco ya que no tienen la capacidad mecánica suficiente para resistir el anclaje y el revestimiento exterior. Obligan a la utilización de anclajes por inyección de mortero o a rellenar con mortero toda la zona del anclaje.

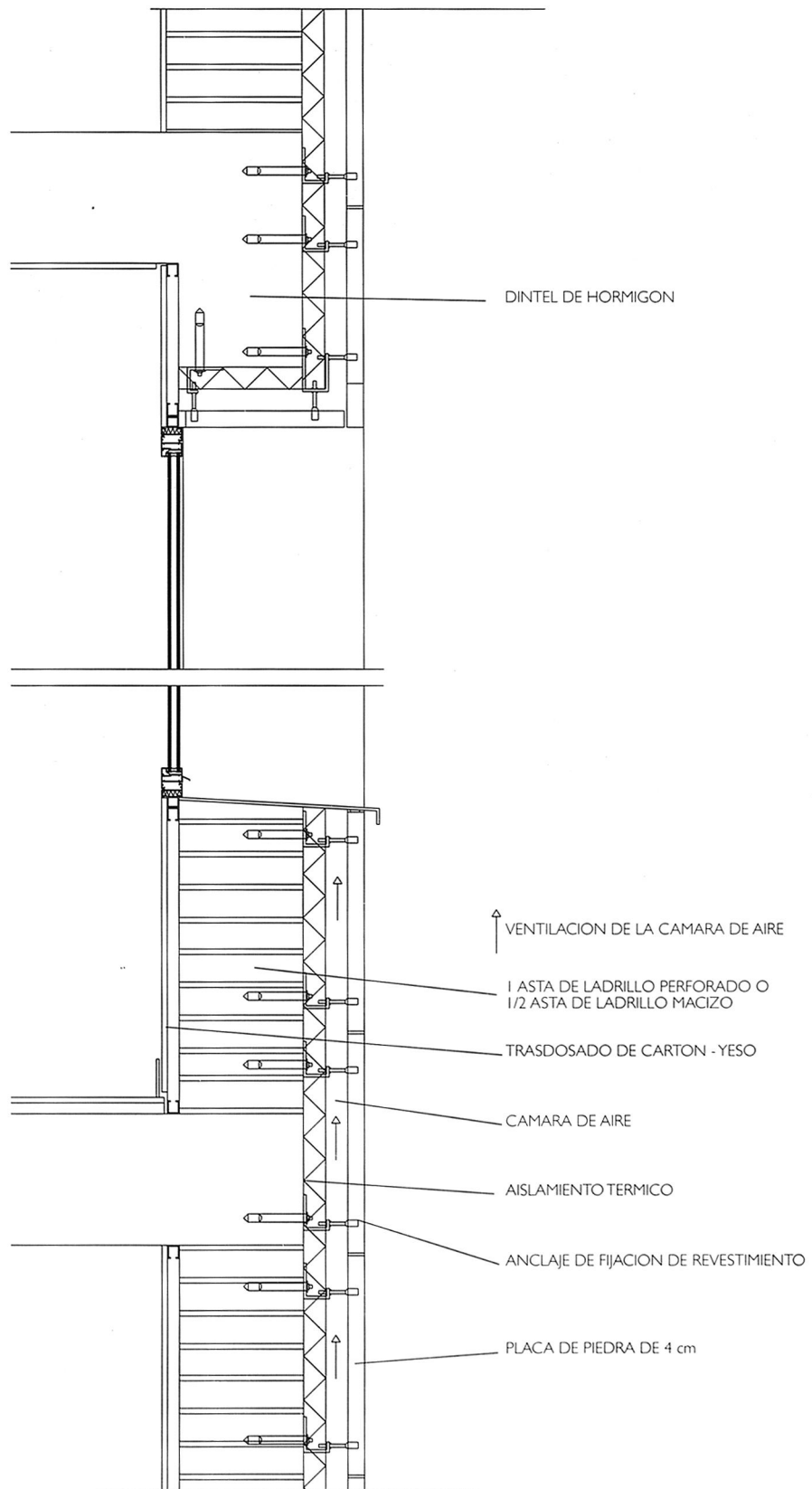
Por supuesto, esta hoja sirve también de soporte de elementos interiores pesados y permite el paso de instalaciones.

Aislamiento térmico

Sobre la cara exterior de la hoja interior se coloca continuo el aislamiento térmico, recubriendo totalmente dicha hoja y la estructura resistente del edificio, forjados, pilares, etc. Esta disposición tiene las siguientes ventajas:

- se suprimen todos los puentes térmicos,
- se evitan los choques térmicos, suprimiendo las variaciones bruscas de temperatura en el grueso de la obra y
- no se producen movimientos de origen térmico debido a que los materiales tienen diferentes coeficientes de dilatación térmica, fenómeno que produce fisuras y grietas.

La capa de aislamiento térmico y la hoja interior se encargan de garantizar el balance térmico de la pared exterior. Por ello es importante elegir



4. Fachada caliente y seca



bien el tipo de aislamiento y dimensionarlo adecuadamente en función de las condiciones climatológicas.

Se pueden utilizar los aislantes de uso más generalizado en el mercado, ya que la cámara ventilada proporciona una protección idónea al aislamiento frente a la humedad ambiental. Sin embargo hay que realizar algunas salvedades:

El poliuretano proyectado y en placas, el poliestireno extruido y el poliestireno expandido de alta densidad son los más empleados para este tipo de fachada.

La fibra de vidrio y la lana de roca tienen peores condiciones aislantes si el agua llega hasta ellas, mayores dificultades de instalación y menores garantías de adherencia al soporte. No es el material más idóneo para el aislamiento por el exterior, aunque puede utilizarse según el grado de exposición de la fachada y la densidad del material aislante. Su empleo está más indicado para aislamiento con hoja exterior cerrada o para aislamiento por el interior.

El poliestireno expandido tiene buenas prestaciones y buen precio, pero si la fachada es muy expuesta puede el agua entrar en contacto con el aislamiento y éste disminuir su resistencia térmica.

El poliestireno extruido tiene muy buenas condiciones de impermeabilidad al agua, aunque su precio es más alto que el anterior. Sin embargo, su repercusión económica frente al resto de componentes de la fachada es pequeña por lo que sería preferible emplearlo frente al expandido.

La forma de colocación de los aislamientos en placas por el exterior de la hoja interior se realiza mediante una capa de mortero adhesivo, además de unas arandelas de montaje que sujetan las placas aislantes.

El poliuretano proyectado (también puede utilizarse en placas), es idóneo para estos sistemas debido a su facilidad y rapidez de ejecución, es totalmente impermeable siempre

que la composición y la aplicación sea la adecuada, protege todo el espacio habitable ya que asegura la completa cubrición de la hoja interior en todos sus ángulos, puntos singulares, etc.

Con el poliuretano proyectado hay que tomar una serie de precauciones respecto a su aplicación. Tiene que estar ejecutada por especialistas debido a que hay que llevar un control de la mezcla. Existen muchos poliuretanos, tantos como combinaciones se pueden realizar entre los dos componentes: polioli e isocianato. Sin embargo para que sea impermeable y tenga la resistencia térmica adecuada hay que controlar:

- La densidad, que garantiza la estabilidad dimensional de la espuma y tiene que ser superior a 40 kg/m^3

- La resistencia a compresión: mayor de $0,1 \text{ Mpa}$.

- El espesor de la espuma, tiene que ser uniforme para que al proyectar no se den variaciones de espesor que produzcan el aumento de la conductividad térmica en las zonas de menor espesor.

Asimismo aunque la norma CT-79, fija un valor de dicha conductividad λ de $0,020 \text{ Kcal/hm}^\circ\text{C}$, se debe adoptar en el cálculo el valor de $0,026 \text{ Kcal/hm}^\circ\text{C}$, para suplir el aumento de conductividad térmica que se produce después de la espumación del poliuretano debido al intercambio de gases contenidos en las celdillas de la espuma y el aire atmosférico.

- Se debe comprobar para las condiciones de temperatura y humedad a las que va a estar sometido, que no se producen condensaciones en el interior de las celdillas del poliuretano, aunque no es habitual que se produzcan.

En cuanto al comportamiento frente al fuego de este aislamiento, su situación hacia el exterior no plantea ningún problema ya que los humos densos que pueden producirse se diluyen rápidamente sin entorpecer la visión. En esta situación tampoco la

toxicidad es problemática ya que experimentalmente se ha demostrado que tiene un efecto menor que algunos productos naturales, siempre que la composición sea la adecuada.

Cámara de aire

La cámara de aire es el componente estrella de este tipo de cerramiento. La misión que tiene es la de garantizar:

- La estanquidad. La cámara de aire protege al aislamiento y a la hoja interior si se produce una infiltración de agua a través de las juntas del revestimiento exterior. Dicha agua se evaporará o se evacuará al exterior antes de que penetre en el material aislante, manteniendo íntegra su resistencia térmica.

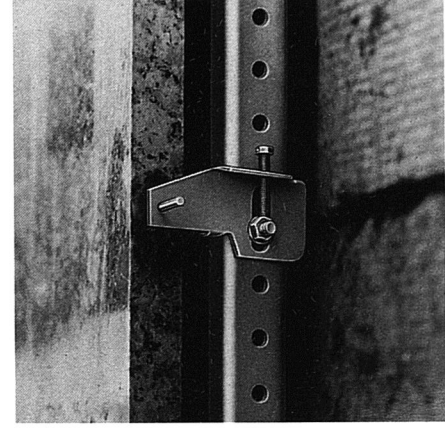
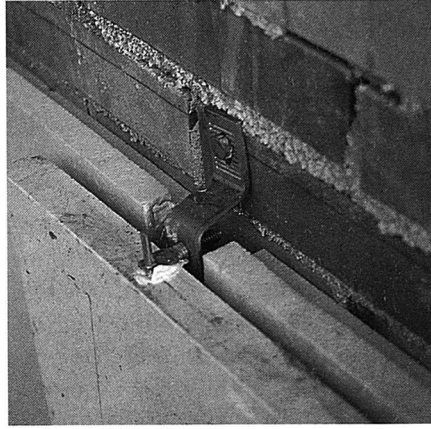
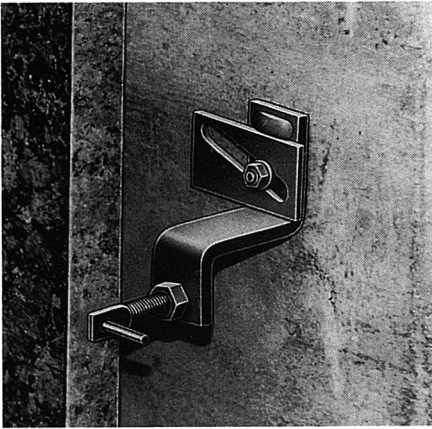
- La protección térmica. En invierno, la circulación del aire en la cámara hace que el material aislante permanezca siempre aireado y por lo tanto seco, evitando que se produzcan condensaciones en la cara fría del aislamiento que pudieran empapararlo y así perder su resistencia térmica.

En verano, el aire existente en la cámara de ventilación, por el efecto de la irradiación solar, se calienta, y por diferencia térmica, crea una corriente ascendente evacuando el aire hacia el exterior, evitando su transmisión hacia el interior del edificio.

La cámara de aire tiene que tener un espesor mínimo de 2 centímetros y al estar totalmente abierta, no tiene misión aislante. Tampoco la tiene el revestimiento exterior, ya que éste se encuentra a una cierta distancia del cerramiento interior y está formado por piezas con juntas abiertas por lo que el espacio de aire no puede considerarse en calma, siendo el aislamiento térmico únicamente el proporcionado por la hoja interior y el material aislante.

Revestimiento exterior

Sustituye a la hoja exterior pesada tradicional y requiere de una estruc-



5. Revestimientos pesados

tura auxiliar y/o de sus correspondientes elementos secundarios de anclaje al soporte.

Su misión es la de cerrar la cámara de aire y proteger el aislamiento térmico.

Permite una gran gama de acabados, de tal manera. Se puede distinguir entre:

- Revestimientos pesados, como la piedra, mármol, granito, prefabricados de hormigón, cuyo espesor, entre tres y cinco centímetros o incluso más (prefabricados de hormigón), permite la colocación oculta de los anclajes de fijación (figura 5).

- Revestimientos más ligeros y pequeño espesor, como los tableros de alta densidad de maderas contra-

chapadas impregnadas con resinas fenólicas, paneles composite de aluminio, laminados de alta presión a base resinas, placas de resina de poliéster mezclada con agregados pétreos y armadura de fibra de vidrio, GRC (microhormigón reforzado con fibra de vidrio), Glasal (placas de amianto - cemento fuertemente comprimido, con acabado abase de esmalte mineral), cerámica, etc., que no permiten el anclaje interior y se fijan directamente a una subestructura o se apoyan indirectamente sobre la misma mediante pinzas o minisoportes (figura 6).

Las juntas entre las distintas placas del revestimiento no se sellan sino que se dejan abiertas, entre 2 a 6 mm, pa-

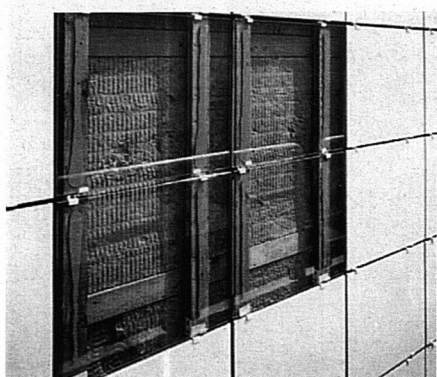
ra garantizar la perfecta ventilación de la cámara de aire y la libre dilatación de la hoja exterior (figura 7).

En el caso de los revestimientos pesados, como los de piedra, se deben colocar unos calzos de material elástico, colocados cada 20 a 25 cm y nunca menos de 2 por pieza, para impedir el contacto entre las piezas y mantener la junta abierta.

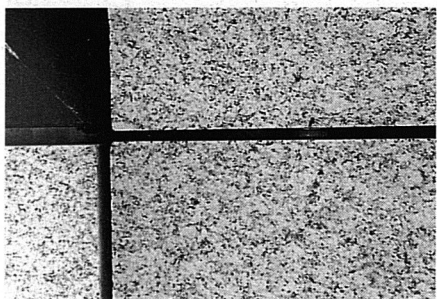
Revestimiento interior de la hoja interior

Por último, sobre la cara interior de la hoja construida en primer lugar, podemos realizar:

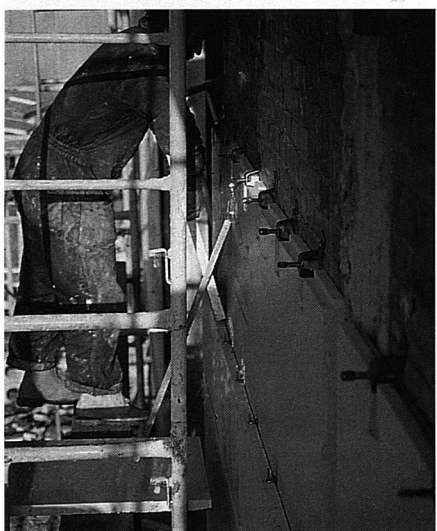
- Un guarnecido de yeso YG y posteriormente un enlucido de yeso YF



6. Revestimientos ligeros



7. Juntas entre placas de revestimiento



8. Zócalo de planta baja.

– Un enfoscado de mortero de cemento y posteriormente un enlucido de yeso YF

– Cada vez más, un tendido de yeso YF

– Trasdosado directo o semidirecto de cartón yeso. Esta solución sería la más apropiada para la tipología de fachada que hemos visto, de ejecución seca, más industrializada, de construcción rápida, de acabado directo sin tener que esperar a que este soporte alcance la humedad de equilibrio para pintarlo, etc.

RESOLUCIÓN DE LOS PUNTOS SINGULARES

Zócalos en planta baja

El empleo del sistema de fachada ventilada en zócalos de planta baja o en zonas vulnerables a impactos, requiere la adopción de medidas de refuerzo, ya que pueden dañarse las piezas al tener la cámara de aire en la parte posterior.

En el caso de los revestimientos pesados, es suficiente con aumentar el espesor de las piezas o rellenar la cámara con aislamiento (figura 8). Los revestimientos ligeros requieren esta última solución o la de sustituir dicho zócalo por otro tipo de material.

En cualquier caso es necesario desaguar el posible agua que puede quedar retenida al comienzo del zócalo por su mayor espesor y que resbala por la cara interior del revestimiento. Se puede hacer una media caña y una lámina impermeable.

Perímetro de los huecos

Los encuentros con los huecos de carpintería deben cerrarse herméticamente “in situ”.

Es importante en la ejecución, que previamente a la colocación del aislamiento se hayan colocado todas las piezas de encuentro con los elementos singulares: láminas en la par-

te inferior para desaguar el agua, dinteles de huecos, premarcos de huecos, baberos de remate y encuentro con otros elementos constructivos, etc. De lo contrario, una vez proyectado o colocado el aislamiento hay que levantarlo, además de que al soldar las láminas impermeables de los encuentros se chamusca el poliuretano o material aislante, entorpeciendo el proceso de ejecución y debilitándolo en estos puntos tan importantes.

Con la fachada ventilada se requiere un único dintel para el hueco de la hoja interior ya que el revestimiento exterior conforma el perímetro de los huecos colgado con los correspondientes sistemas de anclaje.

Sistemas de anclaje y fijación para el revestimiento exterior

En uno de los artículos de este número monográfico se ha hablado ya de los tipos de anclajes para sujetar el revestimiento exterior, por lo que no voy a extenderme en el tema. Sólomente indicar que el material más idóneo es el acero inoxidable, ya que no requiere ningún mantenimiento a lo largo de la vida útil del edificio.

En el replanteo de los sistemas de anclaje se deben respetar los huecos de ventanas y demás elementos singulares como las juntas de dilatación, etc.

Para colocar los anclajes sobre la hoja interior, la capa de aislamiento térmico se perfora en cada punto del anclaje o se proyecta el aislamiento tapando dichos anclajes. Esto provoca pequeños puentes térmicos que en parte se solventan con la posterior inyección de aislamiento de espuma de poliuretano rodeando totalmente el anclaje ya colocado (figura 9)

Además, los efectos de los puentes térmicos en la resistencia media del cerramiento son tanto menores cuanto mayor sea el aislamiento térmico de la capa aislante. Es recomendable

también que el número de anclajes por metro cuadrado de superficie de aplacado sea el menor posible para no disminuir el valor del aislamiento térmico. Así, es mejor emplear piezas de revestimiento grandes frente a las de menor tamaño.

Cada placa debe fijarse como mínimo en cuatro puntos, debiendo apoyarse sobre dos anclajes de sustentación y sujeta por dos anclajes de retención que la estabilicen contra los esfuerzos que se produzcan.

CONCLUSIONES

Podemos resumir que la fachada nueva ventilada tiene una serie de ventajas importantes frente a las tradicionales:

- Buen comportamiento higro-

térmico, tanto en invierno como en verano.

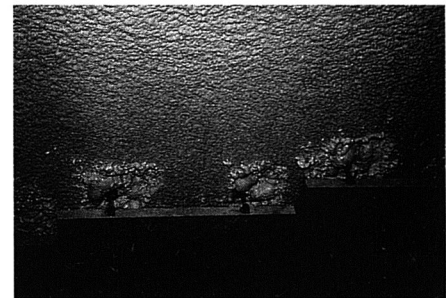
- Menor número de operaciones constructivas a ejecutar

- Construcción más industrializada que no introduce excesiva humedad en la obra.

- No es necesario resolver las juntas del revestimiento exterior, con los problemas que siempre conllevan, ya que se dejan abiertas.

- Gran variedad de acabados para el revestimiento final.

- Las piezas del revestimiento exterior que se van deteriorando con el tiempo, pueden sustituirse fácilmente sin tener que realizar grandes obras de picado, etc... Por lo tanto de cara a una futura rehabilitación, la ejecución de la misma conlleva ventajas adicionales.



9. Inyección de aislamiento en la zona de los anclajes