

La revista MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN aparece, en esta ocasión, con el formato de un número doble dedicado a un solo material: *El Vidrio*.

Haciéndose eco del creciente interés que suscitan las investigaciones e innovaciones sobre los productos del vidrio, por primera vez, este material se trata en la Revista de forma monográfica, con la amplitud que permite este número especial.

Los distintos artículos que componen este número son muestra de la gran variedad de características, propiedades y aplicaciones bajo las que se presentan los derivados del vidrio. Su presencia en la Construcción es muy frecuente. Citando, solamente, algunos de sus usos actuales más comunes, puede encontrarse como elemento transparente de cerramientos, como material estructural en las fachadas, como aislamiento de muros y cubiertas, en recubrimientos de pisos y paredes, o como componente de refuerzo de placas y paneles.

Aunque el vidrio ha estado, desde hace varios milenios, asociado a la evolución y cultura de la humanidad, su utilización como material de construcción puede considerarse relativamente reciente. Ha sido la evolución de las tecnologías de fusión y, sobre todo, de conformación de los productos lo que ha permitido la gran profusión de sus aplicaciones.

Desde que a mediados del segundo milenio antes de nuestra era se iniciase la producción artesanal de los primeros objetos de vidrio opaco intensamente coloreado, este material alcanzó una elevada consideración estética y encontró, gracias a sus características de impermeabilidad e inalterabilidad, su principal aplicación utilitaria en la fabricación de envases y recipientes altamente apreciados.

Sin embargo, habrían de transcurrir todavía cerca de quince siglos para que las técnicas de fusión se perfeccionaran, permitieran la fabricación regular de vidrios transparentes y aceptablemente homogéneos y abrieran a este material un nuevo campo de aplicación, el arquitectónico, en el que, al transcurrir del tiempo, encontraría una de sus más importantes funciones en el cerramiento de huecos y ventanas. Este nuevo uso del vidrio, iniciado a principios de la era cristiana, gracias al espíritu y al genio innovador de los vidrieros romanos, se fue introduciendo en algunas construcciones, desplazando a otros materiales naturales traslúcidos utilizados hasta entonces con la misma finalidad. Tras una vigencia temporal relativamente corta, mantenida hasta que se produjo la decadencia del imperio romano, la producción del vidrio no vuelve a resurgir hasta los principios de la baja Edad Media. Con el desarrollo de nuevos métodos de soplado y estirado del vidrio, que surgen simultáneamente en varias regiones europeas, comienza a integrarse este material en la construcción de las edificaciones civiles y, principalmente, las religiosas. En estas últimas, los cerramientos de vidrio constituyen un complemento arquitectónico inseparable de las catedrales e iglesias góticas, en las que cumplen una función múltiple y adquieren, principalmente, una especial significación plástica bajo la forma de artísticas vidrieras multicolores.

La introducción en el siglo XVII del procedimiento de "*colada discontinua*" y más recientemente, a principios de este siglo, de procedimientos automáticos de fabricación continua trae consigo la multiplicación de la producción, la mejora de la calidad de los productos y la eliminación de las barreras (precio y dimensiones) como factores limitativos de su empleo. Es el principio de la utilización abundante del vidrio en la construcción. El vidrio plano, las fibras de vidrio aislantes, las fibras de refuerzo, los nuevos productos vitro-cerámicos, etc., conquistan, cada vez, mayores espacios y dan lugar a una nueva arquitectura más creativa y funcional. El vidrio formado en grandes placas, en multitud de variantes de colores, superficies y combinaciones tiene un papel principal en esta nueva forma de construir.

Se asiste en los últimos decenios a la aparición de las fachadas "*todo vidrio*". Se ocultan las estructuras, desaparece la fachada "hormigón" y ya no se hacen edificios "ciegos". La conquista de mayores superficies acristaladas supone un reto importante para el vidrio porque implica el cumplimiento de crecientes exigencias que ha de ir superando en competencia con otros materiales más tradicionales.

Al papel meramente pasivo, aunque insustituible, que había venido desempeñando el vidrio plano como elemento diáfano de cerramiento, conjugando el paso de la luz con la protección de la intemperie, se le han ido imponiendo nuevos requerimientos funcionales que, además de los estéticos y de diseño, pueden resumirse en dos principales: el *comfort* y la *seguridad*. Así, se exige que los cerramientos de vidrio ofrezcan por añadidura una protección térmica, acústica y mecánica, además de unas características ópticas selectivas. La variada oferta de aplicaciones del vidrio ha ido superando todos estos retos, ofreciendo una amplia gama de respuestas a las demandas más exigentes, y combinando, en la mayor parte de los casos, varias prestaciones simultáneamente.

.../...

La posibilidad de utilización de vidrios absorbentes de la radiación infrarroja cercana, vidrios antisolares con capas delgadas reflectantes, dobles acristalamientos aislantes con capas de baja emisividad o las múltiples combinaciones de estas variantes, ha contribuido a mejorar la climatización de los edificios y a elegir el balance más adecuado de aportaciones y aislamiento, para el mejor ahorro energético y el más elevado nivel de confort térmico.

El continuo aumento de la resistencia a la rotura exigida al vidrio frente a las tensiones de origen mecánico (presiones de viento, choques, dilataciones, etc.), las agresiones, la penetración con violencia o efracción, e incluso frente a los impactos de proyectiles, ha llevado al desarrollo de los vidrios endurecidos por temple térmico (*vidrios "templados"*) y a los acristalamientos compuestos de varias hojas de vidrio unidas por intercalarios poliméricos (*vidrios "laminares"*).

En la protección contra el fuego y la transmisión del calor, como prevención o evitación de la propagación de incendios, surgen vidrios de elevado punto de reblandecimiento y bajo coeficiente de dilatación, que pueden soportar elevadas temperaturas durante más largo tiempo, combinaciones de vidrios con armadura metálica o dobles acristalamientos rellenos de un gel acuoso, transparente e incoloro en condiciones normales y opaco a la radiación cuando reacciona con el calor. Todos estos productos constituyen importantes innovaciones en la seguridad de los inmuebles.

La funcionalidad de los acristalamientos aumenta sin pausa con la incorporación de novedades en el tratamiento y transformación de los vidrios. Así, pueden estar dotados de recubrimientos delgados hidrófilos que les confieren propiedades "antivaho" evitando las condensaciones. Pueden tener una transmisión selectiva a la radiación ultravioleta, presentando especial interés en aplicaciones clínicas y biológicas, o simplemente protegiendo de la degradación a los objetos, ropas, comestibles, etc. en escaparates y vitrinas. Pueden estar dotados de capas conductoras, capas holográficas, circuitos e informaciones mediante capas de cristales líquidos, etc., abriendo un extenso campo a los sustratos transparentes destinados a las tecnologías de la información y la comunicación. Un futuro próximo de estos últimos vidrios estará en las aplicaciones a las pantallas planas de televisión y en los paneles informativos de grandes dimensiones.

Un objetivo cada vez más próximo en la escala comercial es el de la producción de vidrio plano de transmisión luminosa variable, mediante la incorporación en masa de sustancias fotocromáticas, por aplicación superficial de películas electrocromáticas o por la interposición de capas de cristales líquidos. Todo este conjunto de posibilidades da lugar a los ya llamados "*acristalamientos inteligentes*" cuyas propiedades ópticas y energéticas pueden variarse a voluntad o modularse en función de las condiciones ambientales exteriores.

Si unimos a toda la amplia gama de posibilidades del vidrio plano, como material polifuncional activo, los llamados "*vidrios estructurales*": vidrios armados, perfiles de vidrio, piezas de forma para la construcción (moldeados), etc., nos encontramos en presencia de un material capaz, por sí solo, de dar respuesta a una gran diversidad de solicitudes. Ello justifica el creciente protagonismo en la construcción bajo su manifestación más importante: un material transparente.

Pero el vidrio también está presente en la construcción con otras transformaciones para las que no tiene interés su propiedad más característica. Es el caso de las fibras. Teniendo en cuenta su difusión, pueden citarse dos familias principales: las "*fibras de aislamiento*", con las que se fabrican multitud de productos para su aplicación en techos, paredes, suelos, conductos de climatización y calefacción, usos industriales, etc. y las "*fibras de refuerzo*", en sus dos variedades: *refuerzo de plásticos* y *refuerzo de hormigones*, cuya utilización es la construcción de piezas ligeras y resistentes, a las que se puede dar formas complejas, de difícil fabricación con otros materiales.

Por último, otra gran familia del vidrio en la construcción es la de los productos *vitro-cerámicos*. Se asocian en ellos las propiedades del vidrio y las de los compuestos cerámicos. Se obtienen por generación de núcleos o fases cristalinas dentro de una fase vítrea. Su aplicación a la construcción está muy extendida, en el dominio de los recubrimientos, en aquellos lugares en los que conviene aprovechar su excelente resistencia térmica y mecánica.

El vidrio ha entrado con verdadera fuerza en el campo de la construcción. Hoy día es ya un material indispensable y son numerosas sus aplicaciones; sin embargo, su evolución es aún fuertemente creciente gracias al importante esfuerzo de investigación y desarrollo tecnológico y al impulso de la demanda de nuevos productos con carácter multifuncional.

La redacción de **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**, consciente del gran interés que despierta este antiguo material, con tan variadas y actuales aplicaciones, recoge, en este número doble, ocho artículos que representan otras tantas vías de trabajo y muestran cuán diversa es su problemática. Sin duda este número abrirá el camino a la aparición, más frecuente y sistemática, de nuevas aportaciones de la investigación vidriera. Este es nuestro deseo.

**José M<sup>a</sup> Fernández Navarro**  
Prof. Investigación CSIC  
Instituto de Cerámica y Vidrio

**José Antonio Coto Muñiz**  
Director de Investigación y Desarrollo Tecnológico  
Cristalería Española