

Las caras del hormigón visto prefabricado

El hormigón prefabricado –más conocido como hormigón arquitectónico–, está jugando en la actualidad un papel dominante en su vertiente de cerramiento plástico y escultórico.

EL HORMIGÓN PREFABRICADO ofrece al prescriptor una amplia gama de posibilidades para el diseño de fachadas, presentando una gran variedad de acabados mediante una ilimitada combinación de formatos, colores o texturas superficiales, sin obviar otras consideraciones de tipo técnico como la rapidez de montaje o el escaso mantenimiento posterior, además de una puesta en servicio de un producto que contribuye a alcanzar más fácilmente el cumplimiento de los requisitos normativos en cuanto a prestaciones se refiere (resistencia mecánica y al fuego, y aislamiento acústico y térmico).

Los paneles de hormigón arquitectónico disponibles en el mercado son elementos de lámina de hormigón armado con acero, con espesores a partir de 8 cm y en diferentes dimensiones y pesos. Estos productos se divi-

den en paneles portantes o autoportantes, esto es, que forman parte de la estructura del edificio transfiriendo esfuerzos al terreno o a la cimentación o bien simplemente actúan como cerramiento exterior o partición interior, apoyándose sobre la estructura.

También se pueden encontrar paneles homogéneos de hormigón armado multicapa (con incorporación de aislamiento térmico) e, incluso, alveolados o muros dobles (muro compuesto de dos capas prefabricadas armadas que están unidas por un espacio mediante un sistema de estructura de celosía). Por último, se pueden adquirir elementos totalmente planos o confeccionados con configuraciones espaciales (curvos, tridimensionales, etc.)

Los paneles que incorporan aislamiento térmico se clasifican en los denominados con aislamiento térmico parcial, o aligeramiento a base de poliestireno expandido, y los de aislamientos con rotura de puente térmico, formado por dos capas de hormigón de 6 u 8 cm entre la que se inserta un bloque de aislamiento conforme a las exigencias de resistencia térmica que se deriven del cumplimiento del CTE, unidas entre sí por conectores de muy baja transmisividad térmica, por lo que se logra prefabricar la hoja de la fachada completa en taller.

Una consideración a tener en cuenta es que las instalaciones necesarias a colocar en fachada se pueden dejar embebidas dentro del panel, lo que evita la ejecución de esta partida en la obra, permitiendo una mayor agilidad y una menor generación de residuos.

DIFERENTES TIPOLOGÍAS DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

PANELES DE MICROHORMIGÓN ARMADO CON FIBRA DE VIDRIO O GRC

El GRC, "Glass Fibre Reinforced Cement", es un material compuesto cuya matriz es un microhormigón armado con fibra de vidrio dispersa en toda su masa. El com-



Paneles curvos de hormigón arquitectónico

puesto resultante es un panel de 1 cm aproximado de espesor y se caracteriza por su extremada ligereza (entre 30 y 80 kg/m²), alta resistencia a flexión, tracción e impacto, resistencia a los agentes atmosféricos, incom-bustibilidad, impermeabilidad, versatilidad, etc.

Los paneles de GRC para fachadas pueden construirse conforme a cuatro técnicas distintas:

- Panel lámina: es la más sencilla y la de menor peso de todas. Se utiliza para piezas que cuentan con una geometría que confiere inercia al elemento, como cornisas o molduras. Consiste en una cáscara de 10 mm de espesor reforzada por unos nervios del mismo material que funcionan como vigas huecas y que garantizan la rigidez del conjunto. Tiene un peso de entre 30 y 45 kg/m² en función del acabado superficial y de las dimensiones del panel, y su tamaño máximo no supera los 6 m².

- Panel sándwich: está compuesto por 2 láminas de 1 cm de espesor cada una y un núcleo de aislamiento térmico (generalmente poliestireno expandido). Ambas láminas están unidas perimetralmente conformando un paralelepípedo muy resistente; también para mayor rigidez puede llevar nervios interiores. El panel resultante tiene un peso de entre 60 y 80 kg/m² y la superficie recomendable para éste no debe superar los 12 m².
- Panel Stud-frame: es la técnica más utilizada, ya que permite mayores dimensiones de paneles (hasta 20 m²) con menor consumo de materiales. Se compone de una lámina de 1 cm de espesor que se conecta a una estructura auxiliar de acero (bastidor o stud-frame). El aislamiento térmico puede colocarse entre las propias barras de la estructura o ser proyectado. El peso teórico está entre 45 y 60 kg/m².
- Ornamentos arquitectónicos: gracias a su moldeabilidad se reproducen elementos arquitectónicos como columnas, pilastras, capiteles, cornisas, impostas, cercados de ventana y elementos de decoración y complementos en general.



Fachada ventilada resuelta con placas de hormigón polímero

PANELES DE HORMIGÓN POLÍMERO

El hormigón polímero es un material compuesto de distintos tipos de áridos ligados mediante resinas termoestables. La ligereza de este material y su prácticamente nulo porcentaje de absorción de agua garantiza su completa estanquidad. Asimismo, su inalterabilidad a los ciclos de hielo-deshielo, su alta resistencia a la mayoría de productos químicos y al choque, y su mínimo desgaste por abrasión son otras características que hacen del hormigón polímero un material de alta calidad.

BLOQUES Y LADRILLOS DE HORMIGÓN

Los bloques y ladrillos de hormigón, también llamados mampostería de hormigón modular, constituyen un elemento arquitectónico tradicional respetuoso e integrado en el ambiente, siendo un pilar básico de la arquitectu-

PUESTA EN OBRA DE FACHADAS CON HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO

Para la puesta en obra de estos cerramientos se consideran:

- la morfología estructural del edificio: el diseño de la fachada de acuerdo al criterio del proyectista, ya sea con o sin la intervención del fabricante/suministrador de los paneles.
- el sistema de paneles prefabricados empleado con sus características específicas.
- las limitaciones en el despiece de los prefabricados que vienen en función de la geometría del elemento, su espesor y su peso. En lo referente a la geometría, el elemento debe de tener un tamaño tal

que sea transportable por medios convencionales, lo que obliga a que una de sus dimensiones no supere los 3,50 m de altura. También se deberá tener en cuenta la capacidad de elevación de los puentes grúa disponibles en la fábrica, así como la capacidad portante de la estructura sobre los cuales se van a apoyar o colgar los paneles y las reacciones que los anclajes de los últimos transmiten a la primera. Asimismo, se deberán tener en consideración las posibles limitaciones que el fabricante puede tener en lo referente a las dimensiones de las mesas de encofrado, aunque

generalmente los prefabricadores arquitectónicos suelen tener mesas de hasta 3,30 m de anchura. Con estos datos, se efectuará el despiece de la fachada, numerando todas las piezas con su identificación, acopio y montaje definitivo, a fin de asegurar una adecuada trazabilidad y organizar el orden de montaje correspondiente. El despiece se efectúa antes del inicio de la estructura para prever en la misma las bases de fijación para los anclajes de los paneles prefabricados. Tanto en las bases como en los anclajes, se deberán prever las holguras necesarias para posicionar de forma exacta la pieza.

ra contemporánea nacional e internacional. Se pueden definir como piezas de fábrica de albañilería prefabricadas a base de cemento, agua y áridos finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales, con o sin adiciones y aditivos –incluidos pigmentos–, de forma sensiblemente ortoédrica, con una relación alto/ancho inferior a 6 y alto/largo inferior a 1 y sin armadura alguna.

La pieza estándar presenta perforaciones en el eje normal al plano de asiento con objeto de reducir el peso de la pieza, aumentar la capacidad de aislamiento térmico y posibilitar, cuando sea necesario, la introducción de armado vertical.

Se fabrican también medios bloques y bloques con una y dos caras perpendiculares lisas para comienzos, terminaciones, esquinas y mochetas. Del mismo modo existe una gran variedad de piezas especiales diseñadas para resolver dinteles, esquinas, pilares, etc.

Gracias a sus cualidades estéticas de textura y terminación, en sus distintos formatos, composición y acabados, así como de sus características físico-mecánicas, que facilitan su uso tanto en exteriores como en interiores, la mampostería de hormigón modular es aplicable a todo tipo de muros (tanto portantes como no portantes), incluyendo muros simples, fachadas, medianerías y particiones interiores, paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, divisiones, muros de contención de tierras y de sótano. Pueden emplearse tanto con revestimiento como expuestos en edificios, cierres de fincas y en aplicaciones de ingeniería civil.

DISEÑO DE FACHADAS CON PANELES DE HORMIGÓN ARQUITECTÓNICO

Las posibilidades para el diseño de fachadas del hormigón arquitectónico son ilimitadas, multiplicándose según la combinación de una gran variedad de acabados, formatos, colores y texturas.

ACABADOS SEGÚN LA FORMA

El tipo de molde utilizado tiene cierta relación directa con el acabado final que presentarán las piezas. Entre los más habituales se pueden destacar las texturas obtenidas con moldes elásticos comerciales y con moldes metálicos. Las primeras permiten una gran variedad de relieves que se consiguen mediante la colocación de una matriz en el fondo del molde (sea del material que sea), cuyo negativo conferirá el relieve final de la superficie vista de los paneles. Normalmente se hace con materiales elásticos, como el caucho, elastómeros de poliuretano o silicona, etc.

En el caso de utilizarse un molde metálico, la firmeza de los relieves de la chapa confiere a las piezas una mayor homogeneidad al acabado final.

Como alternativa a las formas planas, más habituales y sencillas de ejecutar, los moldes también permiten crear paneles tridimensionales.

ACABADOS SEGÚN LA TEXTURA

Se pueden obtener acabados lisos o pulidos a base de textura lisa mediante el vertido directo del hormigón sobre el molde, o texturizados, resultado del empleo de una lámina o matriz, generalmente de material elástico, y también se posibilita la imitación de una gran cantidad de materiales, como madera, ladrillo, etc.

Otra posibilidad viene de la aplicación de una solución de ácido sobre la cara exterior del panel, que permite crear superficies brillantes, aunque deja parcialmente los áridos a la vista.



Fachada de hormigón sin tratamiento fabricado en molde de caucho

También es posible dar con un acabado de árido visto, que se consigue utilizando un retardador de fraguado del hormigón. Posteriormente, se aplica un chorro de agua a presión sobre la cara exterior del panel, quedando a la vista el árido empleado.

En el caso del acabado denominado “chorro de arena”, se aplica un agente abrasivo sobre la superficie como por ejemplo la arena de sílice mediante un sistema de proyectado a alta presión, dando como resultado la eliminación de la lechada superficial del prefabricado y dejando ver los áridos que componen la masa de hormigón.

APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS FINALES

La industria auxiliar de la prefabricación va innovando cada vez más sobre los tratamientos a base de veladuras, pinturas o productos de protección de la superficie contra actos vandálicos como los antigraffitis, habiendo una gran cantidad de ellos en el mercado, lo que permite al proyectista llevar a cabo cualquier proyecto en hormigón.

ACABADOS SEGÚN EL COLOR

Para conseguir el efecto esperado, se aplican pigmentos o colorantes y cementos, pudiéndose combinar colores, texturas y modulaciones en una misma fachada.

Para ampliar la información sobre el uso del hormigón arquitectónico en fachadas y descubrir nuevas soluciones en las que este material es protagonista, se pueden consultar las páginas web de la Asociación Nacional de Fabricantes de Fachadas de Hormigón Arquitectónico (www.panelarquitectonico.org), la Asociación Nacional de Fabricantes de Bloques y Mampostería de Hormigón (www.normabloc.org), la Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón (www.andece.org/index.php/tipos-cerramientos) y la Asociación Británica de Fabricantes de Fachadas de Hormigón Arquitectónico (www.architectural-cladding-association.org.uk). [36]

Alejandro López Vidal,
ingeniero industrial y responsable técnico estructural de la Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón, Andece
www.andece.org