

686-3 EVOLUCION Y PERSPECTIVAS DEL HORMIGON MANUFACTURADO

(Evolution et perspectives du béton manufacturé).

M. Duriez.

De: "REVUE DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION", 91, Marzo 1950.

Después de hacer algunas consideraciones breves sobre los materiales más importantes que entran en la construcción -piedras naturales, ladrillos cerámicos, morteros de cal y de cemento, hormigones de cemento, hormigón armado y aglomerados diversos- entra el autor de lleno en el campo de los materiales no tradicionales, sobre todo en cuanto se refiere a aglomerados.

Aunque no deben considerarse como tales, puede decirse que las piedras artificiales (masas de piedra caliza, mármol, basaltos, pórfidos, granito y otras rocas trituradas, aglomeradas con cemento portland) caen dentro del grupo, de una forma relativa. Sus características de fabricación y propiedades han sido descritos en este Boletín en otras ocasiones.

Los aglomerados de bajo precio están constituidos por aquellos en los que la dosificación en cemento es muy escasa (o nula). Presentan por tanto poca resistencia y son generalmente porosos y ligeros. Sus granulometrías son imperfectas y el material empleado suele ser escoria.

También a base de escorias son los ladrillos de escoria, formados por bloques en los cuales el aglomerado es una arena de escoria obtenida por inmersión brusca de dicho subproducto en el agua (templado). El aglomerante puede ser cal grasa o "cal de escorias". Esta última está formada por cal ordinaria conteniendo un 30% de escoria granulada y molida. En algunos casos se emplea también el "cemento de escorias a la cal" que no es más que una escoria granulada y molida a la cual se añade 30% de cal

grasa. Estos ladrillos se moldean y prensan a 306 kg/cm^2 , con lo que tanto la densidad como las propiedades mecánicas de estas piezas se asemejan mucho a las de los ladrillos cocidos ordinarios. Presentan un peso específico de 2,0 y una resistencia a la compresión de 153 a 183 Kg/cm^2 , comparable a la de los ladrillos ordinarios para exteriores.

La fabricación de estos ladrillos de escorias se halla, en general, completamente mecanizada, obteniéndose productos de una gran uniformidad. Esta uniformidad y, por supuesto, la ausencia de calor en su fabricación, son las ventajas de estos materiales "en frío". Sus principales inconvenientes son, de una parte, las escasas dimensiones (como las de los ladrillos) lo cual repercute en los costes de las obras de fábrica y por otra el tiempo que tiene que transcurrir para el endurecimiento de estos aglomerados (4 a 6 semanas).

Los ladrillos sílico-calcáreos, son en orden de importancia, los que siguen a los anteriores. Como es sabido, estos aglomerados se fabrican mezclando 90% de arena silícea muy fina con 10% de cal grasa, comprimiendo el conjunto (después de moldeado) a una presión de 61 a 306 Kg/cm^2 . Los bloques verdes se someten luego a la acción del vapor a 10 Kg/cm^2 , durante 10 horas. La acción del vapor provoca la reacción entre la cal y la arena, formándose un compuesto sílico-calcáreo duro, de color blanco. Para el buen éxito de la operación hay que procurar que la mezcla sea muy homogénea y que la cal empleada esté apagada por completo, antes de la mezcla. Pueden fabricarse aglomerados sílice-cal de dimensiones bastante grandes. Los ladrillos de sílice y cal suelen ser de color blanco, prestándose para toda clase de obras excepto las realizadas en regiones muy húmedas, puesto que este material es altamente poroso.

Agglomerados macizos a base de cemento. Se trata en realidad, de simples porciones de hormigón ordinario. Para su fabricación basta obtener una pasta de hormigón que se va echando en moldes (generalmente a mano) de madera, de los cuales se sacan en seguida llevándolos a las cámaras

de secado. Hay que tomar ciertas precauciones para la fabricación, tales como seleccionar bien los áridos (que no sean muy porosos ni contengan sulfuros, sulfatos, arcilla o carbón), dosificar el cemento a razón de 200 kg. por m³ y, sobre todo, controlar perfectamente el agua de amasado para que pueda realizarse el desmolde con facilidad, pero no haya exceso de humedad. La porosidad del bloque resultante no debe ser superior a 15% y su resistencia no será inferior a 81,6 Kg./cm². Las dimensiones más corrientes para estos bloques son 40 x 20 x 15 cm. y su peso es generalmente inferior a 25 kg.

Aglomerados huecos. Similares a los anteriores pero de un poder aislante mucho mayor. Se fabrican casi siempre por métodos mecánicos, y sus dimensiones son 15 (o 20) x 20 x 40 (o 50) cm. Tienen dos o tres huecos y suponen, con respecto a los macizos, un ahorro de material (y de peso) de un 35 a 50 %. Generalmente se necesitan, para obras de fábrica, 16 elementos por m³. El consumo de cemento es de 100 a 150 kg. por m³ de producto fabricado. En repetidas ocasiones, se ha hecho referencia en las páginas de este Boletín a la fabricación de bloques huecos en Norteamérica, país en el que se encuentra sumamente extendido su empleo.

Aglomerados extrahuecos. Son aquellos formados por paredes muy delgadas - obtenidos casi siempre por vibrado de hormigón. Para la fabricación de estos elementos constructivos se precisa hormigón de excelente calidad, rico en cemento y muy homogéneamente mezclado. La maquinaria y pericia de los operarios dedicados a esta manufactura son bastante delicados.

Las condiciones que no hay que perder de vista en la manufactura de cualquier tipo de aglomerados son: Buenas resistencias mecánicas del material fabricado; posibilidad de un rápido desmolde (para evitar detenciones en la marcha del proceso de fabricación); escasa retracción; poca permeabilidad; débil higroscopicidad; resistencia a las heladas; buen poder aislante térmico y acústico.

Para que la resistencia a la compresión de un bloque o aglomerado sea buena se precisa:

- INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO -

Una granulometría bien estudiada.
Emplear arenas duras y de buena calidad.
Utilización de gravas desprovistas de aristas muy vivas.
Dosificación rica en cemento .
Agua de amasado mínima.
Homogeneidad perfecta de la pasta (!Esencial!)
Compacidad máxima antes del comienzo del fraguado.

Para cumplir esta última condición se necesitará emplear algún sistema (vibrado, por ejemplo) para el apisonado de la masa. Las condiciones de buena resistencia a la tracción y flexión (muy importantes en el caso de aglomerados extrahuecos) son, en general, las mismas que las arriba citadas. Además, se procurará que los áridos estén lo más desprovistos de polvo que sea posible y que su superficie sea lisa.

Para el desmolde rápido - condición esencial en toda fabricación - se requiere:

Una granulometría adecuada desde el punto de vista de la compacidad, con ausencia de inertes demasiado finos.
Buena dosificación en cemento.
Empleo de un portland de molturación fina.
Agua de amasado mínima.
Compacitación con métodos enérgicos.

Esto último puede lograrse con vibración sencilla, con vibrado a diversas frecuencias, por hormigonado en vacío, mediante el empleo de acelerantes del endurecimiento (CaCl_2 , por ejemplo), etc.

La disminución de la retracción puede lograrse también mediante relaciones agua-cemento lo más bajas posible, con dosificaciones pobres en cemento y, sobre todo, empleando cementos de grano no demasiado fino.

La permeabilidad de los hormigones es una cualidad íntimamente ligada a la compactación. Los factores que deben cuidarse son, en líneas generales, los mismos que los ya citados, si añadimos una escrupulosa limpieza de las piedras (áridos), ausencia de polvo de piedra y empleo de áridos lo menos porosos posible.

No puede decirse que los aglomerados o bloques vengán a sustituir a los materiales de construcción tradicionales sino a complementarios. No obstante, en el cuadro de industrialización de la construcción, que cada día toma más carta de naturaleza en todos los países preocupados con el urbanismo y el problema de la vivienda, la industria de los aglomerados juega un papel preponderante.
