

CONSIDERACIONES RESPECTO AL COMPORTAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE HORMIGONES LIGEROS ESTRUCTURALES

¹F.I. Olmedo.; ²I. Mateos; ³F.B. Díaz; ³M.N. González; ⁴A. Cobo

¹ *Estudiante de doctorado: E.T.S. Edificación de Madrid*

² *Lafarge-Holcin*

³ *Departamento de Construcciones Arquitectónicas y su Control, E.T.S. Edificación de Madrid*

⁴ *Departamento de Tecnología de la Edificación, E.T.S. Edificación de Madrid*

Palabras Clave: *Hormigón Ligero, comportamiento mecánico, características resistentes*

RESUMEN EXTENDIDO

Resulta paradójico que a pesar de las enormes ventajas que supone en muchas aplicaciones de construcción el empleo del hormigón ligero estructural (HLE) frente a un hormigón convencional (HC), su uso todavía no se haya generalizado. Muy posiblemente, el desconocimiento de su comportamiento físico y mecánico contribuye de forma decisiva a la utilización de un HC en muchas ocasiones en las que su sustitución por HLE sería totalmente competitivo y ventajoso.

Este trabajo pretende ampliar el conocimiento del comportamiento del HLE para contribuir a su utilización en todas las situaciones en donde su empleo supone una clara ventaja frente al HC.

COMPARACIÓN ENTRE EL COMPORTAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DE UN HORMIGÓN LIGERO Y DE UN HORMIGÓN CONVENCIONAL

La distribución o el **flujo de tensiones** en el interior de un hormigón ligero difiere enormemente del flujo en un hormigón convencional. En los hormigones ligeros el mortero es más rígido que el árido grueso, en el hormigón convencional sucede lo contrario. Debido a esto, en un HC, las tensiones de compresión se transmiten preferentemente siguiendo el camino de la grava, mientras que en el HL las tensiones viajan por el mortero que rodea la grava [1]. La resistencia a compresión de un HL depende de la resistencia del mortero y de la forma de la grava, su separación y su forma de repartirse en la masa. Como orden de magnitud, la resistencia del mortero debe ser un 40 o 50% superior a la resistencia prevista en el hormigón.

El **módulo de elasticidad** de un hormigón depende de los módulos de elasticidad de sus constituyentes y de su proporción en la mezcla. El hormigón se puede considerar como un material bifásico constituido por el árido grueso y el mortero. El módulo de elasticidad de un HL es menor al de un HC debido a la

menor rigidez del árido grueso. La deformación bajo carga máxima de un HL es superior a la de un HC. En la figura 2 se muestra lo anterior, mediante la comparación de los diagramas tensión deformación de un HL (densidad igual a 1300 kg/m³) y un HC (densidad igual a 2150 kg/m³) sometidos a compresión hasta rotura [1]. El eje de ordenadas se ha normalizado para facilitar la comparación. La diferencia entre las deformaciones por flexión en las estructuras de HL y de HC no son proporcionales a la razón entre los módulos de deformación de ambos materiales. En un HL las deformaciones son solo un poco mayores debido a que en un HL el momento de inercia de la sección fisurada es mayor al de un HC. Además, la zona comprimida de la sección es mayor en un HL, por lo que la deformación máxima en la zona comprimida y la curvatura son menores. A este efecto hay que sumarle el que las cargas debido al peso propio son inferiores, lo cual provoca menores deformaciones. El menor valor del módulo de elasticidad de un HL tiene efectos beneficiosos frente a los esfuerzos debidos a las deformaciones impuestas que resultan menores a los que se producen en un HC.

En la tabla 1 (elaboración propia) se muestran los valores del momento de inercia de la sección fisurada para tres módulos de elasticidad del hormigón. Los cálculos se han realizado para una sección de canto de 30cm de base y 50cm de altura con recubrimientos mecánicos de 4cm y armada con 5 barras de diámetro 16mm en tracción y sin armadura en compresión.

Tabla 1: Momentos DE inercia de la sección fisurada en función de Ec.

| | | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|
| Ec (MPa) | 27000 | 20000 | 17000 |
| If (m⁴) | 0.0010 | 0.0013 | 0.0015 |

La **resistencia a tracción** de los HL es superior a la de los HC para hormigones de hasta 25MPa de resistencia. Para hormigones de resistencias superiores a 35MPa, la resistencia a tracción de un HL es menor a la de un HC y está condicionada por la resistencia del árido grueso.

El **coeficiente de conductividad térmica** del HL (λ) depende en gran medida de la densidad y del contenido de humedad del hormigón. Para densidades de 1400 kg/m³ y humedades del 5%, pueden encontrarse como valores típicos $\lambda = 0,5 - 0,6$ Kcal/mh°C. Estos valores son inferiores a la tercera parte del coeficiente de conductividad térmica de los HC y actúan de forma muy favorable en caso de incendio.

Agradecimientos: Los autores agradecen el apoyo de la empresa Lafarge-Holcim necesario para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- [1] Leonhardt F. (1986). "Estructuras de Hormigón Armado". Tomo II "Casos especiales del dimensionamiento de estructuras de hormigón armado". Librería El Ateneo editorial. Buenos Aires.