

Propuesta de Norma para cemento aluminoso^(*) ¿Debería indicarnos cómo fabricar hormigón?

Draft Standard for high-alumina cement Should it tell us how to make concrete?

A. NEVILLE

A & M Neville Engineering

REINO UNIDO

Una Propuesta de Norma Británica, la BS prEN 14647: 2003, “*Calcium aluminate cement-composition, specifications and conformity criteria*” (1), ha sido publicada para las observaciones finales. Si el documento se publica como Norma sustituirá a la vigente BS 915-2: 1972 *Specification for high alumina cement-metric units* (2). Se supone que una nueva Norma sobre cemento normalmente no despierta un interés general, pero en este caso hay diversas circunstancias excepcionales.

Importancia de la Norma propuesta

Un aspecto insólito de la Propuesta de Norma es que contiene un importante anexo sobre el uso del cemento en el hormigón, lo cual llama la atención. La aprobación de una Norma en el Reino Unido no es una condición necesaria para que tal Norma sea de obligado cumplimiento. La introducción a la propuesta de BSI establece que “*aun cuando esta Propuesta no sea aprobada en este país*”, implica la obligación de que el texto oficial sea publicado en inglés, sin cambios, como una Norma Británica y que habrá de ser retirada cualquier otra Norma que entre en conflicto con ella, en caso de obtener el necesario apoyo por parte de Europa. Por ello, la aceptación de la Norma en Europa determinará qué ocurrirá en el Reino Unido.

El nombre del cemento

Además de la utilización de denominaciones comerciales, el cemento ha sido conocido en U.K. como *cemento de alta alúmina* (“high-alumina cement”) [HAC]; esta denominación se utiliza en la BS 915-2: 1972, incluso en la última revisión del 8 de abril de 2003. Sin embargo, en la Propuesta de Norma se aplica el nuevo nombre del cemento de aluminato de calcio y se refiere al “*cemento de alta alúmina*” (high-alumina cement) como un “nombre previo”. En ninguna de las publicaciones citadas en la correspondiente bibliografía incluida al final de la Norma se utiliza la denominación “*calcium aluminate cement*”. El Building Research Establishment

ha utilizado la expresión “high- alumina cement” sólo en fechas tan recientes como es el año 2002. En inglés el acrónimo HAC está perfectamente consolidado; y se puede aventurar que el motivo del cambio de apelación está basado en diferenciar la denominación de “**calcium-aluminate cement**” de la primitiva HAC, nombre asociado a los fallos en edificios habidos en la década de los años 70 y su consecuente eliminación de los correspondientes códigos de estructuras. La Concrete Society ha considerado recientemente el uso del HAC en la construcción (3); este aspecto lo discuto en mi libro “*Neville on concrete*” (4), de reciente publicación. La Construcción y la utilización de elementos constructivos requiere unos cuidados que no siempre se tienen en cuenta, como he comprobado personalmente en alguna ocasión.

El anexo

La Propuesta de Norma contiene un Anexo de nueve páginas, con la indicación de que es informativo. Ello hace pensar que su contenido no implica aspectos relacionados con que el cemento sea perjudicial, ni que sea bueno o sea malo. Sin embargo, dado el tema tratado, esta interpretación puede no ser así.

El título del Anexo es “*Esencial principles for use of calcium-aluminate cement in concrete and mortar*” Sin embargo lo que incluye no son “principios esenciales para el uso” si no más bien aspectos descriptivos. La utilización del cemento en el hormigón parece que es un tema inapropiado para incluir en una Norma de cemento. Las Normas Europeas para otros cementos no contienen anexos relacionados con su uso en el hormigón. Tal aspecto -su utilización en el hormigón- es incumbencia de las Normas de hormigones y de los Códigos de

^(*) This copyright material originally appeared in CONCRETE, July/August 2003, and is reproduced by permission of The Concrete Society. For further information, tel: +44 (0) 1344-466-007; e-mail: editorial@concrete.org.uk, website: www.concrete.org.uk; Address: The Concrete Society, Century House, Telford Avenue, Crowthorne, Berkshire, RG45 6YS, UK.

Buena Práctica; por ejemplo, la BS 8110-1:1997 *Structural use of concrete-code of practice for design and construction* (5).

Terminología, advertencias incluidas y no incluidas

El uso de un lenguaje nada ambiguo y la precisión en la elección de los términos son aspectos de vital importancia en la redacción de una Norma, aunque pueda haber numerosas excepciones. Algunas expresiones o términos utilizados no son de uso habitual en ingeniería. Buena resistencia a la temperatura y a la corrosión son indicaciones no específicas. Decir que “*el hormigón con tiempo caluroso puede ser manejado sin ningún riesgo... si se toman determinadas precauciones*” puede ser una indicación temeraria. Decir que “*la edad necesaria para conseguir la conversión está dada por la que se necesita para alcanzar la resistencia mínima*”, y sin embargo, Collins y Gutt (6) -que están citados en la bibliografía de la Norma- han demostrado que en determinadas condiciones de humedad hay una pérdida continua de resistencia, más allá de la conversión total; esto es importante.

El anexo es selectivo y trata solamente unos pocos aspectos de la elaboración del hormigón. Puede dar la falsa impresión de que tan sólo esos temas tratados son los de importancia. Por otra parte, puede pensarse que los “*aspectos esenciales*” abordados aquí son diferentes a los aplicables en el caso de los hormigones elaborados con cemento Portland. Sin embargo no es así, como se induce al poner como ejemplo la advertencia de lavar el encofrado y de realizar el curado con agua (o con componentes del líquido de curado) y compactar con vibradores.

Algunos aspectos concretos del hormigón elaborado con HAC no se mencionan, especialmente aquéllos relacionados con la durabilidad. El hormigón HAC se describe como “*resistente al ataque químico*”; sin embargo, el hormigón de HAC después de la conversión es especialmente vulnerable a la acción de la disolución alcalina que proviene del agua que estuvo en contacto con cemento Portland o con cal. No se menciona la carbonatación y la

Referencias

- (1) British Standards Institution. BSprEN 14647:2003, *Calcium aluminate cement-composition, specifications and conformity criteria*, London
- (2) British Standards Institution. BS 915-2:1972, *Specification for high alumina cement-metric units*, London, 5 pp.
- (3) The Concrete Society, *Technical Report 46: Calcium aluminate cements in construction-a re-assessment*. The Society, Slough 1997.
- (4) Neville, A. *Neville on concrete*. American Concrete Institute, Farmington Hills, 2003, 531 pp.
- (5) British Standards Institution. BS 8110- 1:1997 *Structural use of concrete-code of practice for design and construction*. London, 172 pp.
- (6) Collins, R and Gutt, W., Research on long term properties of high-alumina cement concrete, *Magazine of concrete research*, Vol. 40, Nº 145, december 1988, pp 195-208.
- (7) Neville, A. and Wainright, P. *High-alumina cement concrete*, The Construction Press, 1975, 201 pp.

* * *

NOTA: El Comité de Redacción agradece al Prof. Tomás Vázquez la traducción técnica de este artículo de opinión.

consecuente corrosión relacionada con la hidrólisis alcalina.

Da la impresión de que la Propuesta de Norma no ha sido escrita por ingenieros. Es razonable que una Norma para cementos sea escrita por químicos, pero un anexo que trate sobre de la utilización de cementos en el hormigón es incumbencia de ingenieros. El nombre de los miembros del comité que han redactado la Propuesta de Norma no ha sido divulgado por la BSI y esto no contribuye a desvanecer la sospecha de que muchos de aquellos químicos están representando a las dos únicas plantas europeas de fabricación del clinker de HCA.

Bibliografía

En la Norma se dan como referencias bibliográficas cuatro publicaciones, la más reciente de las cuales data de 1988. Tres de aquellas referencias son de químicos, y dos de ellos trabajan para una fábrica de cemento. El único trabajo referido escrito por un ingeniero data de 1975. Yo puedo ser egocéntrico, pero pienso que mi libro *High-alumina cement concrete* (7) de 200 páginas y publicado en el mismo año 1975, debió de haber sido citado. Aún es más significativo que hayan sido ignorados los numerosos trabajos publicados desde aquella fecha.

Observaciones finales

El presente artículo puede dar la impresión de ser un catálogo de quejas. Si ello es así, mi justificación está basada en el hecho de que si una Norma inadecuada se pone en vigor en el Reino Unido, posteriormente es extraordinariamente difícil corregirla. Este aspecto de las Normas Europeas puede no ser suficientemente valorado.

Con respecto al HAC la situación es particularmente delicada ya que su utilización en un hormigón no refractario - al cual no se refiere en el Anexo- está limitada a muy pocos países. El que la Norma sea técnicamente correcta es de poca repercusión en Europa. Por ello ahora es el momento apropiado para tratar de la inclusión del Anexo en el Proyecto BS prEN 14647:2003 (1).