

Introducción

El objetivo de la investigación es optimizar la producción de las zapatas columnas prefabricadas pretensadas de los Segundos Pisos de Ciudad de México. Estas autopistas se construyen mediante viaductos prefabricados de varios kilómetros de longitud. En este proyecto se aplicó el método de la madurez (armature.es). Para ello se estudia el efecto combinado del tiempo y de la temperatura en la evolución temporal de las propiedades mecánicas del hormigón autocompactante de alta resistencia de las zapatas-columnas.

El análisis estadístico de los resultados obtenidos por parte de investigadores del grupo MODES ha permitido obtener nuevas formulaciones de madurez, con lo que se podrá establecer el método de curado y la edad de transferencia mínima.

Investigación desarrollada

Se ha aplicado el método armature.es en las autopistas elevadas de México DF, mediante la instrumentación de varios modelos a escala, posteriormente ensayados en el IIUNAM frente a cargas laterales. También se instrumentó una zapata-columna de 18 metros de altura durante su fabricación, y hasta los 28 días de edad, cuando se extrajeron y ensayaron testigos de la misma.

Mediante un estudio estadístico de los resultados obtenidos se han obtenido nuevas funciones de resistencia frente a tiempo y temperatura interna para las tres dosificaciones de hormigón.

A pesar de las elevadas temperaturas internas alcanzadas en la zapata-columna, de hasta 90°C a las ocho horas del hormigonado, los testigos extraídos y ensayados a 28 días han proporcionado una resistencia similar a la de las probetas de control, de 60 Mpa, con lo que se cumple la resistencia de proyecto. El plazo para el que se alcanza el 80% de la resistencia de proyecto, que es la resistencia exigida para poder transferir el pretensado a las zapatas columnas es de un día, para una temperatura de curado de 60°C.

La resistencia a largo plazo a 90°C no supera el 60% de la resistencia de proyecto. Por ello, se recomienda intentar reducir la temperatura interna del hormigón de la zapata-columna durante su curado a 60°C, a fin de evitar mermas de resistencia largo plazo. En este caso, la edad de transferencia se podría mantener en un día.

Resultados y Conclusiones

Se han obtenido criterios de producción de las zapatas-columnas basados en el método de la madurez, que reducen el coste de producción manteniendo los plazos. Concretamente, se recomienda transferir tras un día de curado mediante riego.

Agradecimientos

La investigación desarrollada fue posible gracias a la financiación del Fondo de Colaboración Internacional del Instituto de Ingeniería de la UNAM, Proyectos de Colaboración Internacional, Convocatoria 2012, a la Universidade da Coruña y al proyecto INCITE10TMT049E de la Xunta de Galicia, España, concedido a la empresa CIMARQ y a la Universidade da Coruña. Los autores desean expresar su agradecimiento a los ingenieros D. José María Riobóo, D. Gregorio Aguilar, D. Gerardo Báez, Da. Irene Gancedo y D. Javier Rodríguez Fernández, por su apoyo a la investigación.



Autores

C. Vázquez Herrero (UDC)
C. J. Mendoza (IIUNAM)
C. Aire Untiveros (IIUNAM)

J. Vilar Fernández (UDC)
R. Meli Piralla (IIUNAM)
F. Sánchez-Tembleque (CITEEC)