



EL PUENTE NEWS

Puerto Rico Transportation Technology Transfer Center / Puerto Rico LTAP



Mejora del Rendimiento de Hormigón con Curado Interno: Caso de Estudios

Palabras clave: tecnología de hormigón, mejora de la durabilidad, curado interno

EDC-7 SUMMIT



Preparado por Damaris Méndez & Didier Valdés Díaz.

Las estructuras de hormigón, especialmente las losas de los puentes son componentes cruciales de las infraestructuras de transporte, pero a menudo sufren grietas prematuras que acortan considerablemente su vida útil y aumentan los costos de mantenimiento. Para combatir este problema, la iniciativa Mejora del Rendimiento de Hormigón con Curado Interno (EPIC², por sus siglas en inglés) ha liderado la mejora de la durabilidad del hormigón. Mediante la incorporación de un método llamado curado interno, que utiliza agregados ligeros prehumedecidos para suministrar humedad desde dentro del propio hormigón, esta innovación ayuda a reducir las grietas por contracción y prolonga la vida útil de las estructuras de hormigón.

La iniciativa EPIC², pilotada por agencias de transporte de 14 estados, entre ellos Nueva York, Indiana, Louisiana, Carolina del Norte y Utah, ha mostrado resultados prometedores, como una reducción de hasta dos tercios de las fisuras y un aumento potencial de la vida útil de las losas de los puentes en más de 75 años. Con los prometedores resultados de las investigaciones y pruebas iniciales, varias agencias de transporte de Estados Unidos han puesto en marcha proyectos piloto para probar la eficacia del hormigón curado internamente (ICC) en condiciones reales. Estos proyectos piloto han sido cruciales para mostrar los beneficios del ICC, desde la reducción de las grietas tempranas hasta la prolongación de la vida útil de las losas de los puentes. Las agencias han probado el ICC en diversos proyectos de infraestructuras, como losas de puentes, recubrimientos y reparaciones. Cada proyecto ha aportado información valiosa sobre el rendimiento del ICC en diferentes condiciones ambientales.



Figura 1. Hormigón curado internamente utilizado para el parchado de pavimentos de hormigón Fuente: CP Tech Center

Proyectos Pilotos

Indiana: Losas de puente con hormigón de alto rendimiento curado internamente (IC HPC)

En 2013, el Departamento de Transportación de Indiana (INDOT) construyó cuatro losas de puente utilizando hormigón de alto rendimiento curado internamente (IC HPC). Esta iniciativa se basó en las conclusiones del informe FHWA/IN/JTRP-2010/10, que identificó el curado interno como un método prometedor para reducir las fisuras por contracción. El rendimiento de estas cubiertas de IC HPC se comparó con las cubiertas tradicionales de hormigón de alto rendimiento (HPC) que no incorporaban curado interno. Los resultados mostraron que el IC HPC podía reducir la retracción temprana en más de un 80%, mejorando significativamente la durabilidad de las losas de los puentes y prolongando su vida útil hasta tres veces en comparación con el HPC estándar.



Figura 2. Tablero de puente curado internamente siendo colocado en 2013 en la US 150 sobre Lost River en Orange County, Indiana. Fuente: Barrett, T. J., Miller, A. E., & Weiss, W. J. (2015).



Figura 3. Tablero de puente curado internamente colocado en Louisiana. Fuente: LTRC y LDOT

Louisiana: Puentes de West Congress Street and US 80 en Ada

Louisiana también ha adoptado el ICC en sus infraestructuras de transportación, con proyectos piloto de éxito como el puente de la calle West Congress y la US 80 en Ada. Estos proyectos probaron la aplicación del ICC en losas de puentes, utilizando agregados ligeros prehumedecidos para reducir la contracción y el agrietamiento. Los resultados mostraron mejoras significativas en la resistividad y una reducción del agrietamiento prematuro, lo que demuestra el potencial del ICC para mejorar la durabilidad de los puentes en el variante clima de Louisiana.

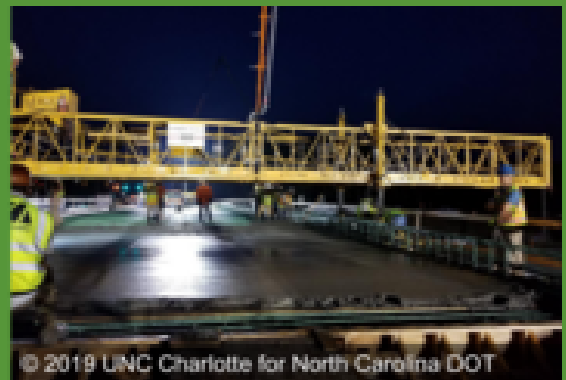


Figura 4. Puente multi-viga de acero de dos vanos situado en Durham, Carolina del Norte. Fuente: NCDOT

Carolina del Norte: Puente NC 55 Alston Avenue

En Carolina del Norte, el puente NC 55 de Alston Avenue sobre la autopista de Durham incorporó el ICC como parte de un estudio del NCDOT destinado a reducir el agrietamiento prematuro. El puente utilizó una mezcla de agregados ligeros prehumedecidos para mejorar el comportamiento del hormigón. A pesar de algunas fisuras iniciales, el proyecto demostró que el ICC podía prolongar con éxito la vida útil de la estructura y reducir las necesidades de mantenimiento a largo plazo, ofreciendo una solución rentable para futuros proyectos del NCDOT.

Puerto Rico: Explorando al hormigón curado internamente

En Puerto Rico también se están realizando esfuerzos para explorar los beneficios potenciales del hormigón curado internamente. Como parte de estos esfuerzos, tanto la industria del hormigón como la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez (UPRM) han recibido muestras de uno de los materiales utilizados para el curado interno: un agregado ligero. Este material se está estudiando para comprender mejor su manejo e integración en las mezclas de hormigón locales. El objetivo es familiarizar a las partes interesadas con este material y evaluar su compatibilidad para su uso en la construcción de infraestructuras en Puerto Rico. Esta iniciativa representa uno de los esfuerzos en curso en Puerto Rico para mejorar la durabilidad y sostenibilidad de la infraestructura de la isla, y se espera que los conocimientos adquiridos a partir de estas pruebas puedan informar futuros proyectos y conducir a una adopción más amplia del ICC en la región.

El éxito de los proyectos piloto mencionados anteriormente ha estimulado el interés por la aplicación del hormigón curado internamente en Estados Unidos, y muchos departamentos de transportación estatales lo están considerando para futuros proyectos de infraestructuras. Los beneficios demostrados del ICC -como la reducción de las fisuras por contracción, la prolongación de la vida útil y el ahorro de costos por la reducción de las reparaciones- lo convierten en una opción atractiva para mejorar la durabilidad de las estructuras de hormigón, especialmente en regiones con condiciones ambientales extremas. La iniciativa EPIC² está cambiando las reglas del juego para crear infraestructuras de transportación más sostenibles y duraderas.

Además, se espera que la adopción de la ICC permita ahorrar costos con el tiempo. Al reducir la necesidad de rehabilitaciones o sustituciones frecuentes, el ICC tiene el potencial de reducir los costos del ciclo de vida de los proyectos de infraestructuras. La capacidad de prolongar la vida útil de las losas de puentes y otras estructuras de hormigón también proporciona valor a largo plazo para los contribuyentes y reduce el impacto medioambiental global de la producción de hormigón.

Aunque los proyectos piloto han resultado muy prometedores, la implementación de la ICC no está exenta de dificultades. Una de las consideraciones clave es la necesidad de un diseño cuidadoso de las mezclas y la selección de agregados ligeros prehumedecidos apropiados. Además, a medida que los organismos empiecen a adoptar el ICC a mayor escala, la formación y el intercambio de conocimientos entre departamentos serán cruciales para garantizar que se sigan los métodos y especificaciones adecuados. Los organismos están perfeccionando sus planteamientos y elaborando especificaciones más sólidas para su uso futuro.



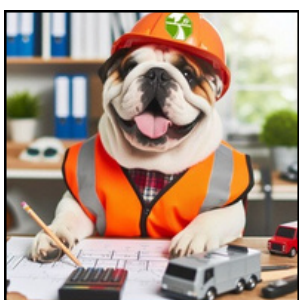
Figura 5. Ejemplo de hormigón curado internamente que se vierte para el parcheo de pavimento de hormigón. Fuente: CP Tech Center

El futuro del hormigón curado internamente parece prometedor, ya que el creciente número de pruebas de proyectos piloto sigue cobrando impulso. El éxito de los proyectos EPIC² en varios estados ha sentado las bases para una aplicación más amplia del ICC, no sólo en losas de puentes, sino también en pavimentación, recubrimientos e incluso proyectos de reparación. Los organismos reconocen cada vez más el valor del ICC para mejorar la durabilidad y sostenibilidad de las infraestructuras de hormigón.

A medida que más organismos estatales y locales adopten el ICC, se espera que esta práctica se convierta en un estándar en las aplicaciones de hormigón de alto rendimiento. La investigación y el desarrollo continuados se centrarán en optimizar los diseños de las mezclas, mejorar la disponibilidad de materiales y perfeccionar las prácticas de construcción para garantizar un rendimiento aún mayor. Además, las ventajas medioambientales del ICC, como la reducción del carbono incorporado al permitir el uso de materiales reciclados, desempeñarán probablemente un papel importante en los futuros proyectos de infraestructuras, ya que la sostenibilidad sigue siendo un aspecto clave. La ICC seguirá dando forma al futuro de la construcción con hormigón, proporcionando infraestructuras duraderas y resistentes para las siguientes generaciones.

El Centro de Transferencia de Tecnología del Transporte de Puerto Rico trabaja con ACT y FHWA en el desarrollo de iniciativas EDC-7 en Puerto Rico.

Para más información sobre los avances de la iniciativa EDC-7 EPIC² en Puerto Rico, visite el sitio web del Centro de Transferencia de Tecnología del Transporte de Puerto Rico (o utilice el código QR que aparece a continuación). También puede recibir nuestras últimas noticias siguiéndonos en nuestras plataformas de medios sociales: Facebook, LinkedIn o Instagram.



PRLTAP Website.



Facebook.



Instagram.



PRLTAP