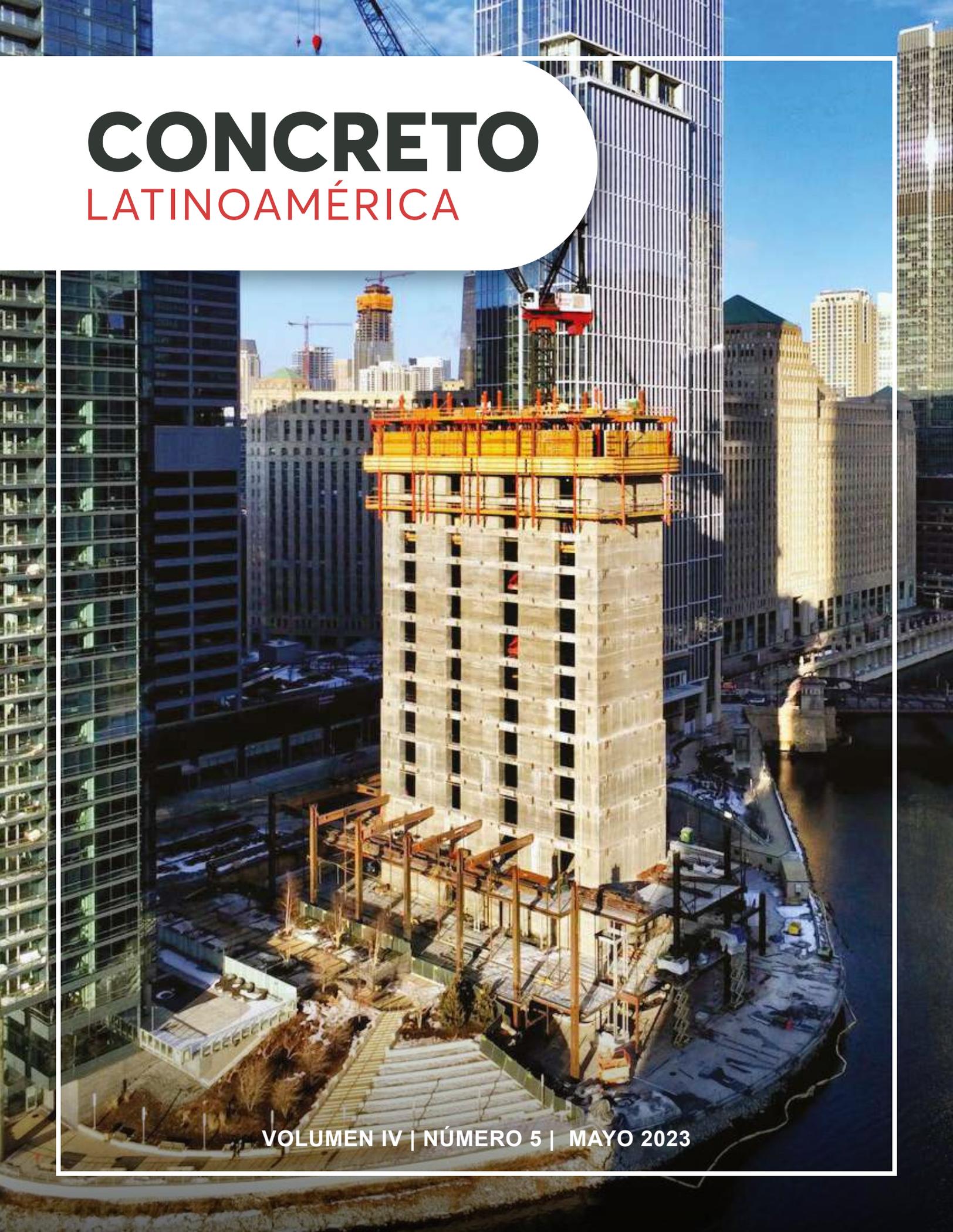


CONCRETO

LATINOAMÉRICA

VOLUMEN IV | NÚMERO 5 | MAYO 2023



CONCRETO

LATINOAMÉRICA

Volumen IV - Número 5
Mayo de 2023

El presente número de la Revista Digital Concreto Latinoamérica es un esfuerzo de los Capítulos o Secciones del American Concrete Institute (ACI) en Latinoamérica, para poner al alcance de sus miembros y afiliados los contenidos que el ACI International publica en su revista Concrete International en inglés.

CONTENIDO

Art.

- 1 Reducción de la huella de carbono mientras se logra un concreto resistente al congelamiento**
Traducción y revisión técnica a cargo del
Capítulo: Colombia
- 2 Programas de Certificación del ACI Celebra 40 Años Certificando Contratistas de Concreto**
Traducción y revisión técnica a cargo del
Capítulo: México Centro y Sur
- 3 Oficiales de ACI y Miembros del Consejo de Directivo para 2023-2024**
Traducción y revisión técnica a cargo del
Capítulo: México Sureste
- 4 Preguntas y Respuestas. Mitigando la Retracción del Concreto**
Traducción y revisión técnica a cargo del
Capítulo: Perú
- 5 Galardón al Cemento de Escoria en los Premios al Concreto Sostenible 2022**
Traducción y revisión técnica a cargo del
Capítulo: Puerto Rico

COMITÉ EDITORIAL:

Presidente del Comité Editorial:

Dr. Jorge Maurilio Rivera Torres
Presidente de la Sección Noreste de México del ACI.(2022-2024)

Editor en Jefe:

Ing. José Lozano y Ruy Sánchez

Editores Asociados:

Dr. Lucio Guillermo López Yépez
Dra. Margareth Josefina Dugarte Coll
Dr. Francisco Rene Vázquez Leal

Asesor Técnico:

Dr. Alejandro Durán Herrera

Traducción:

Anabel Merejildo

Comité de Artículos Originales

Ing. Xiomara Sapón Roldán
Ing. Thyssen Won Chang

Revisión Editorial:

Lic. Iliana M. Garza Gutiérrez

Administración y Logística:

Lic. Ana Durán Herrera

Dirección Creativa:

MDG. Rosa Otilia Armendariz Solís

Diseño Gráfico:

LDI. Julián Capetillo Castillo
LDG. Anakaren Lozano González
Hannia Annett Molina Frías

"Agradecemos el apoyo a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León por su colaboración en el diseño editorial de la revista".

Diseño Editorial: Comunicación e

Imagen Institucional FIC-UANL

Cualquier asunto relacionado con la publicación

contactarse a :

Correo: concretolatam@gmail.com

Tel: +52 81 2146 4907

Los contenidos de los artículos corresponden a la traducción del inglés al español realizada por los Capítulos del ACI en Latinoamérica, y fueron originalmente publicados en la revista Concrete International correspondiente al mes de Mayo del 2023. El Instituto no se hace responsable por las declaraciones u opiniones expresadas en sus publicaciones. Las publicaciones del instituto no pueden ni pretenden suplantar el entrenamiento técnico individual, responsabilidad o juicio del usuario o de quien provee y presenta la información. Con el propósito de difundir el conocimiento técnico del concreto, se autoriza la difusión de la presente edición a los Capítulos del ACI de habla hispana entre su membresía y grupos de interés, sin embargo, será necesaria la autorización del American Concrete Institute para reproducir total o parcialmente los contenidos de este número salvo que se hagan para uso personal o académico y sin fines comerciales. Todos los materiales originales en inglés, y contenidos en este número de Concreto Latinoamérica en español, están protegidos por las leyes de Derechos de autor y propiedad industrial, tanto nacionales como internacionales.

Representantes de los Capítulos ACI de Latinoamérica:

Argentina
Colombia
Costa Rica
Ecuador Centro y Sur
Guatemala

México Noreste
Mexico Noroeste
México Centro y Sur
México Sureste
Panamá
Perú
Puerto Rico

Dr. Raúl Bertero
Dra. Nancy Torres Castellanos
Ing. Minor Murillo Chacón
Ing. MSc. Santiago Vélez Guayasamín
Ing. Luis Alvarez Valencia
Ing. Xiomara Sapón Roldán
Dr. Jorge Maurilio Rivera Torres
Ing. Oscar Ramírez Arvizu
Arq. Arturo Rodriguez Jalili
Mtro. Josseph Eli Mandujano Zavala
Ing. Jorge L. Quirós
Ing. Julio Antonio Higashi Luy
Ing. Anabel N. Merejildo



Salesforce Tower Chicago, Chicago, IL, USA, (Torre de la Fuerza de Ventas Chicago)

Uno de los acreedores al Galardón al uso de cemento de escoria en construcciones con concreto sostenible 2022. Salesforce fue el primer rascacielos en Chicago en especificar declaraciones ambientales de productos (EPD) verificadas por terceros para todos los diseños de concreto para certificar el impacto del carbono.



¡Únete Hoy!
Conoce tu capítulo
local ACI

300+ Capítulos profesionales
y estudiantiles
www.concrete.org/chapters



American Concrete Institute
Always advancing

Reducción de la huella de carbono mientras se logra un concreto resistente al congelamiento

Un estudio de polvo de microesferas poliméricas mezclada con minerales

por Emmanuel K. Attiogbe, Tara L. Cavalline, y Adam D. Neuwald

Ante la creciente necesidad de hacer que el concreto sea más amigable con el medio ambiente, la industria del concreto debe facilitar la adopción de tecnologías que permitan la producción de mezclas que exhiban una reducción del carbono incorporado y a la vez satisfagan los requisitos continuos de productividad, resistencia y durabilidad. Una de estas tecnologías es un polvo de microesferas poliméricas mezcladas con minerales. Si bien este sistema proporciona protección contra congelamiento y descongelamiento (F-T por sus siglas en inglés) como beneficio principal,¹⁻³ no está lleno de las incertidumbres, como la disminución de la resistencia, asociadas con los aditivos incorporadores de aire comúnmente utilizados.¹

Antecedentes

En comparación con un concreto de composición similar sin aire incorporado, el concreto con aire incorporado requiere una mayor cantidad de cemento portland para lograr una resistencia a la compresión especificada. Estimando que, a una relación agua-cemento fija (w/c), un aumento del 1% en el contenido de aire produce una disminución del 4% en la resistencia a la compresión, un concreto con un 6% de aire incorporado tendría una resistencia 16% menor que un concreto sin aire incorporado con un contenido de aire del 2% de aire atrapado. Tal magnitud en la pérdida de resistencia está soportada por los datos mostrados en la Referencia 1, que muestran resistencias 10% y 19% más bajas para dos grupos de concretos con aire incorporado a valores w/c de 0,52 y 0,42, respectivamente, en comparación con mezclas de concreto complementarias sin aire incorporado (mezclas A1 versus B1, y mezclas A2 versus B2, en las Tablas 1 y 2 de la Referencia 1).

Es lógico pensar que lograr un concreto resistente al congelamiento utilizando una tecnología alternativa a los aditivos incorporadores de aire (AIA) que evitan la pérdida de resistencia

causada por éstos, permitiría una reducción en el contenido del cemento, aún así logrando la resistencia a la compresión especificada. Tal reducción de contenido de cemento produciría concreto con una menor huella de carbono.

Los datos de ensayos presentados en artículos anteriores¹⁻³ mostraron que los concretos resistentes a ciclos F-T, sin aditivos incorporadores de aire empleando solo cemento portland como material cementante y el polvo de microesfera polimérica mezclada con minerales al 1% de microesferas por volumen de concreto, tenían mayores resistencias a la compresión que concretos con el mismo contenido de cemento y aproximadamente 6% de contenido de aire. Cuando el contenido de cemento de los concretos con microesferas se redujo en un 10%, sus resistencias a la compresión fueron aún más altas que las resistencias de los concreto en los que se utilizaron aditivos incorporadores de aire con contenidos de cemento más altos.²

En este artículo, se presentan los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión y ciclos de congelamiento y descongelamiento para concretos con microesferas y concretos con aire incorporados, que contienen cenizas volantes como material cementicio suplementario (SCM). Las mezclas de concreto se evaluaron en dos niveles de contenido de cemento y dos niveles de contenido de cenizas volantes para evaluar los efectos de un contenido reducido de cemento en combinación con un mayor contenido de cenizas volantes, manteniendo el contenido total de cemento aproximadamente constante. Se realizó de la prueba cíclica estándar de congelamiento-descongelamiento hasta 300 ciclos según ASTM C666 / C666M, "Método de prueba estándar para la resistencia del concreto a congelamiento y descongelamiento rápido", Procedimiento A (congelamiento y descongelamiento rápidos en agua). Adicionalmente, la prueba cíclica F-T se extendió a 900 ciclos (tres veces el máximo número de ciclos definidos en la prueba estándar) para determinar qué tan bien funcionarían los concretos, tanto con microesferas como con aire incorporado, sometidos a una exposición tan severa.

Programa de prueba

Las mezclas de concreto enumeradas en la Tabla 1 se diseñaron con base a la Mezcla A (ID # 6192), que es una mezcla de referencia con aire incorporado y una resistencia a la compresión de diseño a 28 días de 28 MPa (4000 psi). Las mezclas de concreto se prepararon con un cemento Tipo I/II y una ceniza volante Clase F. Las mezclas tenían una relación agua- material cementante (a/cm) de 0,46 y un contenido de pasta libre de aire de 0,32. Las mezclas A y B (ID #6193) tenían un contenido de cementante de 401 kg/m³ (675 lb/yd³), que consistía en un contenido de cemento de 341 kg/m³ (574 lb/yd³) y un 15% de contenido de cenizas volantes con 60 kg/m³ (101 lb/yd³). Las mezclas C (ID #6194) y D (ID #6195) tenían un contenido de cementante de 396 kg/m³ (667 lb/yd³), que, en comparación con las mezclas A y B, consistían en un contenido de cemento 13% menor con 297 kg/m³ (500 lb/yd³) y un mayor contenido de cenizas volantes del 25% equivalente a 99 kg/m³ (167 lb/yd³).

Se usaron tanto aditivos reductores de agua tipo A (WRA) como reductores de agua de alto rango tipo F (HRWRA) para lograr los asentamientos proyectados de 125 a 200 mm (5 a 8 pulgadas). En las mezclas A y C se utilizaron aditivos incorporados de aire sintéticos disponibles comercialmente para lograr contenidos de aire entre 6 y 8%, mientras que en las mezclas B y D se utilizó un polvo de microesferas poliméricas mezcladas con minerales¹⁻³ con un contenido de microesferas del 1% en volumen.

Ensayos básicos

Para cada lote de concreto, el contenido de aire y el peso unitario se midieron según ASTM C231 / C231M, "Método de Ensayo Normalizado para Determinar el Contenido de Aire del Concreto Fresco Recién Mezclado por el Método de Presión" y ASTM C138/C138M, "Método de Ensayo Normalizado de Densidad (Peso Unitario), Rendimiento, y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Concreto", respectivamente. Adicionalmente,

el Super Air Meter (SAM) se utilizó para medir el contenido de aire, el peso unitario y el número SAM según AASHTO TP 118, "Método de Ensayo Normalizado Para la Caracterización del Sistema Aire-Vacíos de Concreto Fresco por el método de Presión Secuencial". El medidor de aire volumétrico se utilizó para medir el contenido de aire y contenido de microesferas según ASTM C173 / C173M, "Método de Ensayo Normalizado para Determinar el Contenido de Aire del Concreto Fresco Recién Mezclado por el Método Volumétrico", que se modificó omitiendo la adición de alcohol isopropílico para los concretos de microesfera.¹ Los resultados de estos ensayos se muestran en la Tabla 1.

Además, se fundieron tres cilindros de 100 x 200 mm (4 x 8 pulgadas) para pruebas de resistencia a la compresión a los 7 y 28 días, y dos para pruebas a los 56 días según ASTM C39 / C39M, "Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto."

Pruebas de durabilidad

Para cada lote de concreto, se elaboraron tres muestras de 75 x 100 x 405 mm (3 x 4 x 16 pulg.) para ensayarse de acuerdo con ASTM C666/C666M, Procedimiento A. Además de las mediciones de la frecuencia transversal fundamental, también se realizaron mediciones de pérdida de masa de los especímenes de prueba. Debido al desempeño favorable y similar de todas las mezclas después de los 300 ciclos estándar de F-T, la prueba se extendió a 900 ciclos. Las mediciones se realizaron cada 30 ciclos durante los primeros 300 ciclos y periódicamente después de 300 ciclos hasta la finalización de la prueba a 900 ciclos.

Constituyentes y propiedades		Mezclas de concreto			
		A (#6192 - AIA)	B (#6193 - micros.)	C (#6194 - AIA)	D (#6195 - micros.)
Cemento, kg/m ³		341		297	
Cenizas volantes, kg/m ³		60		99	
Agregado grueso, kg/m ³		1110		1110	
Agregado fino, kg/m ³		654	712	653	710
Agua, kg/m ³		186		184	
a/cm		0.46			
AIA, ml/m ³		51.9	—	53.9	—
Contenido de microesferas, % en volumen de concreto		—	1.0	—	1.0
WRA (Tipo A), ml/m ³		1038	1038	1026	1026
HRWRA (Tipo F), ml/m ³		130	195	128	192
Asentamiento, mm		195	140	190	180
Contenido de aire, % en volumen de concreto	Método de presión – tipo B	7,40	2,20	6,80	2,30
	SAM	8,30	3,00	8,30	2,90
	Ensayo volumétrico	7,25	—	7,00	—
Número SAM		0,11	—	0,19	—
Contenido de microesferas, % en volumen de concreto	Ensayo volumétrico	—	0,75	—	1,00
Densidad, kg/m ³		2293	2408	2309	2394

Nota: 1 kg/m³ = 1.7 lb/yd³; 1 ml/m³ = 0.026 fl oz/yd³; 1 mm = 0.04 in.

Resultados de las pruebas y discusión

Los datos de las propiedades en estado fresco en la Tabla 1 muestran que las densidades de las mezclas con microesferas fueron de 4 a 5% más altas que las de las mezclas con aire incorporado. Los contenidos de microesfera medidos con el medidor volumétrico arrojaron valores de 0,75% y 1,0% para las mezclas B y D, respectivamente. Estos valores medidos, que se reportan con una precisión del 0,25% como se requiere en la prueba ASTM C173 / C173M, proporcionan una representación bastante precisa de la dosis de microesferas del 1,0% para ambas mezclas. La Figura 1 muestra las capas de microesferas observadas en las pruebas del medidor volumétrico para las mezclas B y D. Los contenidos de aire medidos con el medidor volumétrico fueron más cercanos a los medidos por el medidor de presión en comparación con los contenidos de aire medidos por el SAM. Los números SAM obtenidos para las dos mezclas con aire incluido (mezclas A y C) cumplieron con el número máximo recomendado de 0,2.⁴

Resistencia a la compresión

El promedio de los resultados de resistencia a la compresión en la Tabla 2 y Figura 2 muestran que todas las mezclas alcanzaron la resistencia objetivo de 28 MPa (4000 psi) a los 28 días, con ambas mezclas de microesferas, incluida la mezcla D con el menor contenido de cemento, cumpliendo la resistencia objetivo en 7 días. A los 28 y 56 días, la mezcla de referencia A con aire incorporado tenía resistencias a la compresión de 35,3 y 38,9 MPa (5120 y 5640 psi), respectivamente, mientras que las resistencias correspondientes a la mezcla D con microesferas y menor contenido de cemento eran 38,8 y 48,0 MPa (5630 y 6960 psi). Por lo tanto, la mezcla D con microesferas fueron entre un 10% y un 23% más resistentes que la mezcla de referencia A con aire incorporado a los 28 y 56 días, respectivamente. En comparación, la Mezcla C con un menor contenido de cemento y aire incorporado tuvo resistencias a la compresión de 31,0 y 37,0 MPa (4500 y 5370 psi) a los 28 y 56 días, respectivamente, que son 12% y 5% más bajas que las resistencias correspondientes para la Mezcla A de referencia.

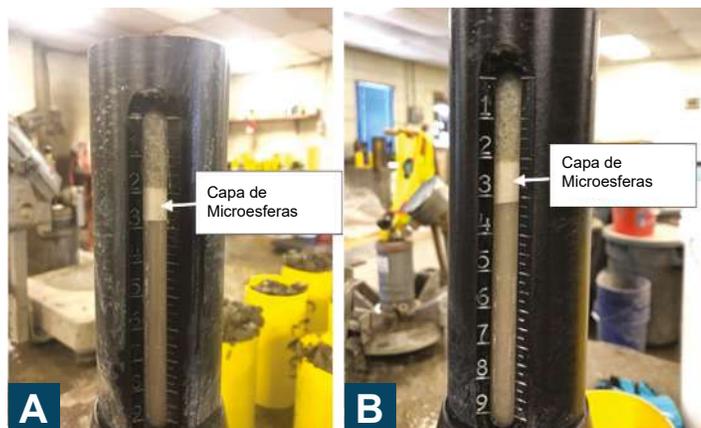


Fig. 1: Contenido de microesferas en mezclas de concreto utilizando medidor volumétrico: a) Mezcla B; y b) Mezcla D.

Estos resultados muestran que el uso de las microesferas puede permitir una reducción en el contenido de cemento, o mayores niveles de reemplazo de cemento con cenizas volantes u otros cementantes suplementarios, y aun así lograr las resistencias a la compresión especificadas. Se indica una reducción del 10 al 15% en el contenido de cemento del concreto con el uso de las microesferas, lo que es consistente con los hallazgos de un estudio anterior en el que se evaluaron mezclas de concreto que contenían solo cemento portland.² Esto implica una reducción de la huella de carbono del concreto cuando la mezcla de polvo de microesferas se utiliza como reemplazo del aditivo incorporador de aire.

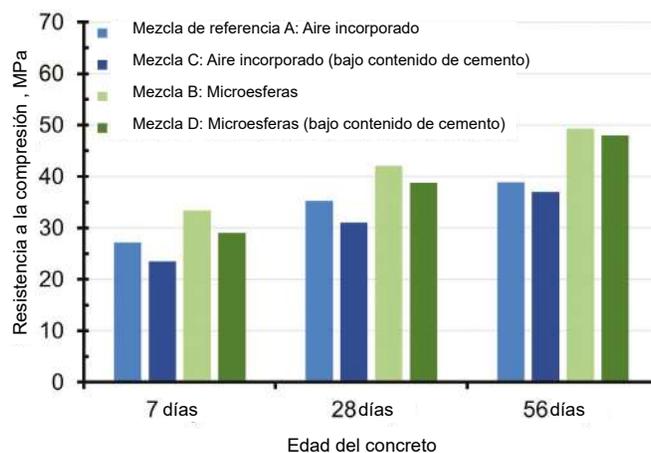


Fig. 2: Resultados de resistencia a la compresión para las mezclas (nota: 1 MPa=145 psi)

Ensayos cíclicos de congelamiento y descongelamiento (F-T)

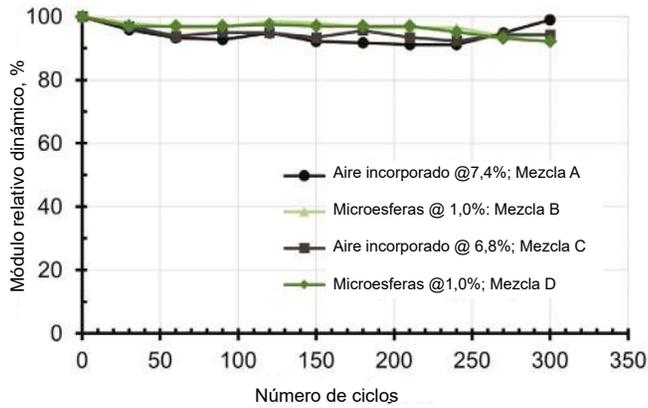


Figura 3. Módulo dinámico relativo versus número de ciclos F-T.

para las cuatro mezclas después de 300 ciclos. Al comparar mezclas con el mismo contenido de cemento y de ceniza volante después de 300 ciclos, el factor de durabilidad relativa comparado con la mezcla de referencia A es de 95% para la mezcla con microesferas y, para la mezcla D con microesferas es 98% al ser comparada con la mezcla C que tiene aditivo incorporador de aire. Estos factores de durabilidad relativa cumplen con el valor mínimo de 80% según norma ASTM C260/C260M “Especificación Estándar para Aditivos Incorporadores de Aire para Concreto.” La Figura 4 muestra que los especímenes tanto con aire incorporado como con microesferas sufrieron poco daño tras 300 ciclos de congelamiento y descongelamiento rápido en agua.

Como se puede observar en la Tabla 2, todas las mezclas, incluyendo la mezcla D con microesferas y bajo contenido de cemento, tuvieron factores de durabilidad superiores al 90% hasta aproximadamente 600 ciclos, que es el doble de los 300 ciclos estándar definidos en ASTM C666/C666M. Los factores de durabilidad para todas las mezclas fueron incluso superiores al mínimo de 60%, incluso después de 900 ciclos de ensayo.



Figura 4. Muestras de concreto después de 300 ciclos de F-T rápido según ASTM C666M, Procedimiento A

Se puede observar que ensayos por 900 ciclos de congelamiento-descongelamiento son excesivos, incluso para regiones que experimentan largos inviernos con fluctuaciones de temperatura alrededor del punto de congelamiento, como las zonas de congelamiento húmedo definidos por el Federal Highway Administration.⁵ Los estados de Estados Unidos alrededor de los Grandes Lagos, que caen en la mencionada zona, experimentan ciclos anuales en el rango de 60 a 100,^{6,7} que es muy inferior a los 900 ciclos ensayados. Por tanto, factores de durabilidad mayores al 90% en casi 600 ciclos de congelamiento y descongelamiento en agua indican que los concretos con microesferas al 1% tendrían un desempeño similar al de concretos con aire incorporado bajo las condiciones de exposición más severas en campo.

La Tabla 2 muestra que la pérdida de masa incrementa en función del número de ciclos. La pérdida de masa fue bastante hasta los 300 ciclos, siendo la Mezcla D con microesferas que tenía el mayor reemplazo de ceniza volante del 25% para condiciones de exposición severas de congelamiento y descongelamiento,^{8,9} mostrando la mayor pérdida de masa del 1,40%. Después los elevados 900 ciclos de congelamiento-descongelamiento, la Mezcla D mostró la mayor pérdida de masa con 5,36%. Es importante notar que la relación agua-material cementante de las mezclas fue de 0,46. Manteniendo la relación a/cm bajo el límite máximo de 0,45 para exposiciones severas o muy severas de congelamiento y descongelamiento,⁹⁻¹¹ sería importante para minimizar la pérdida de masa para concretos con microesferas.

Resumen

Se llevó a cabo un programa de ensayos para comparar el desempeño de concretos elaborados con el previamente descrito polvo de microesferas poliméricas mezclada con minerales con el desempeño del concreto con aire incorporado fabricados con aditivos incorporadores de aire sintéticos (AEA). Los resultados muestran que para una relación a/cm constante, el uso del polvo de microesferas en lugar de aditivo incorporador de aire puede permitir una reducción en el contenido de cemento, o una mayor reducción de cemento

por ceniza volante u otro material cementante suplementario, y aun así lograr la resistencia a la compresión de diseño y durabilidad a ciclos de congelamiento y descongelamiento. Por lo tanto, la mezcla de referencia con aire incorporado (Mezcla A) puede ser reemplazada por una con microesferas (Mezcla D) que tiene un 13% menos de cemento, así como un incremento en la ceniza volante del 15 al 25%. La resistencia a la compresión a los 28 y 56 días para el concreto con microesferas fue 10% y 23% mayor, que la resistencia para los concretos con aire incorporado.

El factor de durabilidad para el concreto con microesferas fue comparable al del concreto con aire incorporado, con valores superiores al 90% después de 300 ciclos de congelamiento-descongelamiento rápido en agua. Este nivel de durabilidad de los concretos con microesferas se mantuvo hasta los 600 ciclos, que es el doble del estándar de 300 ciclos definidos en el ASTM C66/C666M.

Los resultados indican una reducción del 10 y 15% del contenido de cemento en el concreto con el uso de microesferas en lugar de aditivos incorporadores de aire. El estudio muestra que el polvo de microesferas poliméricas mezclada con minerales es efectivo no solo para proteger al concreto de ciclos de congelamiento y descongelamiento, sino también como una forma de reducir la huella de carbono.

Agradecimientos

Las mezclas de concreto se prepararon y las pruebas de resistencia a la compresión se realizaron en las instalaciones de Concrete Supply Co., Charlotte, NC, EE.UU., bajo la dirección de Adam Neuwald, Director de Servicios Técnicos. Las pruebas de congelamiento y descongelamiento se realizaron en el Departamento de Tecnología de Ingeniería y Gestión de la Construcción, Universidad de Carolina del Norte en Charlotte, Charlotte, bajo la dirección de Tara Cavalline, Profesora Asociada. El producto de microesferas poliméricas fue suministrado por CEM Innovations, LLC, Pleasanton, CA, USA. Un agradecimiento especial al personal de laboratorio de Concrete Supply Co. y la Universidad de Carolina del Norte en Charlotte por su apoyo al proyecto.

Referencias

1. Attiogbe, E.K., "A New Way to Deliver Protection from Freezing-and-Thawing Damage," Concrete International, V. 43, No. 1, Jan. 2021, pp. 27-33.
2. Attiogbe, E.K., "Microspheres in Hardened Concrete," Concrete International, V. 44, No. 3, Mar. 2022, pp. 43-50.
3. Attiogbe, E.K., "Compliance Concept in Protection of Concrete from Freezing-and-Thawing Damage," ACI Materials Journal, V. 117, No. 6, Nov. 2020, pp. 187-200.
4. Ley, T.M.; Welchel, D.; Peery, J.; and LeFlore, J., "Determining the Air-Void Distribution in Fresh Concrete with the Sequential Air Method," Construction and Building Materials, V. 150, Sept. 2017, pp. 723-737.
5. You, Z.; Gilbertson, C.; and Van Dam, T., "Identifying Best Practices in Pavement Design, Materials, Construction, and Maintenance in Wet-Freeze Climates Similar to Michigan," Report No: SPR-1666, Michigan Technological University, Department of Civil and Environmental Engineering, Houghton, MI, Feb. 2018, 147 pp.
6. "Freeze-Thaw Cycles," Great Lakes Integrated Sciences and Assessments, Ann Arbor, MI, <https://glisa.umich.edu/resources-tools/climate-impacts/freeze-thaw-cycles/>. (Last accessed Mar. 15, 2023)
7. Haley, J.S., "Climatology of Freeze-Thaw Days in the Conterminous United States: 1982-2009," Master of Arts Thesis, Department of Geography, Kent State University, Kent, OH, May 2011, 75 pp.
8. Thomas, M., Optimizing the Use of Fly Ash in Concrete, IS548, Portland Cement Association, Skokie, IL, 2007, 24 pp.
9. ACI Committee 318, "Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19) and Commentary (ACI 318R-19) (Reapproved 2022)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2019, 624 pp.
10. ACI Committee 201, "Guide to Durable Concrete (ACI 201.2R16)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2016, 84 pp.
11. ACI Committee 350, "Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures (ACI 350-20) and Commentary (ACI 350R-20)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2021, 544 pp



Adam D. Neuwald es director de Servicios Técnicos en Concrete Supply Co., Charlotte, NC, Estados Unidos. Es miembro del Comité Internacional C09 de ASTM, Concreto y Agregados de Concreto, y del Comité de Investigación, Ingeniería y Estándares de la Asociación Nacional de Concreto Premezclado. Recibió su Licenciatura en ingeniería civil de la Universidad de Purdue, West Lafayette, IN, USA.



Tara L. Cavalline es miembro del ACI y Profesora Asociada en el Departamento de Tecnología de Ingeniería y Gestión de la Construcción en la Universidad de Carolina del Norte en Charlotte, Charlotte, NC, EE.UU., donde ha sido miembro de la facultad desde 2006. Actualmente es secretaria del Comité ACI 555, Concreto con Materiales Reciclados, y presidente del Subcomité ACI 201-J, Ataque químico al concreto. También se desempeña como miembro de varios otros comités de ACI, incluido el Comité de Actividades Educativas; 121, Control de calidad; 201, Durabilidad del concreto; y S801, Competiciones estudiantiles. Sus intereses de investigación incluyen concreto duradero y sostenible, control de calidad para la construcción de concreto y gestión de activos. Cavalline también preside el Grupo de Infraestructura de Transporte para la Junta de Investigación de Transporte. Recibió su licenciatura y maestría en ingeniería civil de la Universidad Estatal de Pensilvania, University Park, PA, EE.UU., y su doctorado en infraestructura y sistemas ambientales de la Universidad de Carolina del Norte en Charlotte.



Emmanuel K. Attiogbe, FCI, es un Ingeniero de Investigación independiente en Discovery Bay, CA, Estados Unidos. Se retiró en 2016 como Jefe de Innovación para el desarrollo de refuerzos alternativos para concreto en BASF Construction Chemicals, ahora Master Builders Solutions. En el pasado fue el presidente del Comité para Transferencia de Tecnología (TAC) y del el Grupo Asesor de Transferencia de Tecnología del Consejo de Desarrollo Estratégico de la Fundación ACI (ahora reorganizado como el Consejo de Innovación Concreta) y ex miembro de la Junta Directiva de ACI. Es miembro de varios comités de ACI y del Consejo de Investigación del Hormigón de la Fundación ACI. Fue galardonado con la Medalla ACI Wason 2021 al Artículo Más Meritorio, el Premio ACI Henry L. Kennedy 2015 y la Medalla ACI Wason 1995 para Investigación de Materiales. Recibió su licenciatura en ingeniería civil de la Universidad de Ciencia y Tecnología Kwame Nkrumah, Kumasi, Ghana, y su maestría y doctorado en ingeniería civil de la Universidad de Kansas, Lawrence, KS, EE.

La traducción de este artículo correspondió al Capítulo de Colombia

Título: Reducción de la huella de carbono mientras se logra un concreto resistente al congelamiento. Un estudio de polvo de microesferas poliméricas mezclada con minerales



*Traductor y Revisor Técnico:
Gonzalo E. Gallo E., PhD*

Programas de Certificación del ACI Celebra 40 Años Certificando Contratistas de Concreto

por John W. Nehasil

Durante los últimos 40 años, la certificación de personal en construcción de concreto a través de ACI se ha convertido en un estándar para la industria. Este año celebramos lo que los procesos de certificación han hecho para mejorar la industria y las acciones para llevar a buen término los numerosos programas de certificación. Hoy en día, muchos códigos de construcción, especificaciones y agencias locales, estatales, nacionales e incluso internacionales requieren personal certificado para hacerse cargo de diversas responsabilidades de la construcción. La certificación se requiere en múltiples áreas para garantizar que se cumplan criterios de calidad.

Los contratistas y proyectistas desean que su personal obtenga certificaciones porque muestran que una persona tiene conocimiento profundo del tema, entiende los métodos y procedimientos apropiados y está familiarizado con los códigos y normas de concreto pertinentes. El mayor uso de programas de certificación es la evidencia de que la industria ha recorrido un largo camino en 40 años.

Los programas de Certificación ACI son verdaderamente de lo que se trata ACI – aumentar el conocimiento y mejorar la calidad del concreto. Empezar con el primer programa de certificación no fue una tarea pequeña; literalmente cientos de personas donaron su tiempo para hacerlo realidad. Poner en marcha el primer programa tampoco fue un proceso fácil. A mediados de la década de 1970, ACI estaba pasando por adversidades financieras y obtener la aprobación del primer programa de certificación fue un reto. Muchos pensaron que sería una propuesta de pérdida de dinero en ese tiempo en el que ACI no podía permitírselo. En un principio se propuso la idea de una certificación técnica como respuesta a una prueba no confiable de concreto, lo que representaba un problema significativo dentro de la industria. Las compañías de concreto premezclado deseaban la certificación porque a menudo se les señalaba como los responsables de producir concreto de mala calidad, cuando en realidad, el problema eran pruebas deficientes. Finalmente, se aprobaron los fondos para seguir adelante con el programa de Técnico de Pruebas en Campo, reconociendo que ACI era la organización industrial mejor posicionada para llevar a cabo el programa.

Tan pronto como inició el primer programa de certificación, ACI se dio cuenta de que otras áreas de la industria podrían beneficiarse de programas adicionales. Algunas de estas áreas incluían inspección de construcción en concreto, acabado de pisos, aplicación de concreto lanzado y pruebas al concreto en laboratorio (dos programas para abordar concreto fresco y endurecido). Aun cuando el programa de Técnico de Pruebas en Campo estaba alcanzando viabilidad financiera para 1985, desarrollar y lanzar programas nuevos todavía se consideraba financieramente arriesgado. Pero, a pesar del desafío y los riesgos, ACI todavía creía en la certificación y que ésta impulsaba las misiones del Instituto. Cuando se requirió la certificación del técnico en ASTM C94, “Especificación Estándar para Concreto Premezclado”, la certificación se convirtió en un productor de ingresos para ACI. Así es que a pesar de un inicio endeble, la certificación finalmente obtuvo una posición sólida en la industria y se convirtió en un éxito de negocios para ACI.

Para diciembre de 1986, ACI había administrado un total de 5,000 exámenes. Estas cifras crecen continuamente al paso de los años y con los programas nuevos que se agregan, superó los 700,000 en el año 2020. A nivel anual, el año más

grande para certificación fue 2019 con 38,000 exámenes. Después de la desaceleración relacionada con el COVID, los exámenes empezaron a repuntar en 2021. Este año, ACI está procesando alrededor de 1,000 exámenes por semana y se espera que supere los 40,000 para fin de año.

Actualización de la Certificación

Cuando se desarrollaron los programas de certificación iniciales, ACI se dio cuenta de que la certificación de una sola vez no era suficiente – de manera que se requiere recertificación cada 5 años para todos los programas de Certificación ACI. El propósito es garantizar un mecanismo integrado para transferir nueva tecnología y procedimientos actualizados. Aunque el concreto pueda haber existido desde la Época de los Romanos, la tecnología cambia. En particular, con la búsqueda de menores emisiones de carbono del concreto y cemento, el personal de la industria se encontrará con diferentes materiales, tecnologías y protocolos relacionados en los sitios de las obras. Los programas de Certificación ACI se modificarán para abordar estos cambios y asegurar que quienes los necesitan los entiendan.

Eventos Destacados

Han sucedido muchas cosas al pasar de los años a medida que ha avanzado la Certificación de ACI. Un vistazo breve a través de la historia pone de relieve algunos de estos eventos. En 1984, hubo más de 50 grupos patrocinadores en los Estados Unidos y uno en Arabia Saudita. Ese año, se certificaron 2,000 Técnicos en Pruebas de Campo y quedaron pendientes 500 candidatos más. En 1993, ACI expandió la certificación para llevar a Canadá el programa de Técnico de Pruebas de Concreto en Campo basado en CSA. Debido a que es necesario aumentar el uso del idioma español, ACI empezó a ofrecer libros de trabajo y exámenes en español para Técnicos de Pruebas en Campo a finales de 2002. Después en 2014, el Consejo aprobó la traducción proactiva al español de las referencias de Certificación ACI y en 2016, avaló el desarrollo de un programa para apoyar la adaptación de programas de Certificación ACI para utilizarlos a nivel internacional. En 2019, se desarrollaron programas de Certificación para el Reino Unido y Argentina, explorando aún más el desarrollo de programas personalizados para India y México simultáneamente. Ese mismo año el Consejo Directivo de ACI aprobó el establecimiento de tres Centros de Recursos regionales con personal de ACI en los Estados Unidos.



Los Grupos de Patrocinio del ACI, administran la mayoría de los exámenes de Certificación del ACI.



Los Centros de Recursos ACI han expandido las opciones para proporcionar capacitación en Certificación ACI y pruebas.

Cómo Empiezan los Programas de Certificación

El tópico para un programa de certificación puede provenir de muchas fuentes: solicitudes de la industria, internamente desde ACI o el desarrollo de una tecnología nueva que se beneficiaría de la certificación. No existe una vía única para la idea inicial. Al Comité ACI C601, Nuevos Programas de Certificación, llegan ideas que se revisan contra los criterios iniciales de aceptación:

- ¿Es esto algo que realmente necesita un programa de certificación formal?
- ¿Hay suficientes personas en el mercado que realmente hagan esto para apoyar una certificación?
- ¿Debe la acción inicial ser el desarrollo de un programa educativo?

Las estrategias pueden determinarse sobre la base de respuestas para éstas y otras preguntas. A manera de ejemplo, para concreto de alto desempeño, se determinó que la educación fue inicialmente más esencial y que podría llevarse al mercado con mayor celeridad. Esto no impide el desarrollo de un programa de certificación en el futuro, pero un programa de certificación puede tanto incrementar el nivel de conocimiento necesario en el campo de inmediato, como preparar ese mercado para certificación futura, si se necesita.

Las solicitudes se presentan inicialmente en forma de descripción en una página respecto a la necesidad que se percibe del programa, cuál tecnología no está proporcionando adecuadamente el estado actual de educación y calificación, de qué forma afecta eso el desempeño de ese material o tecnología, cuáles son los peligros que pueden existir y cómo podría llevarse a cabo con eficacia un programa. Si el Comité ACI C601 considera que esto tiene mérito, recurrirá al Comité de Programas de Certificación (CPC) para obtener su aprobación con el propósito de proceder con el desarrollo de una propuesta completa. La propuesta completa es un documento de múltiples páginas que incluye información, tal como los resultados de una encuesta de mercado, un estado de impacto financiero y otros detalles. Se forma un Subcomité C601 para ayudar a integrar la propuesta formal. Entonces, CPC revisa la propuesta completa y si deciden proceder con ella, la propuesta se presenta al Consejo Directivo de ACI y al Comité Consultivo Financiero. Si no hay probabilidades de que el programa sea autosostenible después de 5 años, ACI todavía podría proceder con el desarrollo por otras razones. Ese fue el caso con el programa del Instalador de Anclaje Adhesivos; ACI era simplemente la organización mejor equipada y posicionada para ofrecer el programa, impactar positivamente la calidad de la instalación del anclaje adhesiva y continuar su inclusión en el Código ACI 318.

Obtener la aprobación es sólo el inicio. Ahora empieza la tarea de desarrollar el programa. Es necesario crear muchos elementos, tales como: un análisis de la tarea del trabajo (JTA [por sus iniciales en inglés]) basado en documentos de la industria; política del programa que rige los requerimientos del mismo; preguntas del examen basadas en el JTA; un modelo de una pregunta del examen para describir la longitud, organización, cobertura y criterios de calificación; asimismo, un examen de desempeño (si es necesario), incluyendo instrucciones administrativas.

Durante el desarrollo, el comité necesita evaluar continuamente la eficacia del (de los) método(s) de evaluación elegido(s) y ajustarlo(s) si es necesario. Cuando todos los elementos están listos, se lleva a cabo un piloto con el público objetivo. El programa puede lanzarse si las preguntas y los candidatos se desempeñan como se espera.

La Disponibilidad de la Certificación se Expande

Durante 40 años, las opciones de las ubicaciones de certificación se han expandido mucho. Un movimiento notable fue el Seminario ACI del Acabador de Pisos y Examen de Certificación ofrecido por primera vez en WOC '93. Esto llevó la certificación a un lugar en el que miles de contratistas y sus empleados se reúnen cada año. La certificación continúa ofreciéndose mediante una variedad

de fuentes, incluyendo Grupos de Patrocinio de ACI (tanto organizaciones de la industria con capítulo ACI, como sin capítulo). Prometric (para exámenes selectos), y más recientemente, los Centros de Recursos ACI.

En 2020, abrió el Centro de Recursos SoCal (San Bernardino, California, Estados Unidos de Norteamérica), seguido del Centro de Recursos Chicago/Midwest (Elk Grove, Illinois, Estados Unidos de Norteamérica) en 2022 y el Centro de Recursos Mid-Atlantic (Columbia, Maryland, Estados Unidos de Norteamérica) es el objetivo para 2023. Los Centros de Recursos ACI fueron elegidos cuidadosamente para que cualquier persona en los Estados Unidos pudiera llegar a ellos con facilidad en un día de viaje, ya sea en auto o en avión. Los Centros de Recursos no sólo ofrecen certificación, sino que también ofrecen sesiones de “capacitar al administrador”, de manera que los Grupos de Patrocinio pueden enviar a personas para que se capaciten sobre cómo llevar a cabo los programas.

En 40 años han cambiado muchas cosas. Al principio, había inquietudes respecto a que la Certificación pudiera fallar y que ACI perdería dinero en un momento en que no podía permitírselo. Hoy en día, ACI cuenta con 32 programas de certificación que sirven a las principales áreas de la industria. Colectivamente, estos programas tienen un impacto positivo en la salud financiera de ACI. Con el número de programas y canales de pruebas que se incrementan, el éxito de los programas de Certificación ACI no podría haberse imaginado en los primeros días.

Los Grupos de Patrocinio también han sido un componente importante del éxito de la Certificación ACI y continuarán siéndolo, a medida que los programas crecen y evolucionan. Los Grupos de Patrocinio son afortunados de contar con el apoyo de organizaciones de la industria, compañías y voluntarios individuales. Sin asegurar y organizar al personal administrativo, equipo y materiales; establecer requerimientos, donar el uso de instalaciones y donar tiempo, experiencia, conocimientos y energía, la Certificación ACI no estaría donde se encuentra el día de hoy. De la misma forma que ACI, los grupos de Patrocinio también se benefician del impacto financiero

positivo de los programas que ofrecen.

Para ver los programas de Certificación ACI, visite www.concrete.org.

Seleccionado por el editor para interés del lector.

Un Vistazo a las Aprobaciones del Consejo para los Programas de Certificación

- Septiembre de 1983 – Técnico de Pruebas en Laboratorio de Concreto – Niveles 1 y 2
- Noviembre de 1984 – Acabador de Pisos de Concreto ACI
- Marzo de 1985 – Inspector Especial en Construcción de Concreto ACI
- Febrero de 1989 – Inspector en Entrenamiento en Construcción de Concreto
- Marzo de 1990 – Técnico en Pisos de Concreto
- Noviembre de 1993 – Inspector de Transportación en Construcción de Concreto
- Marzo de 1995 – Operador de Boquilla para Concreto Lanzado
- Marzo de 1996 – Técnico de Pruebas de Resistencia del Concreto
- Abril de 1997 – Superintendente en Campo de Inclinación Ascendente
- Octubre de 1998 – Acabador de Pisos de Concreto Comercial de Especialidad / Industrial y programas para Técnico de Pruebas en Campo para Agregados y Técnico de Pruebas de Laboratorio de Agregados
- Abril de 2007 – Acabador de Concreto Decorativo; programa para Técnico de Pruebas Base Agregado resultado de la reorganización del Técnico de Pruebas de Agregados
- Enero de 2010 – Instalador de Anclaje Adhesiva y Gerente Técnico de Calidad de Concreto
- Octubre de 2011 – Técnico en Pruebas de Albañilería
- Octubre de 2013 – Especialista en Pruebas No Destructivas; transferencia del Técnico de Cimientos de Concreto de la Asociación de Cimientos de Concreto (CFA [por sus iniciales en inglés]) a ACI

- Noviembre de 2015 – Pruebas Físicas al Cemento
- Abril de 2016 – Evaluador de Sustentabilidad y Resiliencia en Construcción de Concreto
- Marzo de 2017 – Inspector de Concreto Lanzado
- Julio de 2017 – Técnico de Pruebas de Concreto Auto consolidable
- Septiembre de 2018 – Lanzamiento del Curso de Técnico de Pruebas de Concreto en Campo Normas ACI-ICT EN
- Abril de 2021 – Profesional en Diseño ACI 318
- Agosto de 2022 – Lanzamiento del Curso de Técnico de Pruebas de Concreto en Campo Normas IRAM



John W. Nehasil, FCI, es el Director General de Certificación de ACI. Ha trabajado para ACI por más de 40 años y sus áreas de responsabilidad incluyen administración de 16 personas que supervisan las operaciones de Certificación ACI y el vínculo con los comités responsables del desarrollo de políticas de certificación; diseño, desarrollo, puesta en marcha, entrega y mantenimiento de programas de certificación y materiales de pruebas y capacitación relacionados, así como incorporación de una nueva tecnología para incrementar la seguridad, precisión y eficacia de los procesos de certificación.

La traducción de este artículo correspondió al Capítulo de México Centro y Sur

Título: Programas de Certificación del ACI Celebra 40 Años Certificando Contratistas de Concreto



*Traductora:
Lic. Ana Patricia
García Medina*



*Revisor Técnico:
M.I. Sergio Valdes
Constantino*

Oficiales del ACI y Miembros del Consejo del Directivo para 2023-2024

Nanni, Juenger y cuatro nuevos Directores elegidos

Elegidos por los miembros del ACI; **Antonio Nanni**, FACI, Profesor y Presidente del Departamento de Ingeniería Civil, Arquitectura y Ambiental de la Universidad de Miami, Coral Gables, FL, USA., ocupará el cargo de Presidente del ACI en 2023-2024. Nanni sucede a Charles K. Nmai, FACI, Jefe de Ingeniería en Master Builders Solutions Admixtures US LLC, Cleveland, OH, USA. El mandato de 1 año de Nmai como Presidente del ACI y el mandato de 2 años de Nanni como Vicepresidente del ACI expiraron al finalizar la reunión de primavera de 2023 de la Junta Directiva del ACI.

Maria Juenger, FACI, Profesora de la Cátedra L.B. (Preach) Meaders de Ingeniería en el Departamento de Ingeniería Civil, Arquitectura y Ambiental y Decana Asociada de Transformación de la Educación de Posgrado en la Escuela de Posgrado de la Universidad de Texas en Austin, Austin, TX, USA., ha sido elegida como Vicepresidenta del ACI. Ocupa el puesto vacante que anteriormente ocupaba Nanni y comenzará un mandato de 2 años como Vicepresidenta al término de la reunión de primavera de 2023 de la Junta Directiva del ACI. **Michael J. Paul**, FACI, Ingeniero Estructural Principal, Larsen & Landis, Inc, Filadelfia, PA, USA., es el otro Vicepresidente actual. Su mandato de 2 años comenzó al término de la Convención del ACI Primavera 2022 y finaliza al término de la Convención del ACI Primavera 2024.

Cuatro miembros han sido elegidos para formar parte de la Junta Directiva del ACI, cada uno de ellos por un mandato de 3 años que comenzará al término de la reunión de la Junta Directiva del ACI de la primavera de 2023. Ellos son:

- **Oscar R. Antommattei**, FACI, Ingeniero Jefe de Concreto y Director de Ingeniería de Materiales, Kiewit Corporation, Lone Tree, CO, USA;
- **Peter Barlow**, FACI, Fundador, y ahora Consultor de Contech Services, Inc., Seattle, WA, USA;
- **Arturo Gaytán Covarrubias**, FACI, Director de Innovación y Sostenibilidad, CEMEX México, Ciudad de México, México; y
- **Carol Hayek**, Directora Técnica, CCL International, Jessup, MD, USA., y Profesora, Johns Hopkins University, Baltimore, MD.

Las personas que dejan el Consejo Directivo tras mandatos de 3 años son **Scott M. Anderson**, Vicepresidente y Director General, Keystone Structural Concrete, LLC, Houston, TX; **G. Terry Harris Sr.**, Director, Technical Services-Concrete Americas, GCP Applied Technologies, Alpharetta, GA, USA.; **Kimberly E. Kurtis**, Profesora y Decana Asociada para el Desarrollo de la Facultad y Becas en el College of Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA; y **W. Jason Weiss**, Profesor y The Miles Lowell and Margaret Watt Edwards Distinguished Chair in Engineering, Oregon State University, Corvallis, OR, USA.

Los miembros de la Junta Directiva de ACI que continuarán en el cargo durante 2023-2024

son **Michael C. Brown**, Director Asociado, Wiss, Janney, Elstner Associates, Inc., Falls Church, VA, USA.; **Anthony R. DeCarlo Jr**, Director de Operaciones, TWC Concrete LLC, Cincinnati, OH; **John W. Gajda**, Director y Cofundador, MJ2 Consulting, PLLC, Lindenhurst, IL, USA; **Kamal H. Khayat**, Vicerrector de Estudios de Investigación e Innovación, Missouri S&T, Rolla, MO, USA; **Robert C. Lewis**, Director Técnico de Marketing, Ferroglobe PLC, Reading, Reino Unido; **Anton K. Schindler**, Catedrático y Director del HRC, Auburn University, Auburn, AL, USA.; **Matthew R. Sherman**, Senior Principal, Simpson Gumpertz & Heger, Melrose, MA, USA; y **Lawrence L. Sutter**, Decano Asociado de Investigación y Participación Externa de la Facultad de Ingeniería, Michigan Technological University, Houghton, MI, USA.

Una vez concluido el mandato de Nmai como Presidente del ACI, asume automáticamente un puesto en la Junta Directiva del ACI como miembro de los Ex Presidentes. De este modo, sustituye a **Randall W. Poston**, Presidente del ACI en 2019-2020, que dejará de ser uno de los tres Ex Presidentes del ACI que forman parte de la Junta Directiva. Nmai formará parte de la Junta junto con **Jeffrey W. Coleman**, Presidente del ACI en 2020-2021, y **Cary S. Kopczyński**, Presidente de ACI en 2021-2022, tal y como estipulan los Estatutos del Instituto. Los nuevos directivos del ACI y miembros de la Junta Directiva en 2023-2024 son:

Presidente

Antonio Nanni, FACI, es Profesor y Presidente del Departamento de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad de Miami, Coral Gables, FL, USA. Ha sido miembro activo de muchos comités del ACI, entre ellos el 318, Código de Construcción de Concreto Estructural; el 440, Refuerzo de Polímero Reforzado con Fibra; el 549, Productos de Cemento Reforzado Delgado y Ferrocemento; Comité Asesor Internacional; y el Comité de Promoción y Divulgación de Códigos y Normas. Nanni también es administrador de la Fundación ACI. En el pasado, ha sido miembro de la Junta Directiva, del Comité de Actividades Técnicas, del Comité de Actividades Educativas y del Comité Asesor Financiero de ACI. Ha sido reconocido por ACI por sus numerosas contribuciones con el Premio Arthur J. Boase 2021, el Premio Joe W. Kelly 2018, el Premio a las Actividades del Capítulo 2006 y el Premio al Servicio Distinguido Delmar L. Bloem 1999.



Nanni

Los intereses de investigación de Nanni se centran en los materiales de construcción y su desempeño estructural y aplicación sobre el terreno, incluida la supervisión y renovación con un enfoque en la sostenibilidad. Actualmente es Director de Obra del Centro de Investigación Cooperativa Industria/Universidad para la Integración de Materiales Compuestos en Infraestructuras (CICI) de la Fundación Nacional de la Ciencia. Es ingeniero profesional licenciado en Italia y en los estados de Florida, Pensilvania, Misuri y Oklahoma.

Durante los últimos 35 años, Nanni ha estudiado el Concreto y los sistemas avanzados basados en materiales compuestos como investigador principal en varios proyectos de investigación patrocinados por agencias federales y estatales y por la industria privada. También ha contribuido a proyectos de campo que han recibido premios de organizaciones como la Sociedad de Ingeniería de Florida (FES) y el Instituto Internacional de Reparación del Concreto (ICRI). Sus investigaciones sobre materiales y estructuras han influido en la elaboración de guías, especificaciones y códigos en Estados Unidos y el extranjero. Nanni es redactor jefe de la revista *Journal of Materials in Civil Engineering (JMCE)* de la Sociedad Estadounidense de Ingenieros

Civiles (ASCE) y forma parte del consejo editorial de otras revistas técnicas. Ha asesorado a más de 80 estudiantes de máster y doctorado y ha publicado numerosos trabajos (más de 280 en revistas especializadas, más de 410 en actas de congresos y es coautor de dos libros).

Nanni ha recibido numerosos premios, entre ellos el de Caballero de la Orden de la Estrella de Italia 2019 del Presidente de Italia; el Premio de Investigación John B. Scalzi 2018 por The Masonry Society; el Premio Richard R. Torrens 2017 de ASCE por su destacado desempeño como editor de JMCE; el Premio al Servicio Sobresaliente 2017 de la Sociedad de Ingeniería de Florida; y el de Miembro Extranjero 2016 de la Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Italia.

Presidentes de los Comités del Consejo

Las siguientes personas se desempeñarán como Presidentes de los Comités Permanentes de la Junta Directiva del ACI. Sus mandatos comenzarán al concluir la reunión de la Junta Directiva del ACI de la primavera de 2023:

Mark A. Cheek, Comité de Programas de Certificación

Walter H. Flood IV, Comité de Actividades de Capítulos

James R. Baty II, Comité de Promoción y Alcance de Códigos y Normas

Cary S. Kopczyński, Comité de Nominaciones

Chad B. Hensley, Comité de Enlace para la Construcción

Diana Arboleda, Comité de Actividades Educativas

Matthew R. Sherman, Comité Asesor de Finanzas

Randall W. Poston, Comité de Honores y Premios

Samhar S. Hoz, Comité Asesor Internacional

William E. Rushing Jr., Comité de Premios a Proyectos Internacionales

W. Jason Weiss, Comité Editorial de *Materials Journal*

Maria G. Juenger, Comité de Miembros

Randall W. Poston, Consejo de Normas

Michael E. Kreger, Consejo editorial de la revista *Structural Journal*

Dimitri Feys, Comité de actividades para estudiantes y jóvenes profesionales

Carl J. Larosche, Comité de Actividades Técnicas

Vicepresidenta

Maria Juenger es Profesora de la Cátedra L.B. (Preach) Meaders de Ingeniería en el Departamento de Ingeniería Civil, Ingeniería Civil, Arquitectura y Medio Ambiente de la Universidad de Texas en Austin, Austin, TX, USA. La docencia y la investigación de Juenger se centran en los materiales utilizados en aplicaciones de ingeniería civil. Su investigación se centra en los materiales utilizados en aplicaciones de ingeniería civil, formación de fases en la clinkerización del cemento, la química de la hidratación de cementos y materiales cementantes suplementarios, y los procesos de deterioro químico del concreto. Sus investigaciones actuales se centran en la interacción de los materiales a base de cemento y el medio ambiente. Este trabajo abarca el desarrollo y la caracterización de sistemas cementantes con menores huellas de dióxido de carbono y energía, así como la capacidad de los materiales cementantes para producir o eliminar contaminantes transportados por el aire y el agua.



Juenger

Juenger es miembro fellow del ACI y de la American Ceramic Society (ACerS). Es miembro de numerosos comités del ACI y ha recibido varios premios del ACI por su investigación, docencia y servicio, entre ellos el Walter P. Moore, Premio al Mérito Docente Jr., Premio ACI 2010 para Miembros Jóvenes al Mérito Profesional, Medalla Wason 2011 a la Investigación, Premio al Servicio Distinguido Delmar L. Bloem 2018 y Premio ACI 2020 a la Sostenibilidad del Concreto. También ha recibido un Premio Early CAREER al Personal Docente de la Fundación Nacional para la Ciencia. Forma parte de los consejos editoriales de *Cement and Concrete Research* y *Cement and Concrete Composites*.

Juenger es licenciada en Química por la Universidad Duke de Durham (Carolina del Norte, USA) y doctora en Ciencia e Ingeniería

de los Materiales por la Universidad Northwestern de Evanston (Illinois, USA.). Tras completar su doctorado, fue investigadora postdoctoral en ingeniería civil en la Universidad de California, Berkeley, CA, USA., antes de llegar a la Universidad de Texas en Austin.

Consejo Directivo

Oscar R. Antommattei, FACI, es Ingeniero Jefe de Concreto y Gerente de Ingeniería de Materiales de Kiewit Corporation, Lone Tree, CO, USA. Dirige los servicios técnicos de ingeniería de Kiewit para el concreto, desde el diseño hasta la producción y la construcción. Antes de incorporarse a Kiewit en 2012, Antommattei trabajó para un productor de Concreto reconocido mundialmente, un contratista general y una empresa de construcción, un contratista general y una empresa de ingeniería líder en la gestión de proyectos en Estados Unidos, Canadá, México y Puerto Rico.

Antommattei es miembro del Comité de Actividades Técnicas del ACI, del Comité de Nominación de Miembros, del Consejo de Innovación del Concreto de la Fundación ACI, y está cumpliendo su último año como Presidente del Comité de Enlace de la Construcción. Es miembro de los Comités del ACI 134, Constructibilidad del Concreto; 201, Durabilidad del Concreto; 207, Concreto en Masivo y Controlado Térmicamente; 231, Propiedades del Concreto en Edades Tempranas; 305, Concreto en Clima Caliente; 308, Curado del Concreto; 321, Código de Durabilidad del Concreto; y 323; Código de Concreto Bajo en Carbono; y del Subcomité 301-H del ACI, Concreto en Masivo - Sección 8. Ha sido Director del ACI Central Texas Chapter y actualmente es miembro del ACI Rocky Mountain Chapter. Antommattei también forma parte de otros comités técnicos de ASTM International, la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), la Asociación Canadiense de

Normalización (CSA), la Sociedad Americana de Contratistas del Concreto (ASCC) y el Consejo de Investigación del Transporte (TRB).

Durante sus 22 años de experiencia en el sector, ha facilitado más de 100 presentaciones técnicas en Estados Unidos, Canadá, México, Puerto Rico y Australia. Las publicaciones de Antommattei se han centrado en la madurez del concreto, durabilidad, clima cálido, constructibilidad, concreto en masivo y concreto ecológico arquitectónico. En 2009, la Sección de Texas de ASCE reconoció su trabajo sobre concreto ecológico arquitectónico. En 2019, la revista *Concrete Construction* lo reconoció como un "constructor de consenso" cuando fue seleccionado como una de las "Personas más influyentes en la Construcción de Concreto."

Antommattei recibió su licenciatura en ingeniería civil de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez, Puerto Rico, en 2002 y su maestría en ingeniería civil de la Universidad de Clemson, Clemson, SC, USA, en 2005. Es ingeniero

profesional autorizado en varios estados.

Peter Barlow, FACI, es actualmente consultor de reparación y restauración de concreto en Barlow Consulting y lleva más de 50 años en la industria de la construcción. Fue fundador de Contech Services, Inc, de Seattle, WA, USA, un contratista especializado que realiza proyectos de refuerzo, reparación e impermeabilización del concreto en la costa oeste desde 1993. Barlow lleva más de 45 años en el sector de la reparación del concreto, trabajando en la fabricación, el desarrollo de productos y sistemas y la contratación. Se centró en los materiales poliméricos y, más tarde, en los materiales cementicios, y fue uno de los primeros defensores y aplicadores de polímeros reforzados con fibras (FRP) en edificios y estructuras civiles en el noroeste del Pacífico. Se hizo miembro de la Asociación de Ingenieros Estructurales de Washington (SEAW) en 1976, del ACI en 1978 y del Instituto Internacional de Reparación del Concreto (ICRI) en 1987.



Barlow



Antommattei

Como miembro del ACI, es activo tanto a nivel local como nacional. Barlow ha sido nombrado recientemente miembro del Consejo Directivo del ACI; ha sido Presidente del Comité 546 del ACI, Reparación del Concreto; Presidente del Grupo de Trabajo Innovador (ITG) del ACI, Técnicas Estadísticas para la Evaluación de Estructuras de Concreto Existentes; y Presidente del Comité Directivo 364/546 del ACI. También es miembro del Comité de Reparación y Rehabilitación TAC del ACI, y de los Comités del ACI 224, Fisuración, y 364, Rehabilitación. Ha sido jurado de varios premios ACI a la Excelencia en la Construcción de Concreto y a menudo revisa revistas y otros documentos del sector.

Además, Barlow forma parte de la Junta de Cimentación de Ingenieros Estructurales de Washington (SEFW), así como de la Junta de Cimentación de la Universidad Central de Washington.

Arturo Gaytán Covarrubias, FACI, es Gerente de Innovación y Sustentabilidad en CEMEX México, Ciudad de México, México. Lleva más de 19 años en CEMEX, donde ha ocupado diversos cargos. Gaytán Covarrubias está certificado como LEED Asociado Verde y Profesional en Sustentabilidad ENVISION del Instituto para la Infraestructura Sustentable.



Gaytan Covarrubias

Además, fue Fundador de los Capítulos Noroeste y Sureste de México del ACI. Actualmente es Presidente del Instituto Mexicano del Concreto Sustentable (IMCS), así como Fundador. También se desempeña como Tesorero de la Asociación Mexicana de la Industria del Concreto Premezclado (AMIC).

Gaytán Covarrubias recibió el Premio ACI 2012 para Miembros Jóvenes al Mérito Profesional por Logros Profesionales. En 2018, se convirtió en Miembro del ACI y recibió el Premio a las Actividades del Capítulo por sus actividades

en todo México. También recibió la Medalla ACI Henry C. Turner 2021 por sus actividades en América Latina. Además, fue reconocido por la Comisión Electrotécnica Internacional IEC como Joven Profesional en Australia.

Es miembro del Grupo Revisor de Estructuras de Concreto en el Código de Construcción de la Ciudad de México. Gaytán Covarrubias también es miembro del Consejo de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad La Salle. Junto con otros colegas, creó el movimiento Concreto en Latinoamérica en 2020.

Gaytán Covarrubias es ingeniero civil por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, y maestro en ingeniería con especialidad en calidad y productividad por el Tecnológico de Monterrey, Nuevo León.

Comité de Nominaciones

Tres miembros del ACI fueron elegidos para formar parte del Comité de Nominaciones para 2023-2024. Ellos son:

- **Mary Beth D. Hueste**, Universidad de Texas A&M, College Station, TX, USA;
- **Kimberly Waggle Kramer**, Universidad Estatal de Kansas, Manhattan, KS, USA; y
- **Carol K. Shield**, jubilada, Vadnais Heights, MN, USA.

Estas personas, junto con el ex Presidente de hace dos años Cary S. Kopczynski, el ex Presidente inmediato Charles K. Nmai, el Presidente Antonio Nanni y el Vicepresidente Michael J. Paul, formarán un Comité de Nominaciones de siete miembros. Kopczynski, ex Presidente de hace dos años, ocupará la Presidencia. El Comité de

Nominaciones comenzó sus deliberaciones al término de la reunión de primavera de 2023 de la Junta Directiva del ACI.

Este nuevo comité nominará a los directivos del Instituto para los mandatos que comenzarán en la Convención del Concreto del ACI - Primavera 2024. Elegido anualmente, el Comité de Nominaciones presenta recomendaciones para estos cargos: Presidente, mandato de 1 año; un Vicepresidente, mandato de 2 años; cuatro miembros de la Junta Directiva, cada uno con un mandato de 3 años; y 10 candidatos para el Comité de Nominaciones, todos ellos con mandatos de 1 año.

Carol Hayek es la Directora Técnica de CCL Internacional, Jessup, MD, USA., y enseña diseño de concreto pretensado en la Universidad Johns Hopkins, Baltimore, MD. A lo largo de su carrera, ha trabajado en el campo del postensado y otras áreas estructurales, centrándose en la investigación y el desarrollo, el diseño estructural, reparación y refuerzo, la configuración de procesos y los programas de formación. Ha trabajado en proyectos en Estados Unidos y en todo el mundo, aplicando tanto los códigos de construcción estadounidenses como los europeos y otros códigos internacionales.

Miembro del ACI, Hayek es Presidenta del Comité Conjunto ACI-PTI 320, Código de Concreto Estructural Postensado; y miembro del Comité ACI 318, Código de Construcción de Concreto Estructural; del Comité Conjunto ACI-ASCE 423, Concreto Pretensado; y del Subcomité ACI 318-T, Concreto Postensado. También es miembro del Comité S803 del ACI, Red de profesores.

Es miembro del Instituto de Postensado (PTI), ex miembro del Consejo Técnico Asesor del PTI y ex Presidenta del Comité de Diseño de Edificios DC-20 del PTI. Hayek es miembro de la Comisión 5 de Refuerzos de la *Fib* (Federación Internacional del Concreto Estructural). Es autora de varias publicaciones y ha recibido diversos galardones, entre ellos el Premio a la Presidencia más Activa del Comité Técnico de PTI, el Premio al Documento Técnico más Meritorio de PTI y el Premio a la Innovación de FM Global/RMS.

Hayek recibió su maestría y doctorado en ingeniería civil por la Universidad Johns Hopkins. Es miembro del Comité de Liderazgo de Ex-Antiguos Alumnos de Ingeniería de la Universidad y Copresidenta del Subcomité de Participación de Estudiantes y Profesores. También recibió su grado de maestría de la ESA de la Escuela de Negocios de Líbano, en colaboración con la Escuela de Negocios ESCP de París (Francia).



Hayek

La traducción de este artículo correspondió al Capítulo de México Sureste

Título: Oficiales de ACI y Miembros del Consejo de Directivo para 2023-2024



Traductora:
Maria Jesús
Domínguez Ramos



Traductor y Revisor Técnico:
Mtro. Joseph Eli
Mandujano Zavala

CONVOCATORIA 2023

CONCRETO

LATINOAMÉRICA

Desde 2023 puedes publicar tus artículos de investigación y casos de estudio en nuestra revista.

¡Es muy fácil!

Descarga la 1) Guía de Publicación y 2) Carta de Solicitud en estos códigos QR:

1



2



Una vez descargada la Guía, conocerás los requisitos para publicación y podrás llenar la solicitud, firmarla y enviarla a la Revista Concreto Latinoamérica a través del correo concretolatam@gmail.com

Tú solicitud y artículo serán evaluados para su publicación.



Preguntas y Respuestas

Las preguntas de esta columna fueron formuladas por usuarios de los documentos de ACI y han sido respondidas por el personal de ACI o por un miembro o miembros de los comités técnicos de ACI. Las respuestas no representan la posición oficial de un comité de ACI. Los comentarios deben enviarse a keith.tosolt@concrete.org.

Mitigando la Retracción del Concreto

P

¿Qué opciones están disponibles para reducir el potencial de retracción del concreto endurecido?

¿La disminución de la relación agua-cemento (a/c) del concreto reduce eficazmente la retracción?

R

Al abordar la retracción en el concreto endurecido, es esencial comprender primero los factores contributivos clave: la retracción por secado y la retracción autógena. La retracción por secado ocurre cuando el concreto pierde humedad en el ambiente a medida que se seca, y normalmente se asume que es el único contribuyente a la deformación por retracción en el concreto de resistencia normal. La retracción autógena, por otro lado, es la contracción auto-inducida del concreto durante las primeras reacciones de hidratación. Se produce debido a la auto-deseccación del material a medida que se consume el agua, resultando en una disminución del volumen. La retracción autógena suele ser pequeña, pero se vuelve más significativa en mezclas de concreto con un a/c inferior a 0.40 (Sección 1.2.3 en ACI 209.1R-05¹).

Una idea errónea prevalente en la industria es que reduciendo el a/c se puede minimizar eficazmente la contracción por secado. Sin embargo, este enfoque no solo es ineficaz, sino que puede conducir inadvertidamente a un aumento de la contracción autógena cuando se reduce significativamente el a/c. Como se muestra

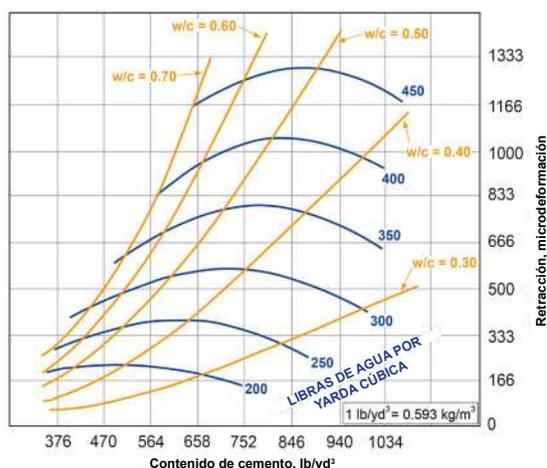


Fig. 1: Influencia del a/c y el contenido de agua y cemento en la retracción a largo plazo (basada en la Fig. 2.3 en ACI 209.1R-05.)

en la Fig. 1 (basada en la Fig. 2.3 en ACI 209.1R-05), la retracción por secado en el concreto está influenciada principalmente por el contenido total de agua en una mezcla, en contraposición al a/c solo. Para explicarlo mejor, consideremos una mezcla con un contenido de agua de 250 lb/yarda cúbica (148 kg/m³) y 625 lb/yarda cúbica (371 kg/m³) de cemento en comparación con una mezcla con 300 lb/yarda cúbica (178 kg/m³) de agua y 750 lb/yarda cúbica (445 kg/m³) de cemento. Ambas mezclas tienen el mismo a/c de

0.40, pero diferente contenido de agua. Según la Fig. 1, la mezcla con menor contenido de agua tiene un menor potencial de contracción por secado. Nótese que la reducción del contenido de agua en el concreto manteniendo el a/c disminuirá el contenido total de pasta y aumentará el contenido de áridos. Para conseguir las propiedades plásticas deseadas del concreto con menor contenido de pasta, puede ser necesario modificar el tipo, tamaño o graduación de los áridos, y utilizar aditivos reductores de agua y aditivos retenedores de trabajabilidad.

Otra solución eficaz para reducir la retracción por secado es el uso de aditivos especializados, como los aditivos reductores de retracción (SRAs) y los aditivos reductores de fisuración (CRAs). Estos aditivos se han utilizado eficazmente en aplicaciones del concreto premezclado y prefabricado que requieren reducción de la retracción y durabilidad a largo plazo, incluyendo losas, estructuras de aparcamiento, tableros de puentes, pavimentos y estructuras de retención de agua. Los SRAs, típicamente compuestos de polioxialquileo alquil éter o compuestos similares, funcionan reduciendo la tensión superficial del agua en los poros capilares de la pasta de cemento. Esto, a su vez, disminuye las fuerzas internas responsables de la contracción del concreto, ayudando a mitigar el problema. La tensión capilar dentro del sistema de poros también puede contribuir a la auto-desección del elemento de concreto. Al reducir la tensión capilar del agua de los poros utilizando un SRA, se reduce la auto-desección, permitiendo que el agua continúe curando el concreto y dando lugar a menos grietas de retracción (Sección 12.3 en ACI 212.3R-16²).

Por otro lado, los CRAs son una clase especializada de aditivos reductores de la retracción que destacan no sólo por minimizar la retracción por secado, sino también por reducir el ancho inicial de las fisuras, en caso de que se produzcan.³ Estos innovadores aditivos se formulan utilizando alcoxilatos de alcohol especiales, ofreciendo un rendimiento mejorado en comparación con los SRAs convencionales. Al controlar eficazmente el ancho de las grietas, los CRAs contribuyen a la durabilidad general y a la integridad estructural de las estructuras del concreto.

Referencias

1. ACI Committee 209, "Report on Factors Affecting Shrinkage and Creep of Hardened Concrete (ACI 209.1R-05)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2005, 12 pp.
 2. ACI Committee 212, "Report on Chemical Admixtures for Concrete (ACI 212.3R-16)," American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, 2016, 76 pp.
 3. Nmai, C.K.; Vojtko, D.; Schaefer, S.; Attiogbe, E.K.; and Bury, M.A., "Crack-Reducing Admixture," Concrete International, V. 36, No. 1, Jan. 2014, pp. 53-57.
- Agradecemos a Marc M. Rached, Senior Engineer, Master Builders Solutions US LLC, Beechwood, OH, USA, por proporcionarnos la respuesta a esta pregunta.

Conviértase en autor de publicaciones de ACI

Considere la posibilidad de publicar su trabajo de investigación en una de las revistas de ACI.

El ACI Materials Journal y el ACI Structural Journal son publicaciones revisadas por expertos que tratan diversos temas relacionados con el hormigón.

Para más información sobre las directrices y el proceso de presentación, visite concrete.org/publications



La traducción de este artículo correspondió al Capítulo de Perú

*Título: Preguntas y Respuestas.
Mitigando la Retracción del Concreto*



*Traductor:
Maurico Andre
Neyra Padilla*



*Revisor Técnico:
Ing. Brian Mory Ramirez*

Galardón al Cemento de Escoria en los Premios al Concreto Sostenible 2022

Dieciocho proyectos fueron galardonados por la utilización excepcional del cemento de escoria en la construcción del concreto

La Asociación de Cemento de Escoria (SCA, por sus siglas en inglés) anunció los ganadores de su programa de Premios de Cemento de Escoria en Concreto Sostenible 2022. Estos premios fueron develados durante la convención de primavera 2023 de la ACI, en San Francisco, CA, EE. UU.

Dieciocho proyectos de construcción en todos los Estados Unidos fueron elegidos para mostrar las amplias aplicaciones del cemento de escoria y su impacto en la creación de concreto más durable y sostenible. Todos estos ganadores demostraron cómo el cemento de escoria funciona para mejorar la durabilidad del concreto, mientras se reduce el carbón asociado con la producción del concreto. Para conocer más sobre el programa de Premios de Cemento de Escoria en Concreto Sostenible, visite www.slagcement.org.

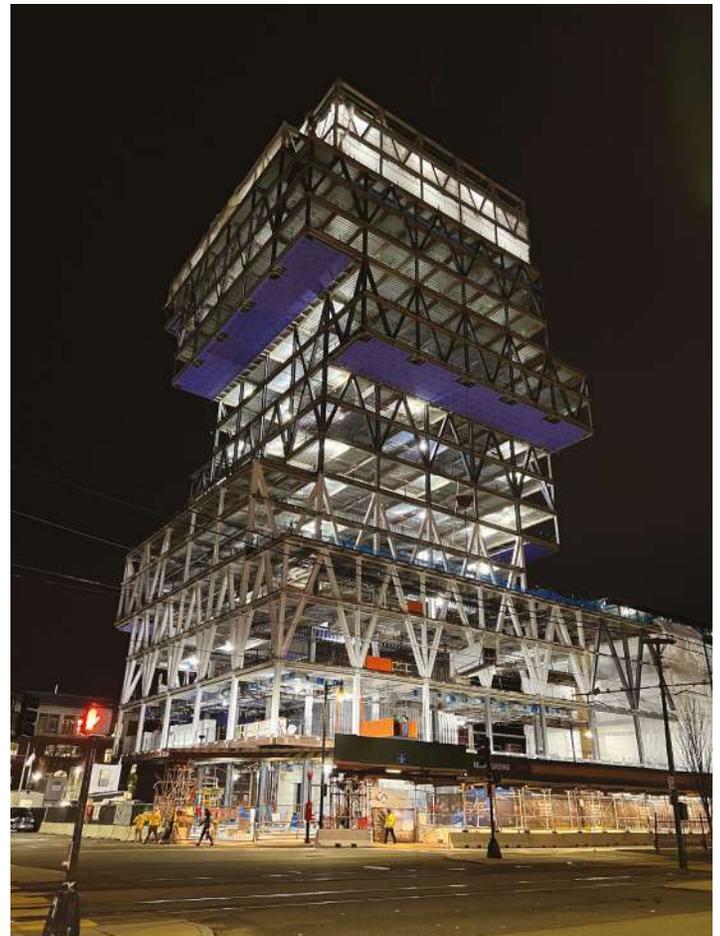
Los ganadores del Premio de Cemento de Escoria en Concreto Sostenible incluyen:

Premio: Arquitectónico

Centro de Computación y Ciencias de Datos de la Universidad de Boston

Elevándose sobre el Campus Central de la Universidad de Boston, Boston, MA, EE. UU., la estructura de 19 pisos (17 pisos ocupados por encima del nivel del suelo, con dos niveles de equipo mecánico, así como dos niveles por debajo del nivel del suelo) albergará el Departamento de Matemáticas y Estadística, y como los programas de informática. Con un tema de "campus vertical", diseñado por el despacho de Arquitectos KPMB de Toronto, ON, Canadá, los planes para el centro comienzan con una base de cinco pisos, o "podio", coronado por 12 pisos ocupados por departamentos y centros, y dos pisos para sistemas mecánicos. Unos bloques de dos a tres pisos están ligeramente desplazados del centro del bloque inferior, de modo que el edificio asemeja a una pila de libros.

Dado que la sustentabilidad es una alta prioridad para la universidad, el proyecto del Centro de Datos ofreció una oportunidad ideal para usar el concreto verde ECOPact, desarrollado por la División de Concreto de la Región Noreste de Holcim. Al incorporar un alto nivel de materiales cementantes



Centro de Computación y Ciencias de Datos de la Universidad de Boston.

suplementarios (SCM, por sus siglas en inglés) con cemento de escoria para reducir el contenido de clinker, las mezclas ECOPact fueron diseñadas de tal manera que redujeron significativamente la huella de carbono del proyecto y proporcionaron un desempeño igual o mejor que el concreto convencional. Estas mezclas fueron diseñadas para reducir el potencial de calentamiento global (GWP) en al menos un 30 %, en comparación con el concreto estándar.

El diseño innovador del centro de aprendizaje es esencial para cumplir con el plan de acción climática de la Universidad de Boston, de emisiones netas cero para 2040. La instalación 100% libre de combustibles fósiles y energía neta cero, dependerá de pozos geotérmicos para calefacción y refrigeración, y energía renovable, solar y eólica para la electricidad. Con una superficie de 350,000 pies cuadrados (32,500 metros cuadrados), será el edificio neutro en carbono más grande construido en Boston, desde la actualización del plan de acción climática de la ciudad en 2019.

Créditos del proyecto: Universidad de Boston, Propietario; Suffolk Construcción, Contratista; Arquitectos KPMB, Arquitecto; LeMessurier, Ingeniero; Concreto S&F, Concreto; y Holcim, Cemento de escoria.

El Reed en Southbank

El Reed en Southbank es una estructura de concreto de 43 pisos, construida en sitio, que requirió más de 30,000 yardas cúbicas (23,000 metros cúbicos) para el primer edificio alto que utilizó concreto bajo en carbono en Chicago, IL, EE. UU. Oremus Material y Master Builders Solutions colaboraron para proporcionar un concreto que tuviera un excelente desempeño, bombeabilidad y capacidad de acabado, y también un acabado estético para las columnas y los techos expuestos.

El uso de cemento de escoria ayudó a que los colados tuvieran una baja masa calorífica, mejoró la capacidad de bombeo, mejoró la sustentabilidad y logró un concreto de alta resistencia con atractivo estético.

El uso de mezclas de concreto con bajo PCG permitió obtener un concreto de alta resistencia a 18 horas, para aplicaciones de postensado,

necesarias para cumplir con ciclos de tiros de cubierta a cada 3 días y así mantener la agenda eficiente de McHugh Concrete.

Créditos del proyecto: Lendlease, Propietario; McHugh Concrete, Contratista; Perkins&Will, Arquitecto; Magnusson Klemencic Associates, Ingeniero; Material Oremus, Hormigón; y Skyway Slag Cement, Slag Cement.

Residencias Aston Martin

Residencias Aston Martin es un rascacielos en construcción en el centro de Miami, FL, EE. UU., ubicado a lo largo del río Miami y la Bahía de Biscayne. Con 66 pisos y 817 pies (250 metros) de altura, se espera que sea el edificio residencial más alto al sur de Nueva York, NY, EE. UU. El edificio contará con un puerto deportivo de servicio completo que puede albergar superyates.

El cemento de escoria ayudó a aumentar la bombeabilidad y la trabajabilidad, una mayor retención del asentamiento, resistencia a los sulfatos y la capacidad de lograr mayores resistencias.

Créditos del proyecto: Riverwalk East Development LLC, Propietario; Construcción Costera, Contratista; CapFormInc, contratista de Shell; BMA Architects, arquitecto (de registro); Revuelta Arquitectura Internacional, Arquitecto (Local); Ingenieros Consultores DeSimone, Ingeniero; Concreto Supermix, Concreto; y Heidelberg Materials, Slag Cement.

Premio: Durabilidad

Distrito Histórico de Ford Homes – Restauración del Pavimento

La ciudad de Dearborn, MI, EE. UU., requiere los materiales y métodos más duraderos para sus carreteras e infraestructura. La ciudad reconstruyó las calles en el distrito histórico de Ford Homes, utilizando cemento de escoria que se especificó en las 15,000 yardas cúbicas (11 500 metros cúbicos) de hormigón de 3,500 psi (24 MPa), que fue hecho y entregado por Smyrna Ready Mix, LLC (SRM), e instalado por Zuniga Construction.

En el Distrito Histórico de Ford Homes – Proyecto de Restauración de Pavimento, se reemplazó el 25% del cemento portland por cemento de escoria.

La ciudad de Dearborn reconoce que el uso de cemento de escoria reduce la permeabilidad del concreto y al mismo tiempo mejora la durabilidad. Mejorar la durabilidad fue un aspecto importante en este proyecto porque partes de la acera también formaban parte del alcance del trabajo.

El uso de cemento de escoria mejoró la reología de la mezcla, lo que proporcionó dosificación y entrega de cargas lo que condujo a que las dosificaciones y las entregas de los lotes fueran más uniformes y consistentes. Esto permitió una colocación y un acabado más rápido y sencillo por parte del contratista. La mayor parte del concreto se colocó al final de la temporada de construcción, lo que hizo que la sincronización fuera esencial debido al clima frío. El total de la mezcla cementante fue de 564 lb/yard³ (334 kg/m³), conteniendo 25 % de cemento de escoria, y esta no retardó la mezcla en climas fríos, conduciendo a resistencias a la compresión dentro de los 3,500 psi requeridos.

Soud El-Jamaly, ingeniero principal de proyectos de la ciudad de Dearborn, comentó: “La ciudad requiere el uso de cemento de escoria debido a las características mejoradas de plasticidad y endurecimiento que proporciona al concreto. La Ciudad también especifica y requiere cemento de escoria como el material de elección para mitigar las posibles preocupaciones sobre la reacción álcali-sílice (ASR). Por último, aunque a menudo no se reconoce en el pavimento, la Ciudad aprecia los beneficios sostenibles que el cemento de escoria aporta a un patio de concreto”.

Créditos del proyecto: Ciudad de Dearborn, propietario; Zuniga Construction, Contratista; Smyrna Ready Mix, LLC, Concreto; y Holcim, Cemento Escoria.

Alteración interior SOFIE para el Bunker del Cyclotron PETtrace

SOFIE, un fabricante de isótopos radiactivos, necesitaba construir un búnker similar a la bóveda de un banco dentro de un edificio existente para albergar un ciclotrón PETtrace de General Electric de 45,000 lb (20,500 kg) y contener isótopos radiactivos en su planta de fabricación en Haverhill, MA, EE. UU.

El diseño de la mezcla cementante bombeable de 550 lb/yard³ (326 kg/m³) requería 60 % de cemento de escoria y 40 % de cemento portland. El búnker tenía 25 x 33 x 14 pies (7.5 x 10 x 4 metros) y cerca de 5 pies (1.5 metros) de espesor, con una losa para el techo para contener completamente el búnker. El concreto alcanzó 4,000 psi (28 MPa) en 7 días.

Se utilizó cemento de escoria porque las especificaciones del proyecto requerían que algunos colados fueran tratados como concreto masivo. En estas ubicaciones se requirió el control de temperaturas y diferencias de temperatura para minimizar y prevenir el agrietamiento térmico durante el tiempo de construcción y para evitar un problema de durabilidad posterior.

El cemento de escoria contribuyó al éxito del proyecto al mejorar la capacidad de bombeo, aumentar la durabilidad y la resistencia, reducir la permeabilidad y lograr un acabado y una apariencia mucho más suaves.

Créditos del proyecto: SOFIE, Titular; BOND Construcción civil y de servicios públicos, Contratista; Champlin Arquitectura, Arquitecto; THP Limited, ingeniero; JG MacLellan Concrete Company, Inc., Concreto; y Holcim, Cemento Escoria.

Interconexión al sur de Beltway PTC SR0576 55C2-1

La interconexión al sur de Beltway, ubicada en Canonsburg, Pensilvania, EE. UU., es una nueva carretera de peaje de acceso limitado en construcción para los suburbios al sur y al oeste de Pittsburgh, Pensilvania, que une a la terminal occidental del aeropuerto internacional de Pittsburgh con su futura terminal oriental y con la autopista Mon Fayette. Esta sección del segmento actual de 13 millas (20 km) en construcción, es el intercambio de la circunvalación sur con la I-79, un elemento clave de esta carretera de peaje y la última parte para completar un enlace directo de 19 millas (15 km) desde la I-79 y apunta al sur desde el Aeropuerto Internacional de Pittsburgh.

La Sección 55C2-1 es un proyecto de 180 millones de dólares, que consiste en un intercambio completo entre la I-79 y la Carretera de Cuota 576 (Al sur de Beltway), que incluye medio intercambio con Morganza Road. Además de las 2 millas (3,2

kilómetros) de la nueva carretera principal en dirección este y oeste, la construcción incluye nueve rampas nuevas que suman un total de 7,5 millas (12 kilómetros) de largo y una ampliación bidireccional del tercer carril de 3,5 millas (5,5 km) de la I-79 dentro de la mediana existente. El proyecto incluye 6,6 millones de yardas cúbicas (5 millones de metros cúbicos) de excavación; 360,000 yardas cuadradas (301,000 metros cuadrados) de pavimento de concreto; 214,000 yardas cuadradas (180,000 metros cuadrados) de asfalto temporal; 475,000 yardas cuadradas (400,000 metros cuadrados) de subbase; y 50,000 pies (15,000 metros) de drenaje. Se eliminarán dos puentes elevados (sobre la I-79); mientras que se construirán seis nuevos puentes, tres muros de contención y una alcantarilla.

El proyecto incluye dos muros de contención de pilotes permanentes y dos temporales, tres muros de tierra mecánicamente estabilizados y un talud de suelo reforzado temporal. También se construyó un muro acústico de mampostería decorativa junto al Cementerio Nacional de los Alleghenies. El pavimento de concreto consta de 360,000 yardas cuadradas de concreto, producido en una planta dosificadora en el lugar. La mayor parte del pavimento fue especificado como pavimento de larga duración por lo que se requirió utilizar solo los materiales y accesorios más duraderos.

Créditos del proyecto: Comisión de Pennsylvania Turnpike, Propietario; Grupo Walsh, Contratista; ms consultores, inc., Diseñador; Empresas CDR, Gerente de Construcción; Piedra & Empresa, Concreto; y Skyway Slag Cement, Slag Cement.



Intercambio de circunvalación sur de PTC SR0576 55C2-1.

Premio: Concreto de Alto Desempeño Parque Metropolitano Fases 7 y 8

El Parque Metropolitano Fases 7 y 8 es uno de los dos edificios que son la pieza central del proyecto HQ2 de Amazon en Arlington, VA, EE. UU. Asentado sobre una base que consta de más de 26,000 yd³ (19,880 m³) de concreto en masa, el edificio consta de cuatro niveles de estacionamiento debajo del nivel del suelo, sobre los cuales continúa un edificio de oficinas de 24 niveles. Las mezclas se diseñaron para mejorar los materiales de concreto tradicionales y reducir el carbono incorporado, lo que permitió a Miller & Long superar los objetivos del proyecto de proporcionar materiales de construcción ecológicos.



Parque Metropolitano Fase 7 y 8.

El cemento de escoria se usó como MCS para reducir los valores de carbono incorporado para todo el concreto en Metro Parks 7 y 8. Desde el concreto en masa de los cimientos hasta la losa final, cada mezcla utilizada por Miller & Long contenía cantidades significativas de cemento de escoria.

El cemento de escoria permitió a Miller & Long minimizar el GWP de las mezclas de concreto según lo requerido por las especificaciones del proyecto. La resistencia del concreto no se vio afectada por la inclusión de hasta un 75% de cemento de escoria como material cementicio en las mezclas.

Créditos del proyecto: Grupo Seneca, Propietarios; Grupo de Construcción Clark, Contratista; Arquitectos ZGF, LLP, Arquitecto; Thornton Tomasetti, Ingeniero; Miller & Long Co., Inc., Hormigón; y Holcim, Cemento Escoria.

Proyecto de Mejoras al Acceso de la Autopista Hunts Point

Ubicado en New York, NY, EEUU, el proyecto de mejoras al acceso de la autopista Hunts Point conecta a los expresos Bruckner y Sheridan, creando una nueva rampa de acceso y salida. El proyecto comenzó en mayo de 2020, y tanto el Gobernador como el Alcalde harán presencia en la apertura de estas rampas.

Algunas secciones de pilotes y columnas necesitaban concreto masivo, así como los requisitos de diseño-construcción para las mezclas de concreto de alto comportamiento (HPC). Se utilizaron por lo menos 12 mezclas diferentes a través de todo el proyecto.

Debido a que se requerían temperaturas máximas bajas para la colocación de concretos masivos, el cemento de escoria fue una parte integral en el desarrollo de las mezclas HPC.

Creditos del proyecto: Dueño, Departamento de Transportacion del Estado de New York (NYSDOT); Contratista, Skanska y ECCO III JV; Concreto, Casa Redimix; Cemento Escoria, Holcim.

One 22 One

One 22 One es una torre de oficinas de 24 pisos, ubicada en el vecindario Gulch en el centro de Nashville, TN, EE. UU. La construcción del edificio es un marco de concreto con una envolvente de vidrio de muro cortina. Se usó cemento de escoria en casi cada yarda cúbica de concreto entregado al proyecto One 22 One. Para concreto en masa, se usaron diseños de mezcla de 7000 psi (48 MPa) a 56 días, con 65% de reemplazo de cemento de escoria. Las plataformas postensadas se colocaron con diseños de mezcla de concreto de 35 a 55 MPa (5,000 a 8,000 psi) que contenían cemento de escoria.

Todos los diseños de mezclas de concreto de alta resistencia, incluidas las mezclas de concreto auto-compactante que oscilan entre 55 y 83 MPa (8,000 y 12,000 psi), también utilizaron cemento de escoria. Con cemento de escoria como parte integral del concreto, se suministraron 43,000 yd³ (33,000 m³) para este proyecto.

El cemento de escoria permitió que el diseño lograra los objetivos de resistencia. El uso de cemento de escoria con mezclas ternarias y cuaternarias ayudó a lograr una ganancia de resistencia temprana y a cumplir el programa de obra.

Créditos del proyecto: GBT Realty Corporation, Propietario; Brasfield & Gorrie, Contratista; Gresham Smith, Arquitecto/Ingeniero; Smyrna Premezclado, Concreto; y Holcim, Cemento Escoria.

Premio: Infraestructura

Reemplazo del puente LA 1 Port Allen

El reemplazo del puente LA 1 en Port Allen, LA, EE. UU., ayudará a aliviar la congestión del tráfico en LA 1, que se produce debido a la proximidad de la I-10. Esta es la Fase 1 del plan del Departamento de Transporte y Desarrollo de Louisiana (LA DOTD) para ayudar con el tráfico en el área de Baton Rouge. El puente se eleva sobre el canal industrial que conduce al río Mississippi. Fue construido para permitir suficiente altura para que pasen por debajo barcazas y barcos grandes.

El cemento de escoria se usó como reemplazo del 50% del cemento portland por varias razones en este proyecto. La mayor parte de las 25,000 yd³ (19,000 m³) del proyecto es concreto masivo. Además, LA DOTD exige que se cumplan las especificaciones de resistividad superficial en todo el concreto hormigón y estructural que se coloque en el estado. El cemento de escoria fue una parte integral del diseño de la mezcla para cumplir con los requisitos de resistividad superficial.

Las colocaciones de concreto se realizaron de noche, utilizando agua fría de una planta de mezclado central, debido a las altas temperaturas en el sur de Luisiana. Las especificaciones de LA DOTD requieren que el concreto se entregue a 90 °F (32 °C) o menos.

Créditos del proyecto: Kiewit Corporation, contratista; Concreto de Calidad, Concreto; y Holcim, Cemento Escoria.



Estación de Bombeo Principal Argentina.

Estación de Bombeo Principal Argentina

Ubicada en Kansas City, KS, EE. UU., la estación de bombeo principal de Argentina fue una de las tres actualizaciones de estaciones de bombeo que el Gobierno Unificado (Cuerpo de Ingenieros) analizó para aumentar la protección contra inundaciones en Argentina, Armourdale y West Bottoms. Fue un proyecto de 33 millones de dólares entre las tres ubicaciones. La estación de bombeo Argentina fue la más grande de las tres. Fueron construidas originalmente alrededor de entre 70 y 100 años. La estructura total (Argentina) es de 57 x 59 pies (17 x 18 m).

Para el proyecto, se utilizaron diseños de mezcla ternarias de 4,500 y 5,000 psi (31 y 35 MPa) para los cimientos y el concreto masivo. El uso de cemento de escoria ayudó a controlar la temperatura interna del concreto para mantener los colados del concreto masivo dentro del programa de obra. Además, el cemento de escoria ayudó a lograr la resistencia a la compresión a edades tempranas. Con el uso de 15 a 20% de cemento de escoria, se alcanzaron las resistencias a la compresión a edades tempranas. Con la resistencia a edades tempranas, la producción se aceleró en un 15 % para completar el proyecto.

Créditos del proyecto: Ciudad de Kansas City, Propietario; Kissick Construcción, Contratista; Michels Corporation y Cole Engineering Services, Arquitecto/Ingeniero; empresa de hormigón Fordyce, hormigón; y Holcim, Cemento Escoria.

Construcción y Diseño de la E7R15 - U.S. 301/SR 45, SR 676A y de la I-75 en Bloomington

El proyecto de diseño y construcción de la E7R15 – U.S. 301 consistía en el fresado/ revestimiento del asfalto y el reemplazo del pavimento de concreto existente en la U.S. 301 al sur de Bloomington, FL, EE. UU., justo al norte de la rampa I-75 NB, incluidos aproximadamente 500 pies (152 m) en la intersección al este y al oeste en Bloomington. La parte crítica de este proyecto fueron las limitaciones de tiempo sobre cómo se podría cerrar la carretera. Cada lado de la U.S. 301 (norte y sur) solo podía estar cerrado por un total de 35 días calendario cada uno (70 en total) y dentro de esa ventana, la intersección de ese lado tenía que completarse dentro de los 14 días calendario y reabrirse al tráfico. Esto incluyó todos los elementos de trabajo y no solo la colocación del concreto.

La trabajabilidad de la mezcla escoria-cemento 50/50 permitió cumplir con el número de las colocaciones diarias requeridas para cumplir con las restricciones del programa de obra. La resistencia del concreto era crítica, especialmente cuando se trabajaba entre los dos lados. El mantenimiento de los planes de tránsito requería que se colocara asfalto sobre el concreto para desviar el tránsito y permitir el trabajo en el lado sur y, si la resistencia no era lo suficientemente alta, existía una gran preocupación por el agrietamiento de los paneles. Una vez que se eliminó el asfalto temporal, no se encontraron problemas con el concreto.

Créditos del proyecto: Departamento de Transporte de Florida, Propietario; Ajax Pavimentación, Contratista; IPC Paving Corporation, subcontratista; Patel, Greene, & Associates, PLLC, Arquitecto/Ingeniero; y Argos USA, Slag Cement/Concrete.

Premio: Aplicaciones Innovadoras

Ampliación del embalse de Big Sandy Dam

Geo-Solutions, Inc., fue subcontratada para instalar un muro de separación de cemento y bentonita para el proyecto de ampliación del embalse Big Sandy Dam para evitar filtraciones fuera del embalse Big Sandy en Farson, WY, EE. UU. El proyecto es propiedad de la Oficina de Recuperación de los Estados Unidos. El muro de cierre se construyó utilizando una lechada autoendurecible a base de cemento de escoria y se instaló utilizando el método de construcción de zanjas de lechada.



Ampliación del embalse de Big Sandy Dam.

El muro de corte tiene 4,400 pies (1,340 m) de largo y 3 pies (1 m) de ancho y se instaló a través del dique de relleno de tierra. El muro se instaló a una profundidad máxima de 42 pies (13 m) por debajo de la superficie del suelo. Fue diseñado para aislar el suelo y las capas de rocas erosionadas que han mostrado filtraciones históricas a través del terraplén. La parte inferior de la pared de corte de lodos se incrustó en un lecho rocoso no meteorizado, que es una capa natural de baja permeabilidad.

Se utilizó cemento de escoria en la lechada autoendurecible para mejorar la resistencia a la compresión y reducir la permeabilidad del muro de corte hidráulico. Históricamente, la lechada para muros autoendurecibles se componía de bentonita y cemento portland. El uso de cemento de escoria en la mezcla de lechada generalmente reduce la permeabilidad en un orden de magnitud y también muestra una resistencia y ductilidad mucho mayores.

El uso de cemento de escoria permitió que la lechada autoendurecible cumpliera con las especificaciones del proyecto en cuanto a resistencia y permeabilidad.

Créditos del proyecto: U.S. Bureau of Reclamation, Propietario/ Ingeniero; Geo-Solutions, Inc., Contratista; y escoria Skyway Cemento, Cemento Escoria.

FDOT T7468 – EE. UU. 41/SR 45/Broad St

El proyecto FDOT T7468–U.S. 41, ubicado en Brooksville, FL, EE. UU., consistió en la reconstrucción de una carretera asfaltada existente con un nuevo pavimento de cemento portland de 10 in (254 mm). Debido al volumen de camiones pesados y al crecimiento futuro, se seleccionó el concreto como material por su durabilidad y longevidad.

Se usó cemento de escoria en una proporción del 70 % en esta mezcla debido al cambio de especificación del Departamento de Transporte de Florida (FDOT) para un requisito de resistencia máxima. El uso de cemento de escoria ayudó a controlar la máxima resistencia y trabajabilidad de la mezcla durante la colocación. Gracias a la disponibilidad de cemento de escoria, los trabajos de pavimentación del proyecto redujeron en 4 meses.

Créditos del proyecto: Departamento de Transporte de Florida, Propietario/Arquitecto/Ingeniero; Ajax Pavimentación, Contratista; IPC Paving Corporation, subcontratista; y Argos USA, Slag Cement/Concrete.

Centro de Datos de Meta

Meta colaboró con la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, Champaign, IL, EE. UU., para usar inteligencia artificial, para generar posibles diseños de mezclas bajas en carbono, que luego Meta probó y refinó en asociación con Ozinga, para finalmente usar en los 2,4 millones de ft² (223,000 m²) del campus del centro de datos de Meta en DeKalb, IL. El ímpetu para el uso de concreto bajo en carbono en este proyecto surgió del objetivo corporativo de Meta de alcanzar cero emisiones netas en su cadena de valor en 2030. Habiendo alcanzado ya cero emisiones netas operativas, Meta ahora se enfoca en la huella de carbono de su cadena de valor, que incluye el carbono incorporado en los materiales y productos utilizados para construir sus centros de datos.

El uso de cemento de escoria permitió que Meta se colocara a escala y también cumpliera con sus objetivos de reducción de carbono. Las pruebas piloto resultaron exitosas y el cumplimiento de las especificaciones requeridas brindó confianza para pasar a la producción a gran escala. El diseño de mezcla estándar utilizado en este proyecto ya comenzó con un robusto nivel de reemplazo de cemento del 18 % con diseños de mezcla adicionales creados con un reemplazo más alto. Todas las mezclas lograron la resistencia a la compresión especificada a los 28 días (si no antes).

El uso de cemento de escoria proporcionó mezclas más homogéneas de alto comportamiento, cumpliendo con los requisitos de resistividad térmica, y permitió mantener la velocidad y el cronograma del proyecto. La incorporación de cemento de escoria en los diseños de mezcla también ayudó a aliviar los problemas de disponibilidad de materia prima durante la producción a gran escala.

Créditos del proyecto: Meta, Propietario; Mortenson, Contratista; Ingenieros Estructurales de Peoples Associates (PASE), Ingeniero; y Ozinga, Escoria Cemento/Concreto.

Premio: Concreto Bajo en Carbono

Parque Eólico Red Barn

El proyecto del parque eólico Red Barn en Monfort, WI, EE. UU., es un parque eólico de 92 megavatios, 28 turbinas, 14,500 yd³ (11,090 m³) de concreto (55 % de reemplazo de cemento de escoria), que alimenta a más de 32,000 hogares. El proyecto compensa 270,000 toneladas (245,000 toneladas) de carbono.

Las turbinas se erigieron sobre cimientos de 450 pies³ (13 m³) de concreto y 40 toneladas (36 toneladas) de acero de refuerzo. El proyecto empleó a 250 personas durante la construcción y hasta 10 personas durante la operación. Se espera que el proyecto esté terminado en el verano de 2023.

Créditos del proyecto: Servicio público de Wisconsin y Madison Gas and Electric, copropietarios; Wanzek Construcción, Contratista; RRC Power & Energy, LLC, Servicios profesionales de Westwood, Inc., y Consulting Engineers Group, Inc., Ingenieros; BARD Materiales, Hormigón; y Holcim, Cemento Escoria.

Sala de Estudiantes Graduados de Georgetown en la Calle 55 H

55 H Street es un edificio de residencias para estudiantes de 12 pisos en la Universidad de Georgetown, Washington, DC, EE. UU., cerca del Capitolio de EE. UU. Este proyecto está ubicado en el área adyacente al campus central y al de derecho. El edificio contará con servicios en los pisos 1 y 12, con la capacidad de albergar eventos en el espacio de servicios del piso 12. El desarrollo incluye 4,200 ft² (390 m²) de espacio universitario, 1,980 ft² (185 m²) de espacio comercial y grandes patios ajardinados.

El volumen total de concreto fue de 8,632 yd³ (6,600 m³). El cemento de escoria se utilizó en el 100 % de las mezclas de concreto del proyecto, con tasas de reemplazo de cemento que oscilan entre el 35 y el 70 %. Se utilizaron mezclas con bajo contenido de carbono, que contenían la mayor cantidad posible de cemento de escoria para cada aplicación, a fin de reducir la huella de carbono de la mezcla y mantener el comportamiento y la trabajabilidad.

El concreto ECOPact con cemento de escoria demostró ser la solución ideal de alto comportamiento, ya que cumplió con los objetivos de velocidad de construcción del contratista general para el proyecto. La mezcla baja en carbono proporcionó un alto desempeño, cumplió con los requisitos de alta resistencia inicial especificados y ayudó a los equipos de trabajo a cumplir con las demandas del cronograma para permitir que otras cuadrillas comenzaran a trabajar en la fachada del edificio.

Créditos del proyecto: Universidad de Georgetown, propietario; John Moriarty & Associates, Contratista General; Roberto AM Arquitectos Stern, LLP, Arquitecto; SK&A Consultoría de Ingeniería Estructural, Ingeniero; Contratistas del Valle de Belfast, Contratista de Concreto; y Holcim, proveedor de cemento/concreto de escoria.

Torre de la Fuerza de Ventas de Chicago

A una altura de 850 pies (260 m), la Torre Salesforce de Chicago, Chicago, IL, EE. UU., hace una aparición importante en la esquina noroeste del horizonte, particularmente cuando se mira hacia el sureste a lo largo de la autopista Kennedy. La estructura, que incorpora nuevas tecnologías de concreto, utiliza plataformas de concreto ligero soportadas por bandejas de acero conectadas a un núcleo central especificado para un módulo de elasticidad de 6,600 ksi (45,505 MPa). Además, Salesforce fue el primer rascacielos en Chicago en especificar declaraciones ambientales de productos (EPD), verificadas por terceros para todos los diseños de concreto para certificar el impacto del carbono. La combinación de reemplazo de cemento de escoria y cemento de piedra caliza portland permitió una reducción sustancial de las emisiones de carbono de las líneas base de la industria.

El cemento de escoria se utilizó para numerosas aplicaciones para la estructura. Por ejemplo, para manejar el calor de hidratación, se usó cemento de escoria en la gran estructura del núcleo y los elementos de base masivos, así como en los cajones, las vigas de nivelación y los cimientos de losas. De manera similar, el cemento de escoria se usó para ganar resistencia a largo plazo con un impacto de carbono reducido. Para las cubiertas livianas, se usó cemento de escoria para reducir el impacto del carbono y para mejorar la capacidad de acabado y la consistencia de la apariencia del concreto. El uso de cemento de escoria permitió la reducción del cemento junto con el desarrollo

de resistencia a largo plazo para mezclas de más de 10,000 psi (70 MPa), buena consistencia de la mezcla con un alto asentamiento para lograr los requisitos de bombeo para la altura del edificio, mayor densidad de la pasta para lograr mantener el desempeño requerido con agregados locales y acabados del concreto expuesto debido a la consistencia estética de la mezcla.

Créditos del proyecto: Hines, la familia Kennedy, AFL-CIO Fideicomiso de Inversión en Construcción, Propietario; Grupo Walsh, Contratista; Pelli Clark & Socios, Arquitecto; Magnusson Klemencic Asociados, Ingeniero; Material de la pradera, Concreto; y San Cemento Marys, Cemento Escoria.



Torre de la Fuerza de Ventas de Chicago.

La traducción de este artículo correspondió al Capítulo de Puerto Rico

Título: Galardón al Cemento de Escoria en los Premios al Concreto Sostenible 2022. Dieciocho proyectos fueron galardonados por la utilización excepcional del cemento de escoria en la construcción del concreto



Traductora:
Nicole Mejia



Revisor Técnico:
Jose M. Mejia Borrero



CONCRETO
LATINOAMÉRICA