

PAVIMENTOS • Para un buen aterrizaje

ARQUITECTURA • De Colombia...

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

MAYO 2010 Núm. 264

www.imcyc.com

Producción
total

Núm. 264

Mayo 2010

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

ISSN 0187-7895 Construcción y Tecnología es una publicación del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.

\$45.00 ejemplar



De plantas y foros de negocios

Hay proyectos que, cuando se hacen realidad, son motivo de mucho orgullo para sus creadores. Tal es el caso de la planta de más reciente creación de SEPSA, la cual se tuvo la oportunidad de conocer para poder adentrarse un poco en la manera en que esta importante empresa elabora las más diversas piezas prefabricadas, todas bajo los más altos estándares de calidad. Resulta en verdad impresionante ver cómo las piezas que solemos ver montadas en edificios o distribuidores viales, por ejemplo, tienen un origen en el cual, hombre y máquina en perfecta mancuerna, se unen para entregar un gran producto orgullosamente hecho en México.

Por otro lado, ya estamos a unas cuantas semanas de que tenga lugar el magno evento World of Concrete Latin America 2010, el cual, como es sabido, es uno de los más importantes foros de negocios, de comunicación, análisis y sinergias, en torno a la industria del concreto en América Latina. Estamos seguros que este año será todo un suceso, dado que se ha confirmado la participación de la industria cementera, y se han "apuntado" algunas otras importantes empresas de México y de otros países con el fin de lograr grandes oportunidades de negocios. Lo invitamos cordialmente a que se acerque a este gran mundo del concreto, el cual tendrá lugar del 8 al 10 de junio de 2010 en el Centro Banamex de la Ciudad de México. **c**

Los editores

PINTURAS



SHERWIN
WILLIAMS®



Atención a Clientes

01 800 71 73 123

Desde Monterrey, N.L.

81 51 07 07

www.sherwin.com.mx

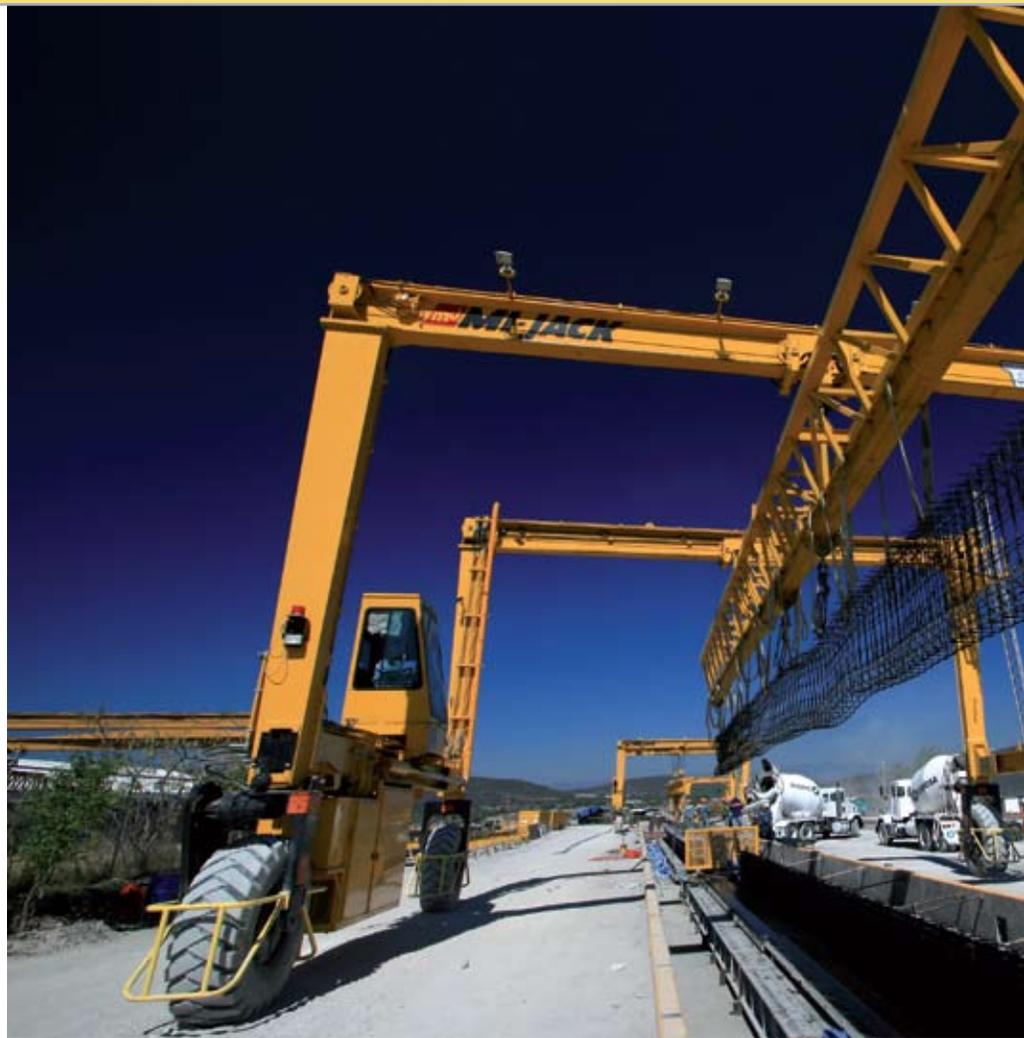
mercadotecnia@sherwin.com.mx

www.sherwin.com.mx

PORTADA 14

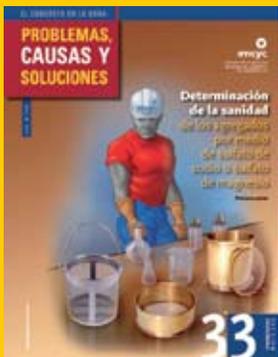
Producción total

La más reciente planta de SEPSA, localizada en el estado de Morelos, es una fábrica llena de dinamismo y fuerza, por lo cual, es claro ejemplo de lo que la misma empresa es.



PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Determinación de la anidad de los agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio (Primera parte).



67

- 2 **EDITORIAL**
De plantas y foros de negocios.
- 6 **NOTICIAS**
Obras en la Plaza de la República.
- 10 **POSIBILIDADES DEL CONCRETO**
Agregados: Agregados de calidad.
Muros: Aislamiento acústico.
Premezclados: Curado del concreto.
Tubos: Protección contra la corrosión.
- 20 **INGENIERÍA**
Planeación y diseño de pisos industriales.
- 26 **TECNOLOGÍA**
Viviendas de bajo costo con prefabricados.
- 30 **ARQUITECTURA**
De Colombia...
- 38 **ESPECIAL BICENTENARIO**
Los espacios arbolados de antaño.
- 42 **SUSTENTABILIDAD**
La NMX-C-460-ONNCCE-2009: un camino corto hacia la sustentabilidad



**INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL
CONCRETO, A.C.**

Imcyc

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente

Lic. Jorge L. Sánchez Laparade

Vicepresidentes

Ing. Guillermo García Anaya
Ing. Héctor Velázquez Garza
Ing. Daniel Méndez de la Peña
Lic. Pedro Carranza Andresen
Lic. Antoine Zenone

Tesorero

Arq. Ricardo Pérez Schulz

Secretario

Lic. Roberto J. Sánchez Dávalos

Director General

M. en C. Daniel Dámazo Juárez

Gerencia Administrativa

Lic. Ignacio Osorio Santiago

Gerencia de Difusión y Publicaciones

Lic. Abel Campos Padilla

Gerencia de Enseñanza

Ing. Donato Figueroa Gallo

Gerencia de Relaciones Internacionales y Eventos Especiales

Lic. Soledad Moliné Venanzi

Gerencia de Promoción y Comercialización

Lic. Gerardo Álvarez Ramírez

Gerencia Técnica

Ing. Luis García Chowell

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

REVISTA

Editor

Lic. Abel Campos Padilla
acampos@mail.imcyc.com

Coordinación General

Mtra. en H. Yolanda Bravo Saldaña
ybravo@mail.imcyc.com

Arte y Diseño

ESTUDIO IMAGEN Y LETRA
David Román Cerón, Inés López
Martínez e Isaís González

Fotografía

A&S Photo/Graphics, Luis Gordo,
Adán Gutiérrez, Luis Méndez
y Rigoberto Moreno

Colaboradores

Ángel Álvarez, Greta Arcila, Julieta Boy
Oaxaca, Gabriela Célis Navarro, Gregorio B.
Mendoza, Victoria Orlaineta, Antonieta
Valtierra, Ana Laura Salvador e Imelda
Morales

Publicidad

Lic. Gerardo Álvarez
Tel. (01 55) 53 22 57 44
galvarez@mail.imcyc.com

Lic. Fernando Álvarez Ramírez
(55) 5322 5740 y 5322 5740 ext. 218
falvarez@mail.imcyc.com

Lic. Héctor Rojas V. Vidal
(55) 5322 5757 y 5322 5740 ext. 231
hrojas@mail.imcyc.com

Lic. José Bueno Montalvo
(55) 53225758 y 5322 5740 ext. 216
jbueno@mail.imcyc.com

46 PAVIMENTOS
Para un buen aterrizaje.

50 INTERNACIONAL
Pritzker 2010.

58 QUIÉN Y DÓNDE
Una herencia
estructural.

66 CONCRETO VIRTUAL

72 PUNTO DE FUGA
Un hito de la Colonia
del Valle.

Fotografía de portada:
A&S Photo/Graphics.

IMCYC es miembro de:

FIP
Fédération Internationale
de la Précontrainte.

SMIE
Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural.

FICEM
Federación Interamericana
del Cemento.

ONNCCE
Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y la Edificación.

ANALISEC
Asociación Nacional de Laboratorios
Independientes al Servicio de la Construcción.

El **IMCYC** es el Centro Capacitador
número 2 del Instituto Panamericano
de Carreteras.

PTI
Post-Tensioning
Institute.

PCI
Precast/Prestressed
Concrete Institute.

Obras en la Plaza de la República

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (Seduvi) del GDF informa que mediante un proceso basado en biotecnología y con productos agroquímicos de la más alta calidad, la Autoridad del Espacio Público realiza los trabajos de reordenamiento de palmas, magnolias y demás vegetación existente en el entorno del Monumento a la Revolución. Los árboles de Plaza de la República se fumigan, limpian y podan en forma de sombrilla, para posteriormente extraerse desde la raíz. Las magnolias son colocadas en las dos franjas laterales al monumento, en los cuatro patios hundidos o en la periferia,

según la distribución propuesta por el proyecto de recuperación integral.

Por otro lado, en el Monumento a la Revolución se llevan a cabo actividades de impermeabilización y restauración en toda la piedra, así como en sus estructuras metálicas. Todo basado en estudios científicos para determinar los compuestos a utilizar



Fotos: Cortesía SEDUVI.

y procedimientos. En los alrededores de la plaza se realizan acciones como el mejoramiento de pavimentos peatonales y vehiculares; nivelaciones a favor de la accesibilidad de peatones y personas con capacidades diferentes; el confinamiento a sólo tres carriles para los vehículos automotores; sustitución de luminarias por lámparas y mobiliario acorde a la nueva propuesta de imagen. Así, se busca rescatar un inmueble emblemático; propiciar la dinámica peatonal; recuperar el espacio social de la plaza; generar un impacto positivo para los habitantes de la zona a través del mejoramiento de su entorno inmediato; recuperar la traza original de la plaza del proyecto de Carlos Obregón Santacilia; mejorar la imagen urbana, las redes de infraestructura y de servicios urbanos y mejorar la circulación vial del circuito de la plaza y su accesibilidad. ©

Con información de: Seduvi.



Premio morelense

El gobierno del estado de Morelos entregó el Premio "Morelos a la Calidad y Competitividad 2009", siendo así la primera entidad que pone en marcha un modelo de calidad y competitividad, tomando como base el Premio Nacional de Calidad. En el evento, desarrollado recientemente en Cuernavaca, el secretario de Desarrollo Económico, Rafael Tamayo Flores,

resaltó la importancia de este premio establecido para incentivar mejores prácticas en las organizaciones por medio de procesos, ambiente y competencia laboral, gestión del conocimiento, tecnología, innovación y compromiso social. Asimismo, informó que Morelos, respecto a las variables relacionadas al empresario, se posiciona en el número 15 de 32, mientras que en las variables relacionadas con la empresa está en el lugar 19. "El gobierno está reforzando las

acciones en la construcción de redes interempresariales, y en la responsabilidad social de las empresas, a fin de promover la competitividad". La compañía galardonada con el "Premio Morelos a la Calidad y Competitividad 2009", en la categoría de Empresa Mediana Industrial, fue Cementos Moctezuma, cuya planta localizada en Xochitepec, es una de las más eficientes de México. ©

Con información de:
www.lajornadamorelos.com

Reconocimiento a una gran labor

El pasado 21 de marzo fueron entregados los ACI Awards en la ciudad de Chicago, en los Estados Unidos. El Premio, conocido como Fellow, se entrega a personas que han hecho contribuciones importantes en la producción o uso de materiales de concreto, productos y estructuras en las áreas de educación, investigación, desarrollo, diseño, construcción y administración (supervisión)". Este premio se encuentra dictado en el artículo II, Sección 3 del Reglamento del American Concrete Institute, creado en 1973. En la actualidad existen 642 miembros que tienen la categoría Fellow.

Hace alrededor de dos años, se propuso al ACI la posibilidad de que el ing. Daniel Dámazo formara parte de la lista de Fellow. El ing. Dámazo envió su información curricular la cual fue evaluada. "La sorpresa me la dieron en diciembre del año pasado, donde me informaron que recibiría el premio", comentó el director general del IMCYC. Cabe decir que la participación del ingeniero en el ACI está enfocada a los Comités ACI 311, 318S y 630, donde participa de forma activa, además de todas las

actividades vinculadas con una vida profesional de más de 30 años. "Seguiré trabajando incansable hasta que las fuerzas me lo permitan", comentó el ing. Dámazo. **c**



El ing. Daniel Dámazo en el momento de recibir el Fellow de manos del presidente del ACI, dr. Florian G. Barth.

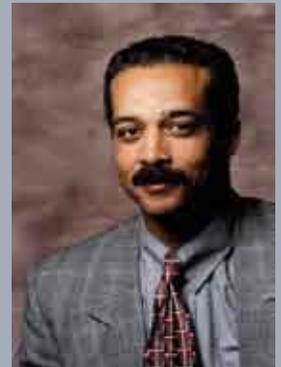
Certificación Carbon Trust

La tercera cementera del mundo por su capacidad de producción, CEMEX, anunció a principios de abril que será la primera empresa en ofrecer cemento con certificado para reducir el impacto ambiental de su producto. En un comunicado, señaló: "es la primera empresa cementera en el mundo que ofrece su cemento con el sello de nivel de carbono (Carbon Reduction Label), otorgado por la organización Carbon Trust", del Reino Unido. El sello de nivel de carbono mostrará la cantidad de CO₂ generada por los cementos de CEMEX en el Reino Unido; dicha cantidad es determinada, entre otros factores, por la composición del producto". Este certificado mide la cantidad de dióxido de carbono, así como de otros gases de efecto invernadero (CO₂e) generados durante la vida útil del cemento, incluyendo la extracción de las materias primas hasta la fabricación, distribución, uso y disposición final del producto. El impacto del carbono es certificado por una norma internacional para que las empresas midan su impacto en sus productos y servicios. "Su desarrollo fue supervisado por un grupo independiente, formado por organizaciones no gubernamentales, académicos, empresarios y representantes gubernamentales", subrayó la cementera. Esta certificación forma parte de los requisitos que CEMEX debe cumplir de la estrategia del gobierno británico para la construcción sustentable. **c**

Con información de: www.eluniversal.com.mx

Falleció un gran investigador

Murió recientemente Jean Claude M Roumain Faci, uno de los miembros más antiguos en la investigación científica del Instituto Tecnológico y de Investigación Aplicada, de la Universidad de Denver, quien además se desempeñaba como vicepresidente en la aplicación de la Tecnología del Hycrete (un concreto a prueba de agua). Ingeniero civil por la misma universidad, y administrador de empresas por la Universidad de Michigan, destaca el trabajo realizado en Holcim Inc., como gerente corporativo de Producto, gerente corporativo de Servicios Técnicos, amén de haber participado en el desarrollo y promoción de nuevos productos en esa empresa. Cabe destacar que el ing. Roumain fue miembro del Consejo de Asesores de la Asociación Nacional de Concreto Premezclado (NRMCA); del Instituto Americano del Concreto (ACI); de la Asociación de Cemento Portland (PCA); del Comité de Productos Estándar y Tecnología; del Subcomité de Desempeño Estándar; de la Asociación Americana para Prueba de Materiales (ASTM); del Comité Ejecutivo de la Fundación para la Investigación del Concreto (ConReff), entre otros. Descanse en paz el maestro Roumain. **c**



Nuevo presidente CAMSAM

A fines de mayo será la toma de protesta del arq. Arturo Aispuro Coronel como nuevo presidente del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México (CAMSAM), durante el periodo 2010-2012. Aispuro, ex titular de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Distrito Federal fue candidato único al cargo lo que le permitió ir desarrollando desde tiempo atrás un programa de trabajo intenso de comunicación con colegios, sociedades e instancias gubernamentales. Como señaló a los medios, "con respeto y apego a las directrices institucionales", el nuevo líder gremial se ha comprometido a trabajar de la mano con el Gobierno del Distrito Federal. Sin duda alguna, los casi 30 años de labor profesional de Arturo Aispuro Coronel serán de gran utilidad para darle una mayor vitalidad y dinamismo, al tiempo que buscará consolidar a este importante Colegio y Sociedad. Desde este espacio le enviamos una sincera felicitación deseándole grandes éxitos en el reto que ahora emprende. **c**



Foto: AIM Arquitectos.

Cambio de mesa directiva

El 23 de marzo, rindió protesta el XXXIII Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Civiles de México, que preside el ing. Manuel Salvoch Oncins. En su mensaje, destacó la misión que tiene este importante colegio del desarrollo profesional de sus agremiados a través de la actualización y certificación y de consolidarse como un órgano técnico de apoyo y consulta del gobierno, sustentando el profesionalismo, la ética y la responsabilidad social, con la perspectiva de impulsar el Desarrollo de la Infraestructura que México necesita. Desde este espacio noticioso enviamos un saludo al presidente saliente, ing. Luis Zárate Rocha, así como una felicitación al presidente entrante ing. Manuel Salvoch. **c**

Con información de: www.cicm.org.mx



Foto: Cortesía CICM.

Concreto hidráulico en Parral

Recientemente el presidente municipal de Parral, Chihuahua, Óscar González Luna, entregó la obra de pavimentación de la calle José de la Paz García en la cual se invirtieron más de 400 mil pesos logrando así beneficiar a los colonos del Fraccionamiento San José, el cual llevaba años de esperar por una buena pavimentación. La obra fue realizada en dos etapas en donde se colocaron 1,537 metros cuadrados de losa de concreto hidráulico de 15 centímetros de espesor guarnición en 81.4 metros lineales y banquetas en 99.54 metros cuadrados. Cabe decir que el encementado de la calle José de la Paz García requirió de la buena voluntad de los vecinos que aportaron 36 mil 568 pesos, mientras que el municipio canalizó 380 mil 100 pesos. Se trata, como dijo el presidente municipal, de llevar el progreso, a través del concreto –lo que significa contar con mejores vialidades, más rápidas y seguras– a zonas rezagadas de esa noroesteña ciudad que, por décadas no habían sido atendidas. Así, las obras en concreto, no se circunscriben a los rascacielos, los puentes o supercarreteras; es en las pequeñas grandes obras como la recientemente inaugurada, donde el material también cumple con una función social: el dotar de mejor infraestructura vial a conglomerados urbanos, ya sean grandes ciudades, o poblaciones pequeñas. **c**

Con información de: <http://parralaldia.com/?p=3247>

Foto: Tomada de www.parralaldia.com.



Foto: A&S Photo/Graphics.

Obras en la Glorieta

Como muchos capitalinos se han dado cuenta, la estructura de la glorieta de Insurgentes se mantiene estable y firme; sin embargo, sus alrededores se están hundiendo. Con esta problemática, por ejemplo, los automovilistas y las unidades de la línea 1 del Metrobús enfrentan pendientes para subir o bajar de ella cuando circulan por ese tramo de la avenida de los Insurgentes. Por este motivo, la Secretaría de Obras del Distrito Federal informó de los trabajos a realizarse para desvanecer y corregir la inclinación que se ha formado con el paso de los años. El proyecto, diseñado por la dependencia capitalina, consiste en que alargará las pendientes entre 10 y 15 metros de longitud hacia los accesos con Insurgentes. En el tramo sur, se iniciará desde la calle Puebla, en la colonia Roma, hacia la glorieta de Insurgentes y luego, hacia el norte, se tratará de renivelar la pendiente hasta alcanzar la calle Liverpool, en la colonia Juárez. De acuerdo con ingenieros involucrados en el proyecto, se colocará concreto fluido –que se expande y tiene una resistencia a la carga–, para rellenar esas pendientes y amortiguar el paso de los vehículos por la zona. El uso de este tipo de concreto también resultará importante pues con éste se deben homogeneizar los hundimientos que actualmente son diferenciados en esos tramos.

La Secretaría de Obras del gobierno del Distrito Federal reconoció que este tipo de trabajos no resolverá el problema de hundimientos de los alrededores de la glorieta de Insurgentes porque se trata de asentamientos regionales y no particulares. Sin embargo, garantizó que la inyección del concreto fluido tendrá una durabilidad de por lo menos 15 años. La fecha de terminación de los trabajos se prevé para el 10 de junio. **c**

Con información de: www.eluniversal.com.mx

Licitación para mega proyecto

Según se informa en El Universal: "El Gobierno del Distrito Federal (GDF) anunció la creación de la autopista Querétaro-Toluca-Cuernavaca que correrá por el poniente de la ciudad de México y que será concesionada a la iniciativa privada; esta vialidad también será de peaje para los automovilistas. De acuerdo con el proyecto, esta vía rápida medirá 35.5 kilómetros de longitud y comprende los dos nuevos tramos del segundo piso de Periférico para alzar una vialidad desde Torea hasta el distribuidor vial Muyuguarda y su conexión con la autopista México-Cuernavaca. El 6 de abril las autoridades capitalinas lanzaron las licitaciones para los tramos de ampliación de la vialidad elevada. Además se incluye el sistema de puentes, túneles y distribuidores Sur-Poniente de la ciudad de México, continuación de avenida de Los Poetas, desde Santa Fe hasta Luis Cabrera y que antes era conocida como Supervía del Poniente. Fernando Aboitiz, secretario de Obras del DF, dijo que la concesión se adjudicó de manera directa a la empresa Controladora Vía Rápida Poetas. Aboitiz señaló que la autopista será construida y operada por la iniciativa privada a través de una concesión por 30 años. La inversión total será de 30 mil millones de pesos. Las obras están planteadas para iniciarse en el segundo semestre del año y terminarán en 2012. **c**

Con información de: www.eluniversal.com.mx

Calendario de actividades

(Mayo del 2010)

Nombre: Taller: Evaluación patológica de estructuras de concreto reforzado.

Lugar: Auditorio IMCYC.

Fechas: 4 y 5 de mayo.

Organiza: IMCYC.

Teléfono: 01 55 52 76 72 00 ext. 122.

Correo electrónico: lsandoval@mail.imcyc.com (Sra. Lourdes Sandoval).

Página web: www.imcyc.com ↗

Nombre: Tektónica: Feria internacional de la industria de la construcción.

Lugar: Lisboa Portugal.

Fecha: 11 al 15 de mayo.

Página web: www.tektonica.fil.pt ↗

Nombre: Diseño de estructuras de concreto conforme al Reglamento ACI 318-08.

Lugar: Auditorio IMCYC.

Fechas: 17 y 18 de mayo.

Teléfono: 01 5322 5744.

Correo electrónico: cursos@imcyc.com (Verónica Andrade).

Página web: www.imcyc.com ↗

Nombre: Congreso de instalaciones para la construcción.

Lugar: Hotel Courtyard, Puebla.

Fechas: 19, 20 y 21 de mayo.

Organiza: CMIC Puebla.

Teléfono: 01 222 169 75 69.

Página web: www.cmicpuebla.org.mx ↗

Nombre: Habitat Expo.

Lugar: WTC Ciudad de México.

Fechas: 20 al 22 de mayo.

Teléfono: 01 55 5604 4900.

Correo electrónico: paty@tradex.com.mx (Patricia Engel).

Página web: <http://tradex.mx/web> ↗

Nombre: Expo Construyendo Yucatán 2010.

Lugar: Centro de Convenciones Yucatán Siglo XXI.

Fechas: 28 al 30 de mayo.

Teléfono: 01 52 999 942 1953.

Correo electrónico: contacto@expoconstruyendo.com

Página web: www.expoconstruyendo.com ↗

AGREGADOS

Agregados de calidad

La reacción álcali-agregado es un fenómeno que ataca al concreto con ciertos agregados sensibles, donde luego de varios años de exposición al medio ambiente sin ninguna manifestación y ante la acción de óxidos de sodio y potasio (álcalis) provenientes principalmente del cemento, mas humedad, se origina un gel expansivo que puede ocasionar la fisuración y desintegración de la estructura. Existen minerales y rocas que pueden producir ASR (Alkali Silica Reactivity), por lo tanto es susceptible de aparecer en cualquier parte del mundo si se dan las condiciones necesarias. Para que se desarrolle el ASR, es necesario que exista el mineral potencialmente reactivo, una elevada cantidad de álcalis y humedad para que entren en solución y reaccionen con los agregados y un tiempo mínimo usualmente del orden de 5 años o más para que se active la expansión.

La mejor evidencia para descartar si un agregado es inocuo al ASR, es contar con evidencia histórica del uso de la cantera de procedencia por un periodo mínimo de 15 años en la producción de concreto, bajo condiciones de contenido de álcalis, tipo de cemento, humedad y condición de servicio similares a la del proyecto que se quiere ejecutar.

Para calificar agregados ante ASR cuando no hay información anterior, es recomendable empezar con un ensayo petrográfico para detectar minerales sensibles y complementarlo con pruebas estandarizadas: química, ensayos acelerados en prismas de mortero, ensayos en prismas de concreto, para tener mayores elementos de juicio sobre las tendencias de comportamiento. No es recomendable rechazar agregados basándose en una sola prueba pues todas tienen un margen de error importante. Es necesario un especialista.

Cuando hay probabilidad de reactividad potencial es recomendable tomar precauciones para mitigar este riesgo a través del empleo de cemento con bajo contenido de álcalis (menor de 0,6%), uso de adiciones minerales tales como puzolanas, cenizas volantes, escorias y microsílíce como reemplazo

parcial del cemento, limitar el contenido total de álcalis en las mezclas de concreto a valores entre 1,8 kg/m³ y 3,0 kg/m³ dependiendo del caso en particular y finalmente emplear sales de litio como aditivo neutralizador.

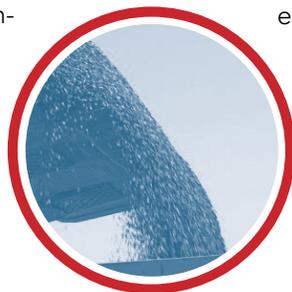
Canteras en agotamiento

Pensando que la disponibilidad de agregados pudiera estar limitada, muchas licitaciones exigen que se verifique y garantice la durabilidad y vida de servicio de la estructura. ¿Existen guías para inspeccionar y revisar nuevas fuentes de materiales, especialmente con respecto a su potencial de reacción álcali-sílíce?

La susceptibilidad de las estructuras a la reacción álcali-sílíce usualmente es un problema regional, el riesgo de que haya una falla catastrófica es mínimo. Aun así, el agrietamiento inducido por ASR puede causar o permitir que ocurran mecanismos de deterioro en exposiciones a congelación, descongelantes o a sulfatos. Lo que alguna vez fue una preocupación local está adquiriendo implicaciones regionales a medida que las canteras de calidad conocidas se están agotando. Los productores de concreto son forzados a buscar nuevas fuentes que están fuera de los mercados normales. Así pues, para proteger sus inversiones, muchos propietarios de proyectos están pidiendo a los ingenieros de diseño que incluyan especificaciones de agregados de mayor calidad en sus documentos de licitación.

Para ayudar a asegurar una manera consistente de aceptar agregados que puedan ser reactivos, la PCA publicó la Guía de Especificaciones para Concreto Sometido a Reacciones Álcali-Sílíce. La guía incluye una lista de procedimientos de prueba. En caso de que las pruebas previas al trabajo indiquen un problema, los productores pueden mitigar la ASR. Otra referencia es *El uso del litio para prevenir o mitigar la reacción álcali-sílíce en pavimentos y estructuras de concreto*, publicado por la Administración Federal de Carreteras, donde se discuten los mecanismos de la reacción álcali-sílíce y se dan métodos de pruebas para identificar agregados potencialmente reactivos a álcali-sílíce. ©

Referencias: "Reacción alcalí-agregado; el VIH del concreto, en *Noticreto*, no. 95, jul-ago, 2009; "Finding Quality Aggregate", en *Concrete producer*, dic. 2009.

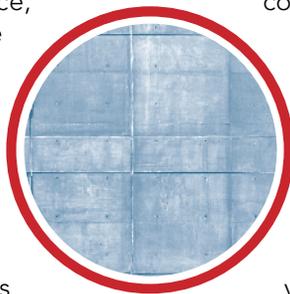


Aislamiento acústico

El ruido es una preocupación diaria tanto en la vivienda como en los lugares de trabajo y esparcimiento. Existen dos causas de ruido: las actividades externas (transporte, fabricación, etc.) y las internas (equipos audiovisuales, zonas comunes, etc.). La percepción acústica del ruido es distinta según su naturaleza, el ambiente donde se produce y la subjetividad de quien lo escucha. Lo que distingue al ruido del sonido es la molestia que produce, la cual corresponde a la manera en que se experimenta ese ruido, más que a su intensidad.

En Francia, la evolución del modo de vida, las necesidades y el entorno sonoro de la vivienda han llevado a los gobiernos a modificar las antiguas disposiciones. Las nuevas afectan en su primera fase a las viviendas nuevas. Éstas deberán aportar una reducción del ruido percibido en el interior de la vivienda: ruidos exteriores (tránsito, obras, gritos, etc.); ruidos procedentes de las zonas comunes de las viviendas (escalera, portales, cuartos de calderas); los procedentes de las viviendas contiguas (pasos, agua, voces, música, etc.), así como el producido por el equipo interno (ventilación, calderas individuales, sanitarios, persianas, ventanas corredizas, etc.).

Los profesionales de la construcción, sobre todo los fabricantes de materiales como bloques de concreto, paneles divisorios, han preparado la promulgación de nuevas disposiciones e investigado nuevos productos y técnicas de construcción en materia de protección aislamiento y corrección de sonoros. Además ya se investigan otros productos y procedimientos. Estos avances tecnológicos van a suponer un considerable desarrollo del mercado de protección contra el ruido, ya que las nuevas disposiciones fomentan la actividad y el empleo del sector y repercuten directamente sobre los hogares actuales, motivando a los industriales a lanzar al mercado nuevos productos.



Mejor control

Varias encuestas revelaron en Bélgica que el aislamiento acústico en departamentos y casas dúplex están en primer lugar en cuanto a las preocupaciones de sus ocupantes. Para tratar de responder a sus preguntas la norma NBN S 01-400-1, establece las reglas más recientes para el aislamiento acústico de las fachadas, el aislamiento contra el ruido exterior y entre viviendas, y la reducción del ruido producido por las instalaciones. Esta norma distingue dos niveles de desempeño: un confort acústico normal y uno acústico superior. Las exigencias para obtener el confort acústico normal se aplican cuando no se precisa ninguna especificación en los documentos del contrato y se desea satisfacer al menos el 70% el confort de los usuarios. Por el contrario, para reivindicar un confort acústico superior, es necesario satisfacer al 90 %, lo que requiere generalmente de dispositivos de construcción particulares. En cuanto al aislamiento contra ruidos del exterior y entre un departamento y otro, las nuevas exigencias de confort acústico normal son idénticas a las anteriores. Por el contrario, las exigencias de confort superior ($DaT.w \geq 58$ dB) se han vuelto más severas.

En el caso de muros huecos sin anclaje con losas de pisos interrumpidos, con un espesor de al menos 4 cm las losas del piso, interrumpidas a la derecha del muro divisorio, se colocan sobre los muros portantes. A fin de evitar toda transferencia vibratoria a través de los muros y de los pisos de los departamentos contiguos, no conviene proveer a los muros gruesos de ganchos de anclaje. Si bien este modo de ejecución conviene perfectamente al aislamiento acústico de las casas y departamentos dúplex, debe, sin embargo, en este último caso, complementarse con las disposiciones siguientes a fin de garantizar el aislamiento vertical: losas de pisos masivos, recubrimientos de buen desempeño, y muros masivos, o capas elásticas entre las paredes y por encima de la losa. El muro común está constituido por dos muros sin anclaje separados por un panel de un espesor mínimo de 4 cm. Las capas de los materiales elásticos separan las dos paredes de la losa del piso, así como también del techo. **C**

Referencia: Arq. B. Ingelaere, jefe adjunto del departamento de Física de la construcción y de equipos, en *Les Dossiers du CSTC*, no 2, 2009.

PREMEZCLADOS

Curado del concreto

La importancia del control del proceso de curado de concreto está infravalorado, a pesar de que éste es importante para la calidad del concreto. El cálculo de la resistencia del concreto de forma tradicional con ayuda de tablas, cálculos manuales o probetas de ensayo se sigue practicando mientras que el momento del descimbrado a veces se determina sólo con valores experimentales. Un método es el control y el registro del proceso de la evolución de la resistencia del concreto con ayuda del sistema *ConReg*.

Los fabricantes de concreto deben realizar un seguimiento del proceso de curado y de la evolución de la temperatura del concreto desde las primeras horas hasta un periodo de varios días. Ya que en el mismo proceso de mezclado es importante la temperatura. Si no se respetan los pasos de control necesarios del proceso, es difícil determinar el momento en el que el curado ha finalizado, cuándo se pueden retirar los moldes y cuándo mover el prefabricado de concreto.

Los criterios de medición relevantes señalan que el concreto debe alcanzar su resistencia definitiva a los 28 días con una temperatura constante a 20 grados. Si en el exterior se registran temperaturas algo superiores, el curado tiene lugar más rápidamente. Por el contrario con una temperatura fría, el comportamiento es justamente el contrario.

El sistema *ConReg* es apropiado para controlar el proceso del curado de los elementos de concreto para pistas de despegue y aterrizaje, autopistas y elementos prefabricados en la construcción de líneas del metro. Aquí la temperatura se mide tanto cerca de la superficie como dentro del elemento de concreto. Con ayuda del control online es posible enfriar el concreto si hay elevadas temperaturas en el exterior para evitar la formación de fisuras. A la inversa, con unas temperaturas exteriores bajas, el elemento de concreto se puede calentar para acelerar el proceso de curado. Los instrumentos de medición empleados equipados con módem GSM. Se está probando un nuevo sistema que permite la comunicación online con una PC. Otra característica de este



instrumento es la elaboración de curvas tendencias del concreto para diversas mezclas de concreto por el usuario. De este modo se puede representar en la obra la evolución real de la resistencia.

Las mediciones se llevan a cabo con sensores de temperatura directamente en el concreto. El sensor puede fijarse a la armadura dentro del molde en donde se va a colar el concreto. El otro extremo está conectado al instrumento de medición de manera que se genera un impulso de tensión. El instrumento de medición convierte el impulso de tensión en un valor de temperatura y muestra en la pantalla del instrumentado datos sobre temperatura y resistencia del concreto. Este instrumento de medición registra los valores de la temperatura y de la resistencia tanto a tiempo real como en intervalos ajustables. Todos los valores son transmitidos a la computadora y se documentan en forma de tablas,

curvas de medición e informes. El instrumento proporciona la información de cuando se puede descimbrar o trasladar el elemento de concreto. Hay dos versiones del *ConReg*, una más pequeño con seis canales de datos, y una más grande con doce canales para centrales o plantas de producción más grandes en los que se deben realizar mediciones en diferentes sitios al mismo tiempo.

Estos instrumentos de medición se emplean en empresas de la construcción, fábricas de concreto premezclado y plantas de prefabricados. El sistema se emplea en Escandinavia, Estonia, Polonia, Corea y en otros países para controlar la calidad en aplicaciones con concreto in situ. Con los conocimientos necesarios en cuanto a la evolución de la resistencia del concreto se pueden reducir gastos de construcción y tiempos de ejecución. ©

Referencia: CMT International, en *PHI, Planta de hormigón internacional*, no. 1, 2009.

TUBOS

Protección contra la corrosión

Las conducciones de suministro de agua y evacuación de aguas residuales es uno de los requisitos fundamentales para el funcionamiento de la infraestructura subterránea. Como el suministro de agua es cada vez más problemático y la protección del medio ambiente es clave, muchos

sectores industriales y municipios prestan atención especial a las canalizaciones de agua subterráneas. El rendimiento de las construcciones, el sellado contra las fugas y una buena fluidez durante un largo periodo constituyen los objetivos de este tipo de instalaciones.

Se requieren grandes inversiones para mantener las instalaciones antiguas y para construir nuevas, centrándose el principal objetivo en la conservación del concreto con el fin de que alcance una prolongada vida útil. El descenso del consumo de agua y el aumento continuo de la concentración de residuos químicos y de otra naturaleza originan que en los sistemas de canalizaciones de aguas residuales, haya que hacer frente a unas condiciones cada vez más agresivas. Para alcanzar una vida útil superior a los 100 años, además de emplear concretos de alta resistencia, deben usarse revestimientos termoplásticos para solucionar los futuros problemas.

Los signos de desgaste, las fugas y las infiltraciones son factores clave que provocan importantes daños en las construcciones y en su entorno. Los municipios y la industria invierten para mantener los sistemas actuales. Las experiencias adquiridas en el pasado han mostrado que las superficies de concreto convencionales sin protección, pero también los revestimientos con una base química, como por ejemplo los recubrimientos, capas pulverizadas y sistemas aplicados in situ, no siempre proporcionan la vida útil y el rendimiento exigido necesario para infraestructuras con semejante volumen de inversión.

Las grandes ciudades se plantean este reto y utilizan tubos de concreto de alto rendimiento o bien aplican revestimientos termoplásticos para concreto en sus sistemas de canalizaciones. En uno de los mayores proyectos de canalización de

aguas residuales jamás realizados en Singapur se colocaron placas termoplásticas protectoras del concreto (BSP, por sus siglas en alemán) en las superficies húmedas a modo de protección a largo plazo contra la corrosión y la abrasión.

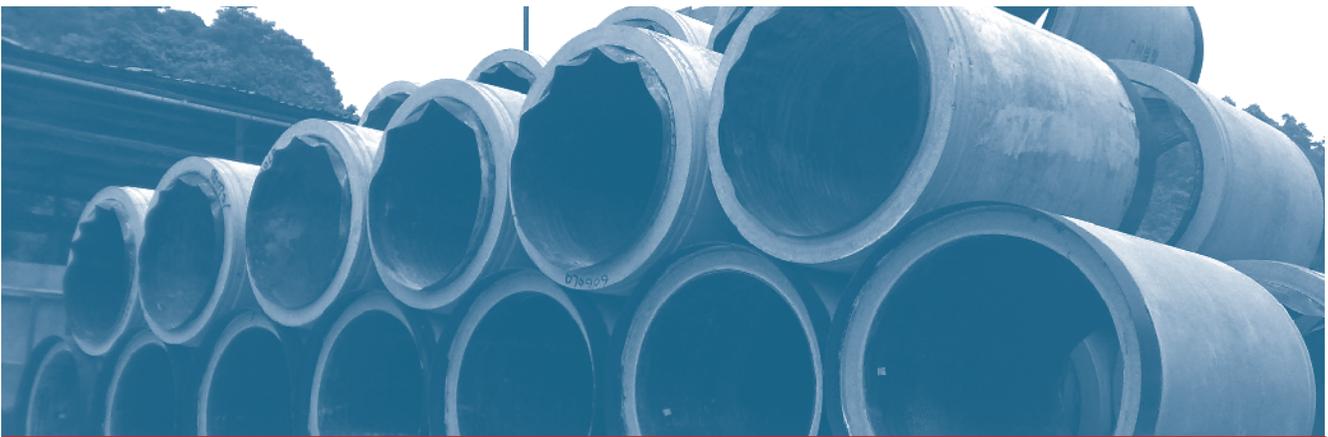
Placas termoplásticas protectoras del concreto

Como las causas de la reacción biógena del ácido sulfúrico y de los mecanismos que provocan los daños en el concreto se conocen perfectamente, el polietileno de alta densidad (PEAD) ha demostrado ser uno de los materiales más duraderos para proteger las superficies de concreto. Las principales ventajas de las placas protectoras de PEAD son: buena resistencia a los productos químicos; elevada resistencia a la abrasión y a la perforación; elevada elasticidad, así como superficies lisas/reducido coeficiente de fricción.

En una instalación subterránea, el PEAD presenta flexibilidad; puede salvar fisuras en el sustrato y en el caso de hundimientos y desplazamientos de todo el sistema mantiene todo su rendimiento incluso en zonas con actividad sísmica. La adherencia del sistema empleado dependerá de la construcción del anclaje.

En Alemania se está llevando a cabo una amplia investigación de numerosos tipos de revestimiento para los sistemas de canalización de aguas residuales para determinar su idoneidad contra los esfuerzos mecánicos y químicos. Cabe decir que hay concretos más resistentes como los de alto rendimiento para la construcción de pozos de registro, que presentan una resistencia a los ácidos mejorada y cumplen los requisitos de trabajabilidad a pie de obra. **C**

Referencia: Lueghamer, A; Agru Kunststofftechnik, GmbH, Austria, en *PHI Planta de hormigón internacional*, no. 5, 2008.



Planeación y diseño de pisos industriales

La construcción de un buen piso de concreto requiere una comunicación estrecha entre el propietario, el arquitecto, el ingeniero y el contratista con una comprensión mutua del nivel de calidad necesario para el uso que se pretende darle. En resumen: un buen piso de concreto sobre terreno es el resultado de la planeación

Los pisos de concreto en áreas grandes para edificios comerciales e industriales deben diseñarse y construirse con la mayor economía posible para proporcionar un servicio libre de problemas.



Foto: www.sraeng.com

sensible, el diseño y detallado cuidadosos, la selección apropiada de materiales, especificaciones completas, inspección apropiada y buena mano de obra

Para definir las responsabilidades de cada participante, son esenciales las reuniones previas al diseño, a la licitación y a la construcción. En la junta previa al diseño, los propietarios y los usuarios deben contestar preguntas como: ¿Cómo se usará el piso? ¿Qué tipos y magnitudes de cargas del piso se prevén? ¿Cuáles son los requerimientos estéticos, incluyendo aceptabilidad de agrietamiento aleatorio de la losa?, así como ¿qué revestimientos o recubrimientos especiales para pisos se usarán?

Muchos pisos de concreto que se construyen actualmente son estructuras con un alto grado de ingeniería sujeta a importantes exigencias. Por ejemplo, las nuevas instalaciones para almacenamiento con frecuencia son diseñadas para un almacenamiento de alta densidad. Esto significa que la instalación tendrá altos anaqueles; que deberá soportar cargas extremadamente pesadas, y que requerirá superficies planas y niveladas para la operación ágil de los altos montacargas que almacenan y mueven las mercancías. Un piso con tan alto grado de ingeniería no sería necesario o rentable para casas o pequeños negocios.

Pisos de concreto con allanado mecánico

Este tipo de pisos requiere la implementación de los siguientes pasos:

- **Preparación del suelo:** Es de suma importancia la compactación y nivelación del suelo ya que ha de recibir la carga a la que esté solicitado el piso.



Foto: Archivo CyT.

- **Moldeo:** Es fundamental que los moldes estén en perfecto estado de conservación y que sean preferentemente metálicos. Para la nivelación es conveniente el uso de niveles láser u ópticos.

- **Colocación de armadura metálica:** De ser necesario deberá colocarse una malla metálica previa al colado del concreto. Debe verificarse que la misma se interrumpa en cada junta para evitar que las tensiones de contracción fisuren el piso en lugares no deseados. La continuidad entre pa-

neles se logrará con la colocación de pasajuntas que deberán estar envainados y engrasados en uno de sus extremos.

- **Colado del concreto:** El concreto a utilizar es especificado por el proyectista, siendo recomendable que tenga un contenido mínimo de cemento de 340 kg/m^3 , una relación agua cemento de 0,5 y que se incorporen fibras de polipropileno que sirvan para controlar el asentamiento de los agregados y las tensiones de contracción en el proceso de fraguado entre otras



Foto: Archivo CyT.

ventajas. Resulta también importante la calidad del concreto, la mano de obra y el equipamiento. El concreto colado y enrasado deberá ser vibrado con vibradores de inmersión y posteriormente acabado con reglas vibradoras.

- **Colocación de endurecedores:** Los endurecedores son minerales de alta dureza, inertes al ataque de agentes químicos y de granulometría controlada que mezclados con cemento se espolvorean sobre el concreto fresco (4 kg/m^2). Se utiliza una llana articulada de aleación de tungsteno para incorporar el endurecedor y el cemento.

- **Terminación superficial:** Este es el proceso que demanda más equipamiento y mano de obra especializada, dado que una vez comenzado el fraguado del concreto, se cuenta con un tiempo limitado para el correcto allanado. Asimismo, la tecnología empleada definirá el grado de planicidad y compactación del piso. En términos generales el proceso consiste en pasar máquinas allanadoras, primero colocándoles

platos metálicos, luego paletas anchas y por último paletas finas de acabado. Cuando la superficie lo permita es conveniente utilizar allanadoras dobles tripuladas por el operador que son las de mejor y más moderna tecnología. Para los bordes es necesario colocar unas más pequeñas. El proceso continúa hasta lograr una superficie lisa brillante. Permite además acabados rodillados, escobillados y en diferentes colores.

- **Curado:** para evitar la pérdida de humedad podrá aplicarse una membrana de curado o mantener húmeda la superficie si se desea utilizar un vitrificante y endurecedor químico.

- **Aserrado:** mediante aserradoras provistas de discos diamantados (5 a 10 mm de espesor) se procede a marcar las juntas de contracción en los sitios donde se dejaron previstas. Este proceso debe realizarse si es posible inmediatamente finalizado el allanado.

- **Vitrificante y endurecedor químico:** Los acabados alisados tratados con estos productos desarrollan con el uso un brillo

similar al pulido. Este brillo indica la vitrificación que dificulta el ingreso a la superficie tratada de polvo, aceites, grasas y otros agentes que producen manchas, reduciendo los costos de encerado y mantenimiento.

- **Acabado de juntas:** A las juntas limpias y secas se les coloca un material de respaldo, se les aplica un imprimante especial y luego un sellador poliuretánico.

- **Encerado:** pueden ser encerados para realzar su brillo y para protegerlos del derrame de combustibles y aceites.

Concreto de alta eficiencia para pisos resistentes al desgaste

Cuando se requieren pisos de alto comportamiento el concreto debe tener ciertas propiedades plásticas. En este sentido, el concreto de alta eficiencia empleado en pisos industriales, se especifica con frecuencia pero pocas veces se consigue. Normalmente los pisos HPC (High Performance Concrete, por sus siglas en inglés) o Concreto de alto comportamiento, se requieren en fabricas, bodegas, centros de distribución, así como en otros tipos de áreas industriales sujetas a tráfico vehicular. Para el propietario de la obra lo importante es conseguir un concreto eficiente una vez que éste se endurezca. Sin embargo, la eficiencia debe presentarse también cuando el material se encuentra en estado plástico, para que un buen contratista pueda colocarlo y darle un acabado adecuado.

Los pisos industriales contruidos con HPC deben tener las siguientes propiedades: Relación agua/cemento de 0.45 a 0.50. Una resistencia a la abrasión de buena a excelente. Los números de medición de planicidad y nivelación



Foto: www.ue-group.com

10

SERIE

REPARA TU INVERSIÓN



► Sika es la Solución

Sika® Estuka Recubrimiento decorativo para acabados lisos o texturizados, sobre muros y superficies en interiores y exteriores.

Aplana, afina y texturiza en una sola aplicación, listo para usar, excelente adherencia sobre diferentes sustratos, mayor dureza al secar.

www.sika.com.mx | 01 800 123 74 52



Innovation & Consistency | since 1910

deben ser por lo menos FF_{35}/FF_{30} . Para lograr estos resultados se requiere de planos, especificaciones y de procedimientos adecuados. Una especificación apropiada requiere un conocimiento actualizado de la tecnología del concreto y familiaridad en la aplicación de los documentos del ACI. Se requiere también un conocimiento básico de diseño de mezclas, incluyendo su fabricación, el contenido de agua requerido, los tipos de agregados y granulometría, así como de la clase y uso de aditivos. Toda esta información deberá aparecer incluida en la especificación del material, la cual deberá ser clara y precisa.

Importancia de la relación a/c

¿Por qué se requiere una relación a/c entre 0.45 y 0.50? Datos de prueba indican que para ciertos materiales dados, la mezcla con la más baja relación agrietamiento/edad, será aquella con menor relación a/c y con menos pasta. Usualmente, concretos sin aire incluido, con una combinación de agregados bien graduada, con un tamaño máximo de ($\frac{3}{4}$ a 1 pulgada) 19-25,4 mm y con un contenido de agua de 163,12 kg/m³, tendrá un revenimiento aproximado de entre 5 y 7.5 cm. Para una relación a/c de 0.45 a 0.50, el contenido de cemento de estas mezclas varía de 326 a 362 kg/m³. A pesar de que el contenido de pasta para esta mezcla le permite a un buen contratista producir un concreto con un excelente acabado, la colocación y compactación de esta mezcla de 5 a 7.5 cm de revenimiento no es tarea fácil, además que se dificulta también el aplanado y nivelación del material. Así pues, si se quiere lograr un revenimiento adecuado, que puede variar entre 12-20 cm, se necesitará de un aditivo reductor



Foto: www.applegate.co.uk.

de agua de alto o mediano rango, dependiendo de las condiciones climáticas de si el material va a ser bombeado o no. La distancia de bombeado también puede determinar la necesidad de un revenimiento determinado. Cuando en la nivelación sea empleada una niveladora láser auto propulsada, el valor del revenimiento óptimo estará normalmente entre 12-15 cm.

Control de calidad

El control de calidad en la planta mezcladora incluye un monitoreo cuidadoso de la granulometría del agregado y del contenido de humedad. El control en el revenimiento es vital cuando las tolerancias en el aplanado son mínimas. Si se quiere obtener un piso de concreto endurecido de alta eficiencia es necesaria una adecuada relación a/c, para lo cual se dispondrán métodos de prueba en el sitio para verificarla, mientras esta relación pueda ser ajustada. Para verificar el contenido de agua del concreto, puede emplearse el ensayo de la AASHTO TP23 o un equipo nuclear que existe para este fin. Estos dos métodos, aseguran al propietario de la obra, al ingeniero y al equipo de obra, que el diseño de mezcla usado, cumple los requerimientos especificados.

Reducción de la fisuración y alabeo

Tanto la fisuración como el alabeo están relacionados con el agrietamiento del concreto. Los pisos hechos con concreto de alto agrie-

tamiento, están más sujetos a la fisuración y alabeo excesivos. La mezcla que se ha descrito arriba ayuda a minimizar el agrietamiento debido a que tiene una relación a/c baja y un contenido bajo de pasta.

Resistencia a la abrasión

La clave para una buena resistencia a la abrasión es un allanado metalizado. Numerosos estudios han demostrado que pasar múltiples veces una llana metálica, mejora notablemente la resistencia a la abrasión, por lo tanto los HPC para pisos deben tener la cantidad de pasta necesaria para poder realizar estas operaciones. Además, la combinación de una baja relación a/c, pasos múltiples de la llana y un pronto curado, ayuda a asegurar una adecuada resistencia a la abrasión en los pisos industriales. En pisos sometidos a desgaste excesivo por abrasión –como los que se tienen en las basculadoras (áreas en donde se pesan contenedores de carga) o en las áreas de manejo de basuras– puede ser necesario el empleo de recubrimientos con agregados metálicos, con el objeto de disminuir la tasa de desgaste. c

Referencias:

- Farny, James A., *Pisos industriales de concreto*, IMCYC, 2001.
- Tecnología aplicada a pisos industriales y deportivos, Obras Ingeniería, www.obrasingenieria.com.ar/servicios_pisos_industriales.php
- Phelan, William, S., *Concreto de alta resistencia para pisos resistentes al desgaste*, (Traducción libre: Chaparro, Francisco). a.euclichemical.com/filesshareelit/concreto.pdf

Productos finos para la construcción y el mantenimiento.

GRUPO



imperquimia

Calidad en su Construcción

A lo largo de 43 años en Grupo Imperquimia® hemos apoyado el progreso del país con la investigación y desarrollo de nuevos productos, los que por su alta calidad y precio competitivo son de clase mundial; abarcando todas las etapas de la construcción, mantenimiento de inmuebles y obras de infraestructura.

Grupo Imperquimia® ofrece soluciones completas, innovadoras y expertas que incluyen: asesoría técnica, productos y servicio de instalación; a través de nuestra amplia Red de Centros de Servicio en toda la República Mexicana, capacitados y certificados para resolver sus necesidades en forma integral y al mejor costo.

Su llamado será atendido de inmediato.

Atención especial a Constructoras y Proyectistas.



Impermeabilizantes



Pinturas y esmaltes



Recubrimientos especiales



Productos para concreto



Selladores elásticos

D. F. Y Área Metropolitana: 56 65 95 08 Desde el interior de la República: 01 800 RESUELVE (7378358) resuelve@imperquimia.com.mx



www.imperquimia.mx

Viviendas de bajo costo con prefabricados

Como se sabe, los requisitos para construir vivienda de calidad son distintos dependiendo de diversos aspectos como pueden ser: la situación geográfica, el clima, la sismicidad, la economía y los aspectos sociales. La intención inicial es la de proyectar y construir viviendas que sean consecuentes con los usos y

El derecho a la vivienda es para todas las personas y sus familias; es una condición de la ciudadanía. De ahí la importancia de construir, además, con calidad.



Foto: www.tinyhouseblog.com.

las rentas de los futuros usuarios. De acuerdo con este aspecto, son necesarios sistemas evolutivos que permitan hacer crecer la edificación desde modelos muy sencillos hasta otros más complejos. Cabe decir que existen algunos principios que deben ser tomados en cuenta como es el proyectar un buen ambiente interior con suficiente luz y ventilación, la orientación, la protección frente al ruido, el polvo y los peligros locales, cumpliendo siempre con las especificaciones locales.

La situación geográfica y el clima son importantes para las necesidades de uso en este tipo de construcción. En zonas tropicales la necesidad de estanqueidad al agua se impone antes que otros requisitos. En estas áreas se debe prestar especial atención a las conexiones entre elementos estructurales y de cerramiento. Es también relevante la forma de expulsar el agua de la edificación y alrededor de ésta con el fin de evitar no sólo la entrada de humedades sino también daños a las cimentaciones. Asimismo, son necesarios algunos servicios esenciales para mantener mínimos estándares de salubridad. Estos incluyen el agua corriente y los sistemas de evacuación de desperdicios o de aguas, tanto de elementos sanitarios como de lavado.

En este tipo de construcción no hay instalaciones de climatización; por esto, es necesario tener en cuenta las condiciones de ventilación. Resulta fundamental preparar la localización de las ventanas en

algunas casas sin cristales o simplemente cubiertas por celosías. En otros casos la ventilación se consigue con huecos en los techos para favorecer la ventilación natural. En otras circunstancias, la necesidad de pensar en una vivienda permanente hace imprescindible tener en cuenta los ataques orgánicos y otros peligros biológicos. Y es en estas circunstancias cuando el uso del concreto permite obtener estructuras resistentes frente a los deterioros naturales.



Foto: www.wikimedia.org.

La acción de un sismo puede ser un factor fundamental en la construcción de viviendas sociales o de costo controlado. Se han producido incontables desastres por una construcción no adecuada en áreas afectadas por terremotos. Es muy importante seguir las reglas establecidas respecto a la construcción en zonas sísmicas

para que los edificios se comporten de forma adecuada en estas circunstancias tan especiales (Ver *Construcción y Tecnología* de abril de 2010).

Algunos aspectos esenciales que hay que definir en caso de zona sísmica son los relativos a las conexiones de las distintas partes de las cimentaciones y los muros. Otro aspecto es el anclaje de las partes estructurales de forma que una falla local no lleve a una ruina absoluta de la construcción. Por otro lado, deben permitir que la estructura se deforme de manera controlada sin llegar a colapsar durante el sismo. Las reglas en cada caso dependen del tipo de estructura. Se utilizan diversos materiales y productos como la madera, muros, de concreto ya sea prefabricado o *in situ*, acero, o lo que es más común, una combinación de varios.

En muchos casos es fácil conseguir suficiente rigidez en construcciones de baja altura sin tener que garantizar la ductilidad. Por otra parte puede ser interesante construir con materiales ligeros en áreas sísmicas porque, de esta forma, se reducen las fuerzas generadas.

El acceso a la zona de la construcción se convierte en relevante cuando se pueda decidir qué sistema utilizar en la construcción. En muchas ocasiones los medios de transporte y montaje definen la longitud y el peso posibles de los elementos. En otros, sólo es posible usar cierto tipo y tamaño de elementos que puedan ser movidos por dos personas.

La economía también es un aspecto que muchas veces es limitativo en una población para, simplemente, poder aspirar a cualquier tipo de vivienda. Por ello, en muchos casos para aspirar a una vivienda es necesario llegar a obtener suficientes fondos para comenzar la construcción; desgraciadamente, esta capacidad inicial limita el tamaño del proyecto que es posible acometer.

Otro aspecto relevante es el acceso al terreno donde edificar. En ocasiones la edificación comienza de forma espontánea en terrenos libres –en forma de autoconstrucción– que luego se va asentando y haciendo formal. Se comienza al principio sin infraestructura común como carreteras, abastecimiento de agua o drenaje, por no hablar de instalaciones más avanzadas. Todas estas instalaciones comunes se desarrollan posteriormente a medida que lo hace la comunidad.

Los aspectos sociales son relevantes cuando hay que decidir tanto la organización interna como la externa de las viviendas. En función de las convenciones sociales habrá, por ejemplo, habitaciones separadas, o una gran habitación con cocina anexa; asimismo, se podrá tener el baño fuera de la casa. Por tanto, no hay que olvidar que hay que proyectar las viviendas de acuerdo con las necesidades y usos locales. Si se hace desde la lejanía es posible que las edificaciones puedan llegar a no ser utilizadas o sufran cambios drásticos por los usuarios. Conviene subrayar que las viviendas de bajo costo deben cumplir con los mismos requerimientos sobre seguridad, uso, salubridad y ahorro energético que las construcciones normales, simplemente variaran



Foto: www.gilva.com

dependiendo de la zona donde se ubican.

Ejemplos

Los criterios que deben seguirse para la construcción de viviendas de bajo costo con prefabricados de concreto van de acuerdo a los trabajos realizados por el Grupo de Trabajo Affordable Housing, de la Comisión de Prefabricación de la FIB (Federation Internationale du Beton). Han sido seleccionados entre todos los casos estudiados como muestra de las diferentes alternativas posibles, seleccionando cuatro tipos compositivos y estructurales diferentes, dentro de los que nos parecen de mayor utilización.

Los siguientes requisitos son comunes a todas las edificaciones; pero en este caso, de edificaciones de viviendas de bajo costo construidas con prefabricados de concreto, deben ser considerados especialmente ya que se escapan de los controles normativos habituales. En este tipo de edificación hay además un alto grado de autoconstrucción y por ello creemos conveniente recordar los aspectos más importantes.

Las cimentaciones deben ser construidas con materiales duraderos. Dependiendo de la localización, deben ser resistentes a la acción del agua y sus posibles mecanismos de ataque. La resis-

tencia a compresión de las cimentaciones necesariamente debe dar lugar a resistir la suma de las cargas de la estructura, incluyendo los pesos propios, cargas muertas y sobrecargas. Se pueden construir viviendas de bajo costo incluso sobre el terreno, sin piso inferior. Sin embargo, es recomendable

construir un piso bajo para alejar a los habitantes de las humedades y variaciones de temperatura del suelo. Los muros deben tener suficiente resistencia a compresión para soportar las cargas verticales. Además, deben proteger a los habitantes del viento, de la lluvia, así como aislarse en lo posible de la temperatura exterior. Si se usan estructuras reticuladas con vigas y columnas se pueden utilizar paneles para asumir, simplemente los requisitos de cerramiento y aislamiento. Por su parte, los marcos sobre el nivel del suelo deben soportar las cargas de los niveles superiores, en caso de existir. Si su función es además el cerramiento de la construcción deben ser estancos al agua para proteger a sus habitantes.

La prefabricación con concreto se puede usar, en general, para toda clase de elementos estructurales en las viviendas. Las ventajas fundamentales del concreto en la construcción de viviendas de bajo costo son: buena resistencia a compresión, alta durabilidad y resistencia al fuego.

El concreto, y especialmente el concreto prefabricado, se puede usar para construir elementos lineales como vigas y columnas. También se usa de forma generalizada en cimentaciones o en elementos superficiales como son los muros y marcos. En muchos casos se usa el concreto, in situ o

prefabricado, pero para los elementos que tienen propiedades estructurales principales es necesario reforzarlos con armaduras de acero. Asimismo, se pueden usar bloques de concreto para construir muros, portantes o de separación. En estos casos es usado un mortero de unión para los bloques. Solamente en casos excepcionales se añade armadura de refuerzo para muros de grandes dimensiones. El uso de sistemas mixtos con elementos locales y otros industrializados desarrollados en otros lugares, puede ser la mejor solución local en muchas ocasiones.

Las estructuras hechas parcial o totalmente con elementos prefabricados de concreto

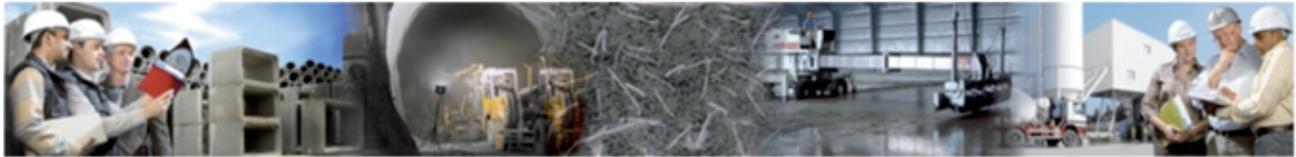
tienen ventajas, como son la resistencia, tanto para cargas estáticas como dinámicas; buena respuesta a fuertes vientos o a la acción de terremotos; durabilidad; resistencia al fuego; baja sensibilidad al ataque orgánico, así como buena inercia térmica, entre otras.

Se debe tener en cuenta que la prefabricación basada en concreto tiene muchas otras ventajas para la edificación de viviendas de bajo costo, como es la rapidez de montaje; la sencillez de acuerdo con lo requerido y la estanqueidad al agua. Normalmente se puede obtener una calidad adecuada sin tener que construir con sistemas de alta industrialización.

La construcción de viviendas de bajo costo está normalmente basada en sistemas sencillos. Para ello los edificios con estructuras en planta simples –como pueden ser las rectangulares– se utilizan de forma frecuente y son ideales para la industrialización con elementos prefabricados de concreto ya que exhiben una regularidad y repetición de elementos que hace más sencilla su producción y esto lleva inevitablemente a soluciones más económicas. **C**

Nota:

Tomado de: Fernández Gómez, I.; Ordóñez Fernández, D., "Industrialización para la construcción de viviendas. Viviendas asequibles realizadas con prefabricados de hormigón", en *Informes de la Construcción*, vol. 61, abril-junio 2009.



Fibras de acero Dramix para el refuerzo del concreto

- Elimina el refuerzo tradicional
- Incrementa la durabilidad
- Incrementa resistencia al impacto
- Incrementa el control de agrietamientos
- Optimiza tiempos
- Mejor refuerzo
- Mas fácil
- Mejor costo beneficio del mercado
- Asesoría técnica SIN COSTO
- Soporte técnico GRATUITO

www.bekaert.com/building

Para información contactar: **Carlos Frutos Garmendia,**

Gerente Regional Ejecutivo México y Centro América

Teléfono (55) 5651-1311
Celular (55) 5452-4613

Fax (55) 5593-7818
Nextel (55) 3540-4011

Directo (55) 5651-1410
ID Nextel 62*15*59675

e-mail: carlos.frutos@bekaert.com

De Colombia...



Esta obra del arquitecto Camilo Avellaneda, es clara muestra de la calidad arquitectónica de la obra en concreto que se gesta en la actualidad en el cono sur de nuestro continente.

Gregorio B. Mendoza

Fotos: Cortesía CEMEX Colombia.



La noche del 21 de mayo de 2009, en la Biblioteca Virgilio Barco de Bogotá, se realizó la ceremonia de premiación de la quinta versión del Premio Obras CEMEX edición Colombia. Ahí fue galardonado el Edificio de Ciencia y Tecnología "Luis Carlos Sarmiento Angulo" como la mejor obra en la categoría Institucional-Industrial de su país. Meses más tarde en octubre de ese mismo año recibiría otros tres premios en la Ciudad de Monterrey, Nuevo León



dentro del rubro Internacional de la edición nacional del mismo premio, en este caso en las categorías Accesibilidad, Sustentabilidad e Institucional. El reconocimiento de su calidad había ya, saltado fronteras.

La obra –ubicada dentro del trazado urbanístico del campus de la Universidad Nacional de Colombia– exigía que la implementación y solución del proyecto y en particular de sus fachadas se realizara con material de última tecnología, de alta resistencia y fácil limpieza. Además, se buscaba obtener un conjunto sustentable apoyándose en los fundamentos de la arquitectura bioclimática y equiparlo de los elementos e instalaciones básicas para su operación autosuficiente. Los retos que el equipo de proyectos se habían comprometido a solucionar eran diversos pero una vez alcanzado el primer premio

se darían cuenta que los habían logrado uno a uno. Muchos de ellos a través del uso cuidadoso del concreto en diversas modalidades. Sin embargo, los miembros del equipo a cargo nos recuerdan que para materializar la encomien-

da tuvieron que vencer diversas complejidades. Una de ellas era la ubicación misma del edificio en el campus universitario, la cual requirió modificar la infraestructura existente de la universidad, donde se cambió el trazado de tuberías



del sistema sanitario. Algo que parecía sencillo y que demandó mucho más trabajo que el imaginado inicialmente. Para concluir la edificación se agotaron 15 meses contados a partir del inicio de la construcción trabajando a un ritmo demandante. Destaca el hecho de saber que el proyecto estaba inscrito en un programa más ambicioso a nivel institucional, mismo que dentro del plan de regularización y manejo de la Universidad Nacional busca reforzar su planta física con miras a obtener una instalación universitaria de primer nivel tanto nacional como internacional. Por ello, con el Edificio de Ciencia y Tecnología dentro del plan general de bibliotecas, se aumentó la capacidad y calidad de servicio con las colecciones particulares que, acompañadas con procesos de punta, prestan un servicio inmejorable a la población estudiantil. Esto bien puede ser mencionado como un beneficio paralelo de la construcción.

Arquitectura educativa

La arquitectura como disciplina sería una de las fuertes cartas de presentación de lo anterior, y por eso se decidió construir un ambicioso proyecto que vincula pedagogía, investigación y calidad espacial. El edificio resuelve los nexos arquitectónicos con el campus a través del fortalecimiento de los espacios abiertos, introduciendo nuevas jerarquías basadas en un planteamiento sustentable. La orientación de muros, ventanas y demás elementos receptores de energía solar, acompañados de un adecuado control de la ventilación natural, logran que se obtenga un equilibrio de la masa térmica, iluminación y ventilación características del sitio generando un confort adecuado para los usuarios y un bajo impacto al ambiente.

Privilegiando el tema de los espacios abiertos, se crea una plaza que recibe los flujos principales de circulación peatonal en el costado oriente del campus y se convierte en un punto fundamental de la red general de la dinámica escolar.

Tiene un vínculo directo con el vestíbulo de entrada y el sistema de circulaciones del edificio de tal manera que la relación interior exterior es intensa. Por otra parte existe una zona erigida sobre columnas de concreto arquitectónico,



Datos de interés

Nombre de la obra: Edificio de Ciencia y Tecnología Luis Carlos Sarmiento Angulo

Ubicación: Campus de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Superficie de construcción: 8,608.00 m²

Diseño arquitectónico: Camilo Avellaneda-Universidad Nacional.

Colaboradores: Johanna Rodríguez, Juan Carlos Moncayo, David Delgado, Jackson Casas, Edgar A. Castro

Diseño estructural: PCA, Luis Guillermo Aycardi.

Colaboradores: Mario Melgarejo, Juan Torres.

Estudio de suelos: Ingeniería y Geotecnia/Julio Moya.

Diseño protección eléctrica contra descargas atmosféricas: Francisco Román, Francisco Santamaría.

Diseño eléctrico: Francisco Vega.

Diseño hidrosanitario y ventilación mecánica: Rafael Orlando Ortiz Mosquera.

Gerencia y dirección de obra: Construcciones Planificadas SA.

Gerencia de obra: Mauricio Hilb Ramírez.

Director de obra: Carlos Darío Rodríguez.

Concreto: CEMEX Colombia.



la cual, genera una continuidad espacial que contribuye a exaltar y enmarcar la zona verde, privilegio del campus y sitio de encuentro. Las plantas libres que se generan por este gesto se adaptan a las necesidades presentes y futuras con la mayor flexibilidad posible sin comprometer los aspectos esenciales de la arquitectura del edificio en términos generales. El primer piso levantado contribuye a conseguir la adecuada relación entre grandes zonas verdes y el nuevo sitio de encuentro sin producir fragmentaciones de ningún tipo.

Las plantas de entrepiso son flexibles y admiten el funcionamiento de aulas y biblioteca utilizando diversos esquemas de

distribución. La terraza de usos múltiples permite una interacción paisajística con la ciudad y con el campus mucho más activa que en su pasado inmediato. La forma que se ha seleccionado para solucionar el programa arquitectónico de esta nueva sede tiene una forma de cruz, que estructuralmente está conformada por dos unidades que se fusionan perpendicularmente permitiendo que todas las caras sean receptoras de luz natural.

La obra integra un sótano, cuatro pisos y una terraza en la parte más alta, distribuidos así: en el sótano a nivel de -4.20m, se construyó un auditorio para capacidad de 240 personas; el primer piso

integra al edificio con los grandes espacios de la universidad y sus diversas áreas de apoyo o logística; del segundo al cuarto nivel se proyectó de manera similar para aulas, biblioteca y salas de lectura. El quinto nivel está destinado para el área lúdica donde se localiza la cafetería central, salones para profesores y miradores. Las circulaciones y accesos se logran a través de las rampas, escaleras y ascensor para discapacitados con lo cual se favorece plenamente el acceso universal. Cabe decir que para el manejo de libros se cuenta con una especie de grúa especial con el funcionamiento similar a un elevador, éste recorre del primero al cuarto nivel.



Estructura y bioclimática

El arquitecto Avellaneda, egresado de esta misma institución, recuerda que "una actitud renovadora de la arquitectura frente a los problemas energéticos depende estrechamente de la correlación que se logre entre cada proyecto, su emplazamiento, el paisaje, el clima y los materiales locales. La arquitectura bioclimática y la energética urbana no tratan de controlar con medios artificiales las condiciones climáticas naturales de cada entorno. Por el contrario, trata de entenderlas para sacar el mayor provecho; integrando cada proyecto a su medio valiéndose de los recursos cons-

tructivos locales y de la tecnología propia del lugar".

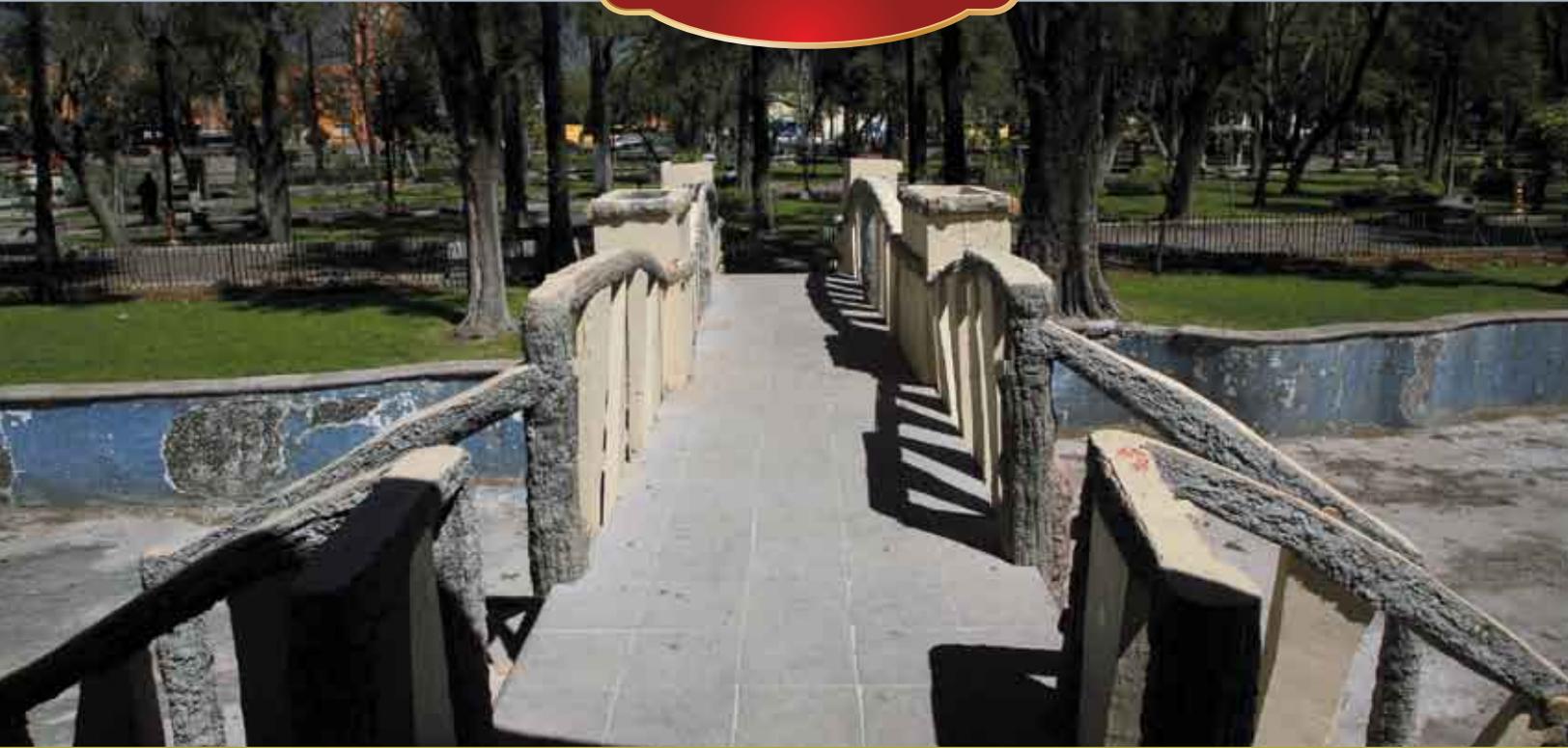
Con este argumento se decidió el empleo en las fachadas de paneles de Glasal, elementos de fibrocemento de muy alta densidad, -cuyo montaje es similar al de fijación de los paneles de Durock- que fueron importados desde Europa y es la primera vez que se registra su instalación en el país. Entre los parámetros favorables que este material ofrece se encuentran: manejo de luz y sombra al interior y control de la temperatura con la estructura principal. Con esto se logró una completa armonía entre la estructura de concreto y los elementos de acero y entre éstas con la arquitectura sustentable establecida.

Se construyeron voladizos de grandes claros bajo métodos de diseño y construcción tradicionales, logrando el planteamiento arquitectónico de proveer espacios de integración del edificio con la plazoleta. Todo ello trabajando en conjunto con una cimentación integrada por un total de 120 pilotes de concreto reforzado hincados a una profundidad de 40 m con diámetros que oscilan entre 60 y 80 cm.

La estructura en concreto reforzado forma parte de un sistema convencional de marcos orientados en los dos sentidos principales de la estructura conformando un esqueleto tridimensional esencialmente completo y estable en su análisis y cálculo. La manufactura del concreto fue cuidadosamente realizada ya que en zonas como las escaleras, columnas y entresijos, queda totalmente expuesto y en otras se alterna su presencia estructural contrastándolo en color blanco. Cabe decir que el edificio cuenta con tanque de almacenamiento de agua para consumo e incendio localizado al exterior, con los equipos de bombeo correspondientes. También contiene una planta de emergencia con una capacidad de 75KVA.

Colombia agradece

Esta es una de las obras que más menciones favorables ha recibido en los últimos meses. Rogelio Salmona (1927-2007), obtuvo con su obra póstuma el Centro Cultural Gabriel García Márquez un reconocimiento mayor que liberó de tabúes a los arquitectos locales. Vale la pena relacionarlos porque ambos trabajos encontraron en el concreto la mejor posibilidad funcional y expresiva para volver a posicionar la calidad arquitectónica contemporánea colombiana ante los ojos del mundo. **c**



Los espacios arbolados de antaño

Yolanda Bravo Saldaña

Fotos: A&S Photo/Graphics

Las alamedas –cuyo nombre deriva de la más famosa de todas, la Alameda central de la capital metropolitana– hacen referencia a los parques públicos arbolados que aún persisten en numerosas ciudades de México. Muchos de

Los años cuarenta y cincuenta del siglo pasado fueron para México décadas de gran labor constructiva, no sólo edilicia sino también de espacios abiertos para la comunidad. Algunas plazas de corte moderno surgieron, mientras que otras, continuaron con una raigambre regional neonacionalista.

estos espacios comunitarios siguen siendo sitios de reunión dominical o vespertina mientras que otros, ya sea por el hecho de que los centros comerciales son los nuevos centros de reunión, o porque los gobiernos no le dan el mantenimiento indicado, han pasado a segundo plano en materia de relaciones interpersonales en espacios públicos. Sin embargo, el encanto de muchos de estos lugares sigue vigente; quizás esperando solamente que se les de el valor que realmente merecen.

El caso SLP

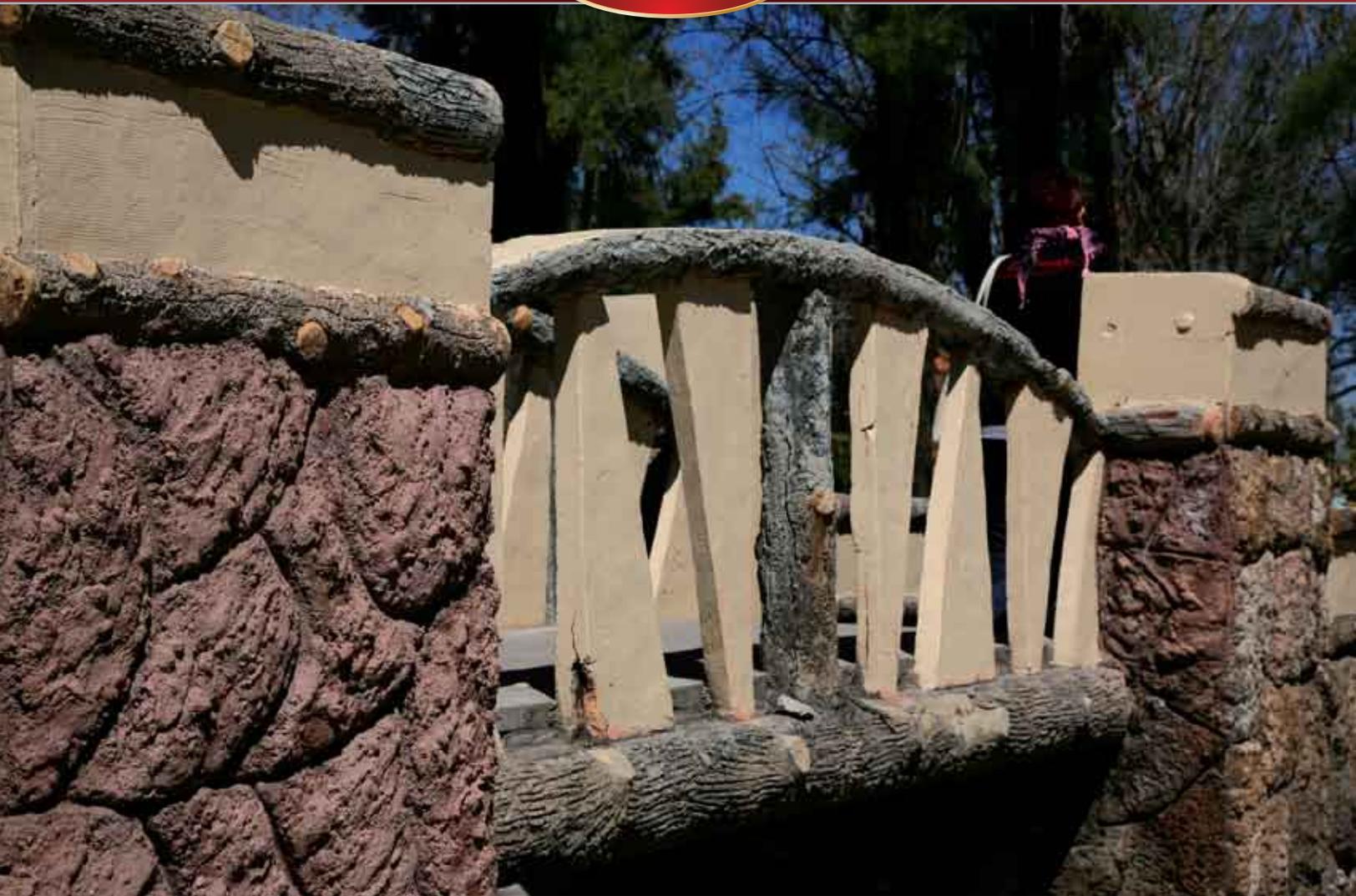
San Luis Potosí es una ciudad con uno de los centros históricos más bellos y elegantes de México. Además, la urbe cuenta aún con sus principales barrios—antiguos villorios suburbanos— a saber: Santiago, Tlaxcala, Tequisquiapan, San Miguelito, Montecillo, San Juan de Guadalupe y San Sebastián. A partir del Porfiriato y en décadas posteriores fueron abiertas y ensanchadas muchas de sus calles así como demolidos edificios, principalmente eclesiásticos. En este sentido, corriendo con los tiempos, se hizo presente la inclusión del cemento y el concreto en las obras de modernización de la ciudad potosina, hecho importante ya que, por ejemplo, en algunas de sus céntricas calles se colocó ladrillo de cemento reprensado con dibujos a relieve, reemplazando a la piedra (hacia 1908). Sin lugar a dudas, en esas décadas también el concreto formó parte de la misma actualidad arquitectónica y urbanística, siendo uno de los materiales más utilizados. En sí, podemos decir que, en sus múltiples facetas, el concreto logró cumplir, en materia constructiva y urbanística, con algunos de los postulados de la Revolución, como sería: el dotar de una mejor infraestructura para el bien común.

La alameda potosina

La Alameda Juan Sarabia de San Luis Potosí —de la cual se hace referencia a ella desde el siglo XVIII y que fuera dispuesta donde estuviera la huerta del convento de los carmelitas—, es un hermoso parque, desgraciadamente, poco valorado en la actualidad. Otrora importante

lugar de reunión, se ha convertido en lugar de paso, así como de albergue de mendigos. Afortunadamente, la reciente creación del Museo del Ferrocarril, ubicado en lo que fuera la estación central de la ciudad (la cual por cierto, fue planeada para construirse en los terrenos de la Alameda pero, finalmente, fue realizada a un





costado) seguramente ayudará a la recuperación del espacio arbolado. Cabe decir que una de las remodelaciones de esta Alameda tuvo lugar en 1874.

Los vestigios en piedra y concreto de este parque parece que se niegan a morir; de ahí la importancia de rescatarla, al menos en la memoria documental y fotográfica. Desgraciadamente, parte de su mobiliario urbano, hecho en concreto que semeja madera, se encuentra terriblemente lastimado. Dado el paso del tiempo, en algunas secciones del mismo, se puede observar el sencillo armado con fue realizado hace más de setenta años. Destaca el hecho de que el "maestro banquero", creador

de este mobiliario –cuyo nombre desconocemos– fue el mismo que trabajó en todo el mobiliario del hotel Taninul, en Ciudad Valles, construido a fines de los años cuarenta bajo las órdenes del controvertido político Gonzalo N. Santos, quien fuera gobernador del estado entre 1943 y 1949*. Más allá del juicio que la historia ha hecho de este personaje, desde la perspectiva constructiva conviene señalar que durante su gobierno, y en sus años anteriores de promoción política, se construyeron obras importantes en la ciudad como el Mercado Hidalgo –obra del ingeniero Roberto Elías Valle–, terminado en 1945; la Escuela Normal del Estado Pedro

Antonio Santos, cuya primera piedra fue colocada en abril de 1945, así como el no menos famoso Mercado Tangamanga, del mismo ing Valle.

De esta labor constructiva desarrollada en la época de Gonzalo N. Santos se lee: "Su régimen impulsó obras materiales importantes algunas iniciadas antes de su gobierno pero que él concluyó, como la nueva estación de ferrocarril". También se construyó la escuela citada líneas arriba, la Presa del Peaje (con una capacidad para 3 millones de m³, que aún está en funcionamiento) y los dos mercados más importantes, también ya mencionados. En 1946 también fue terminado el Hospital Central,

*Información proporcionada a la autora por don Gastón Santos Pué, hijo de Gonzalo N. Santos, en charla telefónica de febrero de 2010.

que no sólo brindó servicios hospitalarios, sino que reforzó la calidad de la enseñanza de la medicina en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Destaca también el trabajo que ordenó hacer Santos en obra pública y drenaje ya que, por ejemplo, durante su gobierno fue inaugurado el primer pozo profundo, en la calle de Vallejo, del barrio de San Miguelito.

Regresando al tema que nos ocupa, en torno a la Alameda, Federico Monjaráz Romo en su libro *Del San Luis que se va* ofrece un recuento histórico y crítico de este entrañable lugar de la capital potosina. "En otros tiempos, contaba la Alameda con atractivos que interesaban a los visitantes: un parque zoológico, que contenía una variedad de animales, entre ellos aves silvestres, águilas, lechuzas, gavilanes, coyotes, tejones, changos, etc., haciéndose necesario retirarlo por razones de higiene, ya que se le tenía muy mal atendido. La concurrencia dominical encontraba distracción sana en la Alameda... En temporada más o menos reciente, los asistentes al acostumbrado paseo, se deleitaban escuchando grabaciones selectas, pues había instalados en los árboles aparatos de sonido que reproducían música escogida con verdadero acierto: vals de Strauss, Lehar, Lerdo de Tejada, Alvarado, etc., de la que disfrutaban personas tanto de mayor edad como jóvenes... Audiciones musicales de exquisito gusto". Así, como podemos observar, por un lado, el descuido de este espacio arbolado no es algo reciente sino que ya son décadas de desinterés; por otro lado, Monjaráz señala el porque también en una época, fue un lugar de enorme dinamismo, espacio para el sano entretenimiento para los habitantes de San Luis Potosí.



Hacia el rescate de la Alameda

Como ya se mencionó, parte del entorno de la Alameda está viviendo una interesante transformación; la estación de ferrocarril ahora es un bello museo. Sin embargo, existen otras construcciones en concreto de diferentes épocas, que hablan de la forma en que la ciudad fue desarrollándose en el siglo XX. Los estilos Déco, Funcionalista y lo que pudiéramos llamar "regionalismo", como es el caso del mobiliario de la Alameda, forman parte del andar cotidiano. Desde la pequeña banca del parque, hasta la estación que es convertida en museo, está presente el espíritu de otras épocas que esperan ser rescatadas.

Bibliografía

Cabrera, Octaviano, *El centro histórico de la ciudad de San Luis Potosí y la obra del ingeniero Octaviano Cabrera*, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2000.

Camacho, Hortensia, *Empresa e ingenieros de San Luis Potosí*, Instituto de Cultura de San Luis Potosí, 2001.

Monjaráz Romo, Felipe, *Del San Luis que se va*, SPI, (<http://ensanluispotosi.com/Monjaras.htm>).

Ortíz González, Imelda, "El funcionalismo en la ciudad de San Luis Potosí: un e(Cfr. http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/estados/libros/sanluis/html/sec_87.html)studio crítico". (www.rafaellopezrangel.com) ©

LA NMX-C-460-ONNCCE-2009: un camino corto hacia la sustentabilidad

Arturo Villegas

El concepto de aislamiento térmico es poco conocido en México. Sin embargo, el tema ha cobrado especial relevancia, ya que los desarrolladores de vivienda ahora deben cumplir con una nueva normatividad en caso de que aspiren a contar con subsidio federal.

Enero de 2010 es el mes que presentó las temperaturas más bajas de las últimas décadas en todo el territorio mexicano, según informaron las autoridades. Ante la alerta, nos preparamos y sacamos del clóset abrigos, bufandas, guantes y gorros, a la vez que cerramos ventanas, eliminamos corrientes de aire para conservar el calor de las viviendas y, en caso de contar con ellos, pusimos en marcha los calefactores. En otras palabras, optamos por varios tipos soluciones: pasivas (los abrigos, gorros y guantes) que sólo conservan el calor corporal asilándonos del aire frío, y activas (los calefactores), que generan calor para elevar la temperatura del entorno. A final de cuentas, lo que hicimos

fue buscar diversas alternativas para mantener el confort. Esta búsqueda también se realiza para resguardarnos del calor. De la misma manera, los constructores de vivienda optan por diversas opciones para mantener el confort de las casas: las pasivas se llevan a cabo aplicando materiales aislantes a la envolvente térmica (techos, fachadas y entrepisos ventilados), y las activas requieren la instalación de equipos de aire acondicionado o calefacción. Sin embargo, estas medidas tienen costos asociados en varios frentes: por una parte, el costo en sí mismo de los aislamientos, que en muchos casos es incremental, y el ambiental, ya que en particular los sistemas activos demandan energía (en ocasiones grandes cantidades) con la consecuente emisión de gases de

efecto invernadero (como el CO₂) derivados de la generación de la energía eléctrica requerida para operarlos. Basta mencionar que el sector vivienda representa el 25% del consumo total de energía eléctrica en el país, y que de acuerdo con un estudio de la Secretaría de Energía, en los siguientes 10 años el consumo de este sector crecerá 45%. En las viviendas que utilizan aire acondicionado, el consumo derivado del uso de estos aparatos puede representar hasta el 44% del total. Para dar una idea de la importancia del aislamiento térmico en techos y muros, el ing. Humberto Falcón Zayas, de la Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación, A.C. (AEAEE), comenta que reduce la necesidad de refrigeración entre 27 y 38%. Esto se traduce en ahorros que permiten recuperar la inversión en ellos en un lapso de 2.2 a 2.7 años. En términos de consumo anual, se pueden lograr reducciones de más de 1000 KWh por vivienda de interés social.

De acuerdo con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), las viviendas ubicadas en zonas de clima cálido consumen en promedio cerca del doble de lo que consumen las viviendas ubicadas

en zonas de clima templado. Estas zonas muestran un incremento notable en el consumo durante los últimos años, al acceder más usuarios a equipos de acondicionamiento de aire. Es por ello que es urgente construir casas más eficientes energéticamente. Y como la ha demostrado la experiencia en diversas partes del mundo, la ruta más corta para lograrlo son los medios pasivos.

Eficiencia energética

En México, el uso eficiente de la energía en la vivienda no había sido regulado sino hasta el 18 de agosto de 2009, con la publicación en el *Diario Oficial de la Federación* de la Norma Mexicana NMX-C-460-ONNCCE-2009 "Industria de la construcción—aislamiento térmico—Valor R para las envolventes de vivienda por zona térmica para la República Mexicana—Especificaciones y Verificación". A pesar de ser una norma voluntaria, su cumplimiento es obligatorio en caso de que el desarrollador de vivienda pretenda contar con subsidio federal para vivienda del programa Ésta es tu Casa, de la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi), o de la Hipoteca Verde, del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit). Entre otras características del Paquete Básico para Programa de Subsidios (emitido por la Conavi el 30 de octubre de 2009), en el rubro de uso eficiente de energía y en lo relativo a la envolvente térmica, se especifica que los materiales aislantes en techos y en muros de mayor insolación deben cumplir con la NOM-018-ENER-1997. Sin embargo, todas las ofertas registradas a partir de enero de 2010, la solución constructiva debe cumplir con las especificaciones de resistencia térmica total (valor R) para mejorar

las condiciones de habitabilidad y para disminuir la demanda de energía utilizada para acondicionar térmicamente su interior, de acuerdo con la zona térmica del país en que se ubique: el requisito en el techo, al menos en las zonas cálidas y semifrías, y en el muro de mayor asoleamiento, al menos en las zonas cálidas.

La NMX-C-460-ONNCCE-2009 establece las especificaciones de resistencia térmica total (valor R) que deben cumplir las viviendas a través de su envolvente para mejorar las condiciones de habitabilidad y para disminuir la demanda de energía utilizada para acondicionar térmicamente su interior, de acuerdo con la zona térmica del país en que se ubique.

Vamos por partes

El valor R con el que debe cumplir una vivienda está asociado a la zona la térmica donde aquélla se ubique. Por ello es importante entender qué es una zona térmica o climática y cómo se determina el valor R. Una zona climática es una región con un clima similar, y el principal factor para determinarla es la temperatura. En el mundo existen diversos sistemas para determinar las zonas climáticas; el de Köppen es el más conocido y está basado en la temperatura y la precipitación pluvial; sin embargo, requiere de series de datos de los cuales se carece en nuestro país. Otra metodología es la establecida de acuerdo con la norma ASHRAE-90.1 y el International Energy Conservation Code 2004, que establecen las zonas climáticas con base en grados-día (GD), temperaturas promedio mensuales y la precipitación pluvial. Un grado día es una medida de la necesidad de enfriamiento o calefacción. En particular, los GD están definidos como

Tecnología de Punta en la
Química de los Cementos



- Reparación y Nivelación de Concreto
- Rejuvenecimiento de Pisos Comerciales

RETEX®

**Soluciones Especializadas
de Excelencia en Calidad**

Asistencia Técnica RETEX:

(55) 5870-3288

ventas@retex.com.mx

www.retex.com.mx

Morteros, Restauradores y Grouts

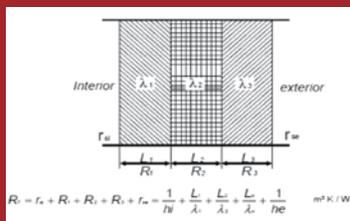
la diferencia algebraica, expresada en grados, entre la temperatura media de un día determinado y una temperatura de referencia. Para propósitos de definir la zona climática se manejan los grados-día de calefacción (GDC) referidos a 18 °C (65 °F) y de refrigeración (GDR) a 10 °C (50 °F).

La suma hace la fuerza

Los aislantes térmicos son los materiales que tienen la capacidad de oponerse al paso del calor por conducción y se evalúan por su capacidad de aislar térmicamente. En su mayor parte están constituidos por aire (más de 90%), mismo que está contenido en sólidos que conforman pequeños espacios y le impiden su movimiento. Generalmente son ligeros y deben ser opacos para impedir el paso de calor por radiación; resistentes a la intemperie; presentar resistencia mecánica; formar barreras para el paso de vapor y ser resistentes al abuso mecánico, al fuego y autoextinguibles. La resistencia térmica total de un elemento de la envolvente o Valor R se define como la suma de las resistencias superficiales, interna y externa, y de las resistencias térmicas de las varias capas de los diversos materiales que componen al elemento de la envolvente; esta suma también es conocida como valor R, y corresponde al inverso del coeficiente total de transmisión de calor K; sus unidades son m²K/W.

En el caso de la NMX-C-460 que nos ocupa, se distinguen tres diferentes niveles de resistencia térmica total:

a) **Mínimo:** Es aquél cuando la vivienda cumple al límite los códigos o estándares de construcción, o en su defecto los requerimientos técnicos del constructor, sin considerar equipos de climatización, análisis y demanda energética.



Resistencia térmica total de un elemento constructivo. (Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-460-ONNCCE-2009 "Industria de la construcción – aislamiento térmico – Valor "R" para las envolventes de vivienda por zona térmica para la República Mexicana – Especificaciones y Verificación".)

Se considera una vivienda pasiva que utiliza únicamente la envol-

vente para protegerse del medio ambiente.

b) **Para la habitabilidad.** Busca proporcionar un bienestar hidrotérmico a sus ocupantes mediante el empleo de aislamiento térmico principalmente. Se busca la mejor orientación para evitar los asoleamientos prolongados y el empleo mínimo de equipos de climatización para calentar, enfriar o ambos, cuyo fin no es el ahorro o eficiencia energética.

Requisitos para cumplir con la NMX-C-460-ONNCCE-2009

Techos

- Altura máxima útil interior de 2.50 m en techos horizontales, o de 2.70 m en techos inclinados; en el caso de que la altura sea superior, se debe presentar la memoria de cálculo del aislamiento estructurado de la envolvente correspondiente.
- El material aislante debe colocarse en forma continua para evitar en lo posible puentes térmicos; sólo puede ser interrumpido por tuberías y canalizaciones para las instalaciones.
- El material aislante o el aislamiento estructurado debe cubrir la intersección con los muros perimetrales.
- El área ocupada por vanos en techos cubiertos por domos, tragaluces, láminas traslúcidas y similares, incluyendo los marcos o cualquier hueco que permita el paso de la luz solar, debe ser menor al 5% del área total del techo envolvente de cada local habitable o de servicio.
- En caso de que este porcentaje sea mayor, se debe considerar en la memoria descriptiva las propiedades térmicas de los materiales elegidos para cubrir estos vanos.

Muros

- Ser parte de las fachadas y que limiten los espacios interiores de la vivienda. No se deben considerar aquellos muros o parte de ellos que sean medianeros o que coincidan con muros colindantes semejantes.
- El material aislante debe colocarse en forma continua para evitar en lo posible puentes térmicos. Sólo puede ser interrumpido por tuberías y canalizaciones para las instalaciones o por muros o componentes estructurales que intersecten al muro exterior y por columnas. En su caso, la solución constructiva debe considerar barreras de humedad o de vapor.
- El área ocupada por vanos vidriados, tales como: ventanas, puertas (que tengan vidrio en más de la mitad de su superficie), incluyendo los marcos, muros acristalados o cualquier hueco que permita el paso de la luz solar, debe ser igual o menor al 20% del área total del muro envolvente de cada local habitable o de servicio. En caso de que este porcentaje sea mayor, se debe presentar la memoria de cálculo del aislamiento estructurado de la envolvente correspondiente.

Fuente: Taller para el Aislamiento Térmico en la Vivienda, Cuarto módulo, *Uso de aislamiento térmico en la vivienda*, Ing. Miguel Silva Conde, Corporación GEO. México DF, 10 de febrero de 2010.

c) **Para ahorro de energía.** Es el resultado de combinar el aislamiento térmico junto con una cuidadosa elección del sitio y el emplazamiento, empleando equipos de climatización de menor consumo energético para calentar, enfriar o ambos para mejorar la habitabilidad y para hacer un uso racional de energía. Es importante destacar que si el desarrollador aspira a contar con subsidio del Programa Esta es tu casa o de la Hipoteca Verde deberá optar por el nivel (c) de ahorro de energía.

Cómo cumplir

Para evidenciar el cumplimiento de la norma hay que otorgar una memoria descriptiva según se establece en el capítulo 10 de la misma. Deben incluirse las consideraciones previas al diseño del aislamiento térmico, el valor R total a satisfacer, los materiales, componentes, sistema constructivo y la metodología de cálculo, así como la identificación de la zona térmica y el propósito del aislamiento. Es necesario calcular la resistencia térmica parcial de cada componente de la envolvente convencional, así como adicionar croquis o planos y las especificaciones constructivas de instalación, fijación o aplicación. Si en el aislamiento estructurado se incorporan materiales termoaislantes, éstos deben presentar copia o referencia de las certificaciones del cumplimiento con la NOM-018-ENER-1997 de la conductividad térmica y, en su caso, de la resistencia térmica.

Paso a paso

Ariel Cano, director general de la Conavi, considera que el sector de la vivienda ya está listo para adoptar la NOM-C-460-ONNCCE-2009, y comenta que en un principio no todos los requerimientos del

paquete básico de la hipoteca verde “estaban con una norma y con un criterio objetivo y general, y eso generó mucho ruido. Ya es un gran avance que tengamos esta norma, le va a dar certidumbre al mercado, mucha transparencia; se daban muchas interpretaciones y cada quien la interpretaba a su favor”. Durante el XXII Encuentro Nacional de Vivienda (julio de 2009), se percibió resistencia por parte de los desarrolladores para la adopción de la norma que en ese entonces estaba en consulta, porque consideraban excesivos los criterios de aislamiento. Al respecto Cano opina: “Ya es prueba superada. Lo que sí va a empezar a suceder es que vamos a tener que flexibilizar la normatividad en función de necesidades locales. Al principio le pusimos el mismo suéter a todo el país, a algunos les queda flojo, a otros les queda apretado pero a otros les queda bien”.

Hay numerosos sistemas de los cuales la industria de la construcción puede echar mano. Sin embargo, la implementación de esta norma puede abrir la brecha a nuevos desarrollos y la creatividad en la industria del cemento y el concreto, en la cual, insumos como el block de concreto o el mismo concreto deberán sumar materiales aislantes para tener un desempeño térmico satisfactorio. Por otra parte, la conveniencia de utilizar los materiales aislantes ya pasó la prueba no sólo en cuanto a sus beneficios ambientales, sino también en términos de costos.

El lic. Arturo Echeverría, presidente de la Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación (AEAE), señala que los fabricantes de

sistemas constructivos tradicionales como el concreto, y de los aislantes “deberían complementarse con los aislantes. Una de las ventajas que veo con los asociados a la AEAE es que ya no sólo tienen productos sino componentes, que al juntarse, integran sistemas estructurales de techo, o uno estructural de muro. Por ejemplo, al block se le puede agregar el aislamiento, el acabado interior o el exterior. Todos juntos darán la suma de las R para cumplir con la norma”. C

Nota: Contactos:

www.ahorroenergia.org.mx
www.onncce.org.mx
www.conavi.gob.mx
www.funtener.org
www.conuee.gob.mx/wb/

 **Consorcio de Andamios y Cimbres Universales, S.A. de C.V.**

www.andamijesuniversales.com.mx

- **ANDAMIOS**
- **CIMBRA METALICA**
- **MOLDES PARA COLUMNAS**
- **MOÑOS**
- **HAMACAS**



**Tel. 01 800 654 2653,
5859-4675, 5859-4676**

Para un buen aterrizaje

Gabriela Celis Navarro

Los pavimentos de concreto están siendo implementados en diversos sitios como calles, avenidas, puentes o carreteras; sin embargo, es en los aeropuertos nacionales e internacionales donde, desde hace décadas, han demostrado su calidad.

Foto: <http://triplestripping.com>.



Foto: www.woodrogers.com.

¿Por qué usar pavimentos de concreto en este tipo de obras?

Además del hecho antes mencionado relacionado con la seguridad que debe existir en la infraestructura aeroportuaria, existe otra razón –sencilla y contundente– para utilizar este tipo de pavimentos en los aeropuertos: el alto costo que resulta el cierre de pistas, calles o plataformas cuando sean necesarias labores de mantenimiento y rehabilitación. Este hecho, no se puede negar, suele tener un impacto significativo en las economías locales y regionales. Aunado a este punto está el hecho de que ese tipo de trabajos, por lo general, provoca demoras en vuelos y por tanto, graves pérdidas de tiempo y dinero para los viajeros.

En este sentido, cabe decir que el desempeño deseable de un pavimento de concreto para un aeropuerto contempla la vigilancia del deterioro que puede darse por razones como: fisuración (en esquinas, de manera longitudinal, transversal, en la relacionada con la durabilidad o con los materiales); los relacionados con las juntas, es decir, desprendimiento, bombeo, daños en el sellado de juntas, así como defectos en la superficie, como puede ser el descascarado, la creación de protuberancias o la fisuración en bloque. Por tanto, resulta importante el poder minimizar el desarrollo de deterioros de pavimentos de concreto en estas obras. Para lograrlo, entre otras acciones, se debe seleccionar el espesor adecuado del pavimen-

Los pavimentos de concreto para aeropuertos –bien diseñados y bien contruidos– léase pistas, calles de rodaje y plataformas de estacionamiento, sin duda alguna, brindan un desempeño prolongado en diferentes condiciones operacionales, así como en las relacionadas con el emplazamiento. En virtud de que la mayoría de los principales aeropuertos civiles operan al límite de su capacidad, los aeropuertos no pueden tener pavimentos con bajo desempeño pues esto significaría arriesgar de manera altamente delicada la vida de las personas que van a bordo de los aviones. De igual forma, en los aeropuertos militares también deben mantenerse de manera óptima las pistas y calles por las mismas razones. Por estos factores es que a través de los años se han desarrollado diferentes pautas para contar con las mejores prácticas, o prácticas estándar.

Un poco de historia

Se sabe que el primer pavimento de concreto que fuera colocado en un aeropuerto fue construido entre 1927 y 1928 en la Terminal Ford, en Dearborn, Michigan, en los Estados Unidos de Norteamérica. Desde ese entonces, los pavimentos de concreto se han utilizado ampliamente para construir tanto pistas como calles y plataformas de estacionamiento de aeronaves. Los procedimientos de diseño y construcción empleados en los pavimentos de aeropuertos han evolucionado con la experiencia, la práctica, las pruebas de campo y la aplicación de las consideraciones teóricas.

Foto: bombytes.com.





Foto: www.torredeartabria.com.

to; proporcionar un adecuado soporte fundacional que incluya una base no erosionable y con drenaje libre; se debe efectuar una adecuada distribución e instalación de las juntas; hay que seleccionar componentes apropiados para el concreto; asegurar una consolidación adecuada del concreto; proporcionar una terminación correcta a las superficies de concreto, así como mantener el sellador de juntas en buenas condiciones. También resulta importante el poder minimizar la probabilidad de un deterioro temprano que por lo general se manifiesta con una fisuración o con un desprendimiento. Esto se logra mediante la implementación adecuada de principios de diseño sólidos, así como con la implementación de técnicas constructivas adecuadas.

Puntos básicos de diseño

Los expertos en pavimentos de concreto para aeropuertos señalan algunos puntos básicos que deben estar presentes en el desarrollo de este tipo de obras:

Investigación del suelo: Se hacen perforaciones del suelo para determinar las propiedades de los

estratos subsuperficiales, para obtener la profundidad hasta el agua del subsuelo. Asimismo, se obtienen muestras de suelo para realizar ensayos de laboratorio y de clasificación de suelo.

Evaluación del soporte de la subrasante en la rasante de diseño: Toda la información obtenida de la investigación de suelo, es utilizada para evaluar las condiciones de la subrasante en la rasante de diseño y por debajo de ella.

Diseño del tramo de pavimento: Se determinan el tipo de base apropiado (es decir, estabilizada o no estabilizada), así como el espesor. Posteriormente, se emplea el procedimiento de diseño apropiado para obtener el espesor del pavimento de concreto hidráulico con cemento Pórtland.

Selección de un plan de construcción de juntas: Es importante seleccionar un tamaño de losa, así como desarrollar un plan adecuado de construcción de juntas. Asimismo, deben desarrollarse detalles apropiados de juntas longitudinales y transversales

Desarrollo de planes y especificaciones: Todos los detalles de diseño deben ser expresados en planes y especificaciones.

Por su parte, las características de diseño críticas que influyen en el desempeño prolongado de los pavimentos de concreto son:

1. Uniformidad y estabilidad del soporte de la subrasante.
2. Uniformidad, en tipo y espesor, de la base y de la subbase, incluidas las provisiones de drenaje.
3. Espesor del pavimento.
4. Propiedades del concreto, según especificaciones (se deben contemplar aspectos como uniformidad, trabajabilidad, resistencia y durabilidad).
5. Detalles de la construcción de juntas: Donde deberá tenerse en cuenta la dimensión de las losas, la transferencia de carga en juntas y las provisiones de sellado de juntas.



Alabeo de las losas

Como sabemos, las losas de concreto se alabean y deforman. Las dimensiones de las losas, por lo general, son seleccionadas por el ingeniero proyectista para minimizar los efectos del alabeo y deformación. Sin embargo, si se produce un curvado excesivo y deformación de manera prematura (por ejemplo, dentro de las 72 horas de la colocación del concreto), la resistencia del concreto en ese momento puede no ser suficiente como para evitar las fisuras. Esto es especialmente crítico para los pavimentos de concreto de menor espesor en aeropuertos de aviación general.

Logística de construcción

Para tener éxito en la construcción los puntos clave a seguir son:

1. Asegurar el estado de preparación de todas las operaciones, incluido el control de rasante.
2. Montaje de la planta de concreto y flujo de tránsito.
3. Contar con buena capacidad y velocidad de producción de la planta.
4. Disponibilidad y factibilidad de uso de las calles de acarreo.
5. Requisitos de seguridad y de acceso a la obra.
6. Disponibilidad del personal
7. Disponibilidad de equipo y materiales.
8. Manejo del tránsito de construcción y del aero-

puerto (tanto en aire como en tierra).

9. Necesidades de colocación del concreto y velocidad de colocación.
10. Estructuras embutidas en el pavimento.
11. Adquisición de componentes eléctricos embutidos en el pavimento.
12. Requisitos de inspección y ensayos.
13. Estado de preparación de subcontratistas (disponibilidad de personal y equipos).
14. Definición de las fases de proyecto, si corresponde.
15. Laboratorio de ensayos en obra.
16. Otras necesidades relacionados con la pavimentación para habilitación temprana.

Colofón

La Sociedad Norteamericana de Ingenieros Civiles resume en una frase lo que debe hacerse, no sólo en construcción de pavimentos para aeropuertos, sino en la ingeniería en general: "La calidad nunca es una accidente. Siempre es el resultado de las mejores intenciones, una dirección inteligente y una ejecución calificada. Representa una sabia elección entre muchas alternativas". **C**

Referencia:

Este artículo está basado (de manera resumida) en el *Informe de investigación de la IPRF*, realizado por Shiraz Tayabji, et. al., de la Fundación de Investigación de Pavimentos Innovadores, del Programa de Tecnología de Pavimentos de Concreto para Aeropuertos, "Mejores prácticas para la construcción de pavimentos de concreto con cemento Portland (Pavimento rígido para aeropuertos)".

Pritzker

2010

Isaura González
Gottdiener

Fotos: Cortesía Premio
Pritzker.



Museo NY.

Como todos los años, el llamado "Nobel de la arquitectura" dio su veredicto, que esta ocasión, recayó en una notable dupla japonesa.

Su obra estuvo expuesta recientemente en el Museo de la Ciudad de México y entre sus proyectos figura uno en Guadalajara: la Torre Neruda. Su despacho está en Tokio, Japón, y sus edificios han dejado huella más allá de su país de origen, en ciudades como Nueva York, EU; Essen, Alemania y Lausana, Suiza. Ellos son Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa, mejor conocidos como SANAA, la primera pareja de arquitectos que como tal recibe el Premio Pritzker. Con esta entrega ellos son el cuarto y quinto arquitectos japoneses en recibir el galardón. Kenzo Tange (1987), Fuhimiko Maki (1993) y Tadao Ando (1995) fueron sus predecesores.

Autores del Nuevo Museo de Arte Contemporáneo de Nueva York; de la elegante boutique de Dior, en Omotesando—zona donde están las mejores tiendas de Tokio—, y del Serpentine Gallery Pavillion, en Londres, Sejima y Nishizawa fundaron hace 14 años SANAA con la "ambición de hacer construcciones más hermanadas con la naturaleza para que las edificaciones sean perdurables y funcionales", dijo Ryue Nishizawa en su reciente visita a México. Con 44 años de edad, Nishizawa es el arquitecto más joven que ha obtenido el galardón y Sejima (de 54), es la segunda mujer premiada después de Zaha Hadid.

El jurado de la Fundación Hyatt, otorgante del codiciado premio, destacó que la pareja japonesa "explora como pocos, cualidades como la transparencia y la ligereza

logrando edificios que contrastan con el impacto y la retórica de mucha de la arquitectura actual. Su búsqueda es de economía de medios, de claridad, de precisión". Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa trabajan bajo el lema: "La arquitectura como parque". La transparencia visual y experimental, la exploración de las relaciones entre las actividades interiores y los espacios exteriores, la complementación con el entorno y su aprovechamiento como extensión del propio edificio, son algunas de las características que distinguen su arquitectura.

Una breve semblanza

En una entrevista con el diario español *El País*, Kasuyo Sejima (1956, Ibaraki, Japón) relata dos hechos que influyeron en su decisión para estudiar arquitectura. Cuando era pequeña sus padres decidieron hacerse una casa, y compraron revistas para buscar ideas. En una de ellas vio una fotografía de la casa de Kiyonari Kikutake, un arquitecto metabolista maestro de Toyo Ito, que la sorprendió y fascinó. Años más tarde cuando su familia vivía en un barrio de viviendas-tipo, para empleados de Hitachi, entró en la casa de un ingeniero americano y sintió una gran sorpresa al ver que por dentro, la misma casa que tenía su familia era diferente. "Habían eliminado particiones; el espacio era continuo. Con cuatro elementos habían transformado



Foto: Cortesía SANAA.

una casa y el modo de habitarla. Las casas eran muy sencillas; todas completamente iguales. Pero estaba claro que permitían una gran libertad individual”.

Cuando contaba con 15 años y tenía que decidir su futuro, recordó esos dos momentos y se inscribió en la carrera de Arquitectura en la Universidad de las Mujeres de Japón. Su interés por el espacio habitacional la llevó a solicitar un puesto de becaria en el despacho de Toyo Ito cuando finalizaba sus estudios, ya que fue con la generación de Ito que los arquitectos japoneses empezaron a recibir encargos de casas unifamiliares, abriéndose con ello una nueva época. En 1987, Sejima fundó su propia oficina: Kasuyo Sejima & Associates.

Por su parte, Ryue Nishizawa (Kanagawa 1966) estudió Arquitectura en la Universidad Nacional de Yokohama y obtuvo un master en 1990. Al finalizar sus estudios, ingresó al estudio de Sejima para convertirse en su socio en 1995, año en que fundan SANAA. “Le pedí a Ryue que dejara de ser mi empleado y se convirtiera en mi socio porque para mí era un reto trabajar con él ya que me hacía dudar de todo. Él contestó que sí, que quería asociarse, pero también mantener su propia firma indepen-

Precisión en el uso del concreto: el Centro de Capacitación de Rolex

Un edificio experimental compuesto fundamentalmente de un único espacio con formas ondulantes, patios interiores y suaves colinas, alberga desde febrero de este año al Centro de Capacitación de Rolex. Construido en el campus de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL) y diseñado por SANAA, es un laboratorio de enseñanza y un centro cultural internacional accesible a los estudiantes y al público. Una biblioteca de 500 mil volúmenes, centros de información, espacios sociales y de estudio, restaurantes, cafés y espacios al aire libre se suceden sin obstáculos y con fluidez sobre una superficie de 20 mil metros cuadrados.

El innovador edificio, que exigió métodos de construcción completamente inéditos, está conformado fundamentalmente por dos cascarones en piso y techo que se desarrollan en forma paralela. Los materiales utilizados por SANAA fueron acero y madera en el techo y concreto en el piso. Para seguir la ondulante geometría fueron necesarios 1,400 moldes diferentes. El proceso del colado del concreto fue tan preciso y continuo que la superficie luce pulida y uniforme. Todos los elementos son flexibles para absorber los movimientos naturales de la estructura. Por ejemplo, cada pieza de la fachada de vidrio de 4,800 metros cuadrados de superficie fue cortada individualmente y tiene movimiento independiente.

Edificio eficiente en el uso de su energía, “el Centro de Capacitación de Rolex, dice Patrick Aebischer, presidente de la EPFL, ilustra nuestra visión de la universidad en la que no hay fronteras entre las diversas disciplinas y donde matemáticos e ingenieros están en contacto con especialistas en neurociencias y técnicos en microelectrónica para concebir nuevas tecnologías que mejoren la vida”.

diente. Y eso hicimos. Los grandes proyectos los firmamos juntos y luego cada uno tiene los suyos”, dijo Sejima a *El País*.

A partir de entonces, SANAA ha sido reconocida internacionalmente por la transparencia visual y experimental de su arquitectura, así como por su exploración de las relaciones entre las actividades interiores y los espacios exteriores. Sus obras buscan provocarle

al visitante o habitante el poder de crear campos de actividad; es decir, plataformas en las que puedan desplegarse nuevos campos de actividad, para aprovechar los espacios y la naturaleza.

Principales proyectos

El primer encargo grande de SANAA fue el Museo-O en Nagano, Japón (1999), obra con la que despuntó su carrera como arquitectos de museos. Cinco años después realizaron la que es considerada su obra maestra, el Museo de Arte Contemporáneo Siglo XXI en Kanazawa, Japón. Localizado al centro de un parque urbano, éste es un edificio circular abierto al entorno en su totalidad cuyos espacios de exhibición con alturas cambiantes crean una serie de volúmenes que reflejan el contexto exterior. Más allá del país del sol naciente, SANAA ha realizado una serie de museos aclamados internacionalmente entre los que destacan el Pabellón de



Rólex Center.

Vidrio del Museo de Arte de Toledo en Ohio (su primer proyecto en EU en 2006) y el Nuevo Museo de Arte Contemporáneo de Nueva York (2007). Sobre su mesa de dibujo en la actualidad se desarrolla el Museo Louvre de Lens, en Francia, así como una fábrica en el campus de Vitra en Weil am Rhein, Alemania.

Otros insignes edificios realizados por la firma comandada por Sejima y Nishizawa son la Escuela de Administración Zollverein, en Essen, Alemania (2006); el Teatro Estatal Almere, en Holanda (2007) y el Centro de Capacitación de Rolex en la Escuela Politécnica Federal de Lausana, Suiza. Este último proyecto significó un nuevo campo de experimentación para los arquitectos japoneses. El techo y piso del edificio de una sola planta fue concebido como un paisaje interior con valles y colinas que definen las diferentes zonas utilizadas por los estudiantes como son librerías, cafés, y salas de juntas.

Si bien el dúo japonés no ha plasmado su filosofía proyectual en textos teóricos, revistas como *Japan Architect*, *El Croquis*, y *Electa Architecture*, han publicado monografías de su obra. Los dos han dado clases y conferencias en la Escuela de Arquitectura de Princeton, así como en la Universidad de Keio (Sejima) y en



Museo-O.

la Universidad Nacional de Yokohama (Nishizawa). Entre los diversos reconocimientos que han recibido se enlistan el Premio Yoshioka (1999); el premio en Arquitectura Residencial dado por la Asociación de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Tokio (2001); el del Instituto de Arquitectura de Japón (2006); el Mario Pani, dado por la Ciudad de México, y el de las Artes de Berlín, Alemania.

El tiempo, su principal herramienta de trabajo

Recientemente nombrada directora de la exposición de arquitectura de la Bienal de Venecia 2010, Sejima afirma ser una persona que necesita tiempo. "Todo me cuesta. No sé hacer un croquis en un minuto. Sólo funciono con tiempo. En el primer despacho donde trabajé conocí la dureza del trabajo y la frustración; pero estaba contenta

de trabajar y de pensar. Luego, toda la vida he trabajado con esa sensación". Es por ello que dice que no le interesa hacer muchos proyectos sino hacerlos con tiempo. Ella y Nishizawa dedican 15 horas de trabajo diario; admiten comer y cenar en el estudio y hasta dormir de vez en cuando, debajo de su mesa de trabajo. Su equipo no rebasa las 30 personas, en contraste con los grandes despachos de fama internacional.

La constante en sus obras es la austeridad, ligereza, ahorro energético y contacto con la naturaleza. "Sus edificios quieren construir más contexto que objeto. No hay mejores exploradores del espacio colectivo" destacó el jurado. Otros aspectos del Nobel de la arquitectura es que su obra es simultáneamente delicada y poderosa; precisa y fluida. Sus edificios interactúan de manera exitosa con sus contextos y las actividades que contienen, y su singular lenguaje arquitectónico nace de un proceso de colaboración único e inspirador. "Por mi cabeza nunca deja de pasar la idea de cómo crear una relación entre el interior y el exterior", explicó entusiasta Nishizawa en una conferencia dictada en el Teatro de la Ciudad, en la capital mexicana en agosto pasado. "A mi trabajo podría describirlo como coherente, coherente y coherente, pues siempre estoy haciendo lo mismo: planear, trazar, construir y darle vida a un espacio que habitarán ciertas personas en algún momento".

SANAA y Luis Barragán

Una exposición de la obra de Luis Barragán, el único arquitecto mexicano que ha recibido el Premio Pritzker, fue curada por Kasuyo Sejima y Ryue Nishizawa para el Museo Watari en Japón donde fue exhibida de septiembre de 2009 a enero de 2010. Gracias a esta colaboración entre la Casa Luis Barragán y la dupla japonesa recién galardonada por la Fundación Hyatt, también fue posible que la obra de SANAA fuera expuesta en agosto de 2009 en el Museo de la Ciudad de México y que la pareja realizara una intervención con mobiliario y accesorios diseñados por ellos en la casa estudio que habitó el arquitecto mexicano. Y fue durante su visita a nuestro país, que Ryue Nishizawa expresó su admiración hacia el trabajo de Luis Barragán pues tiene un significado más allá del uso cotidiano; muestra la cultura de México y al mismo tiempo impone vanguardia. "Sus construcciones son verdaderas escuelas de arquitectura y uno nunca termina de aprender".

Una herencia estructural

Gregorio B. Mendoza

Retratos: A&S Photo/Graphics.

CTC es una empresa comandada por los ingenieros Tapia (padre e hijo); la mancuerna está trabajando en importantes proyectos, quizás próximos íconos urbanos.



Nacido en Perú pero ya con vínculos profundos con nuestro país, su legado sigue vigente a través de la mancuerna establecida con su hijo (M.I. Carlos Tapia García), y desarrollada en CTC Ingenieros Civiles, empresa que está a punto de celebrar dos décadas de labor profesional.

Más mexicano que el mole

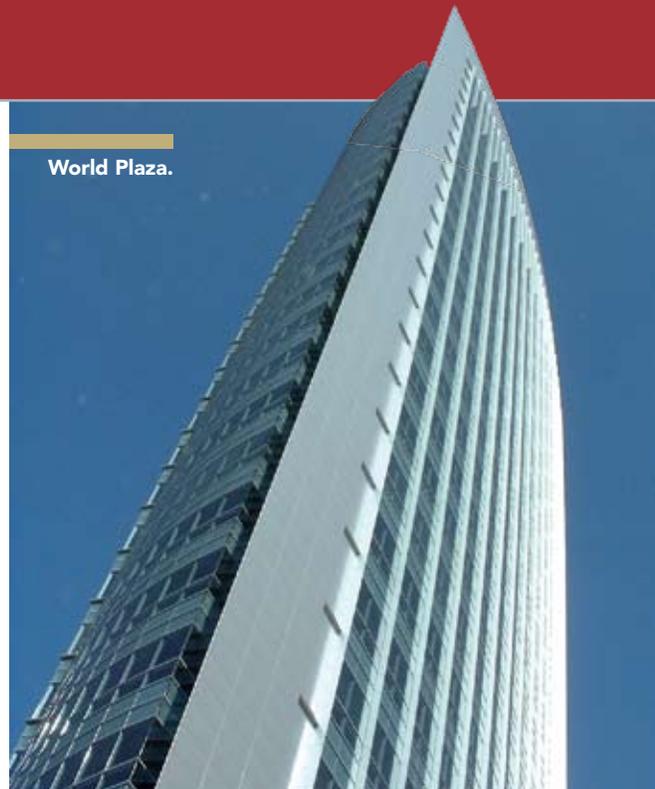
Los ingenieros Tapia nos reciben en las oficinas de la empresa, el edificio más grande del centro histórico de la Ciudad de México. Ubicado sobre José María Izazaga, poco se percibe que la superficie de construcción realizada sea sólo equiparable a la que se ejecutó en la Torre PEMEX. CTC Ingenieros Civiles tiene aquí su sede y desde ésta es posible ver gran parte de la Ciudad de México, laboratorio de cálculo de la firma que en 2011 cumplirá veinte años de trabajo constante.

Carlos Tapia Castro, egresado de la generación 66-70, de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, nos narra algunas de las cosas que le pasaron por la mente al llegar al país. "Lo primero con que me encontré eran las oportunidades académicas; todas las que pude las aproveché. Sin embargo, mi vida pudo haber dado un giro inesperado con los sucesos del 68. Por fortuna no me sucedió nada y comencé a involucrarme sólo en el campo profesional con el compromiso de aportar mi mejor esfuerzo a lo que me fuera encomendado". Así iniciaría, recién egresado, adecuaciones para análisis y diseño de software estructural. En ese tiempo –comenta– "se usaban las tarjetas perforadas y la gente

se sorprendía con tanta información que daba la computadora. Soy de esa generación que recibí esa información cuando terminé la carrera".

Posteriormente, se integró al Instituto Mexicano del Petróleo, en el año de 1974, cuando comenzaba a realizarse el desarrollo de plataformas marinas y de las refinerías. Dicho organismo era entonces, una parte fundamental de PEMEX ya que tenía a su cargo esos diseños. "Sin embargo, con el boom petrolero, el gobierno cambió su estrategia e inició la compra de diseños completamente hechos por países extranjeros, lo que dio lugar a que la ingeniería y ese grupo de gente no pudiera terminar de explorar el campo. Con ese

World Plaza.



cambio todo se modificó y el retraso fue enorme para el país ya que había una generación de grandes ingenieros que hubiéramos podido diseñar una refinería por sexenio, por ejemplo".

Entonces, le señalamos, es curioso que hasta hoy en día, se

Scala Santa Fe.



acuse de la carencia de talento en el campo de la ingeniería en nuestro país, ¿Qué opina al respecto? "Exactamente. Pues mira, esto que te digo es de la década de los setenta, lo cual nos dice que tenemos un retraso de cuarenta años. Esas decisiones que eran convenientes financieramente generaron un vacío en la cual los jóvenes dejaron de interesarse por la ingeniería. Hoy se habla de un déficit para los desarrollos de infraestructura del país, es una pena. Sin embargo esas mismas decisiones ajenas a él, le brindarían la oportunidad de abrirse otras puertas gracias a las habilidades que había desarrollado y de su experiencia en el manejo

de programas de cómputo para el diseño de edificios, así como de la revisión de los mismos. Decidió iniciar colaboración con el ingeniero José María Riobóo y de ahí su interés profesional tendría un giro de suma importancia. Años después de mi colaboración tuve la oportunidad –con los sismos de 1985– de involucrarme con un grupo de amigos al sector estructural. Hicimos una serie de adecuaciones y aprendí mucho de compañeros comprometidos como Carlos Correa, Enrique Martínez Romero (qepd), y empresas como DIRAC y Colinas de Buen. Yo contaba con mi conocimiento en programas de cómputo y esto

hacia que me consultaran algunas cosas como asesor externo a sus despachos o como un procesador de información técnica hasta que se formó CTC Ingenieros Civiles en 1991 con un excelente grupo de ingenieros que me han acompañado a lo largo de estos casi veinte años. Los primeros edificios nuestros fueron los edificios Zafiro –a principios de los noventa–, ubicado cerca de TV Azteca, al sur de la ciudad”.

La importancia del software

Para el ing. Tapia Castro “ha habido una carente difusión del tema



PRETENCRETO

¡CONCRETAMOS PROYECTOS!

Profesionales en el diseño, fabricación, transporte y montaje de sistemas estructurales prefabricados de concreto pretensado.



EDIFICIOS
ESCUELAS
OFICINAS
ESTACIONAMIENTOS
ESTADIOS
BODEGAS
CENTROS COMERCIALES
NAVES INDUSTRIALES
PUENTES PEATONALES
PUENTES VEHICULARES
CENTROS DE CONVENCIONES
HOTELES
HOSPITALES

Nuestro laboratorio esta certificado por la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación)

PRETENCRETO, S.A. DE C.V.

Tels.: 53-60-39-08 Lada sin costo: 01 800 82 25 838 Fax: 26-28-21-95

Mail: ventas@pretencreto.com.mx

www.pretencreto.com.mx





software. Existieron dos etapas con el software: la primera, de 1960, sirvió para análisis directo. A partir de 1980 se hicieron más amigables los programas con la introducción de la microcomputadora. Esas diferentes fases dieron lugar a que la primera fuera, digamos muy oscura y en la cual había que hacer un trabajo posterior muy pesado. En la segunda etapa, ya aparecen los preprocesadores, los cuales daban mucha facilidad para meter datos, características que dieron lugar a la implementación al por mayor de estas herramientas”.

A la pregunta de si ha cambiado la forma de calcular y de lo que ha implicado esta tecnología, el ingeniero comenta: “Básicamente no ha cambiado. Cada ingeniero interpreta las normas de la forma

en que su criterio se lo indica. Pero creo que en ese tema hay que tener mucho cuidado porque hay que sentir la estructura. Con el software se ha hecho más impersonal aunque por fortuna tratamos de tener gente que pueda sentir el diseño; que lo viva. Yo entiendo que los jóvenes son muy capaces, muy rápidos pero hay que combinarlo con la experiencia y los puntos críticos desarrollados en años de trabajo”.

Hoy, existen nuevas exigencias en el diseño. Y es este punto el que logró la fusión obtenida con la nueva generación, representada en CTC por el hijo del ingeniero Tapia. Al respecto Carlos Tapia García, comentó: “Yo estudié en la Universidad la Salle en 1998 y realicé una maestría en la Universidad del Sur de California con

apoyo del CONACYT. Desde mi perspectiva, ahora hay proyectos más complejos y más audaces debido a la competencia entre despachos. Se les exige mucho más a todos. A nosotros nos ha ayudado tener la visión y la experiencia y no perder el piso con los diseños ya que nos acercamos al cliente o a los inversionistas siempre para obtener algo congruente que no arriesgue la inversión, porque esto es un negocio para todos. Hemos tenido esa fortuna y en los últimos dos años hemos estado involucrados en más de 1 millón de metros cuadrados de diseño. Suena demasiado y lo es, pero si tomamos en cuenta que ahora los proyectos oscilan arriba de los 200,000 m² es significativo, pero no lo es todo. Creo que esta razón ha hecho que seamos la

Participa en el gremio de los Ingenieros Civiles



60 ANIVERSARIO



**El Colegio de Ingenieros Civiles
de México, A.C.**

quiere establecer comunicación contigo

Si ejerces la profesión, eres pasante
o estudiante de la carrera, nos interesa ayudarte
en tu desarrollo profesional

Conoce las oportunidades y servicios
que te brinda nuestro colegio

Envíanos tus datos a:

membresia@cicm.org.mx

5606 2323 • 5606 2923 • 5606 4798 • 5606 2673

Ext. 103

www.cicm.org.mx

Camino Santa Teresa No. 187
Col. Parque del Pedregal, Tlalpan
México D.F. C.P. 14010



Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C.

60 ANIVERSARIO

 **NotiColegio**

Índice

Los Ingenieros Civiles de
México, se unieron a la
celebración del 70 aniversario



empresa que más ha crecido en los últimos años”.

El papel de CTC en Paseo de la Reforma

De unos años a la fecha, la oferta constructiva en el capitalino Paseo de la Reforma ha crecido. CTC ha tenido un papel fundamental en muchos de los desarrollos que han sido, y siguen levantándose, en esta icónica avenida. Del tema, Carlos Tapia García señala: “Realizamos el cálculo de Reforma 77 Plaza Residences (diseño de Migdal Arquitectos). También estamos colaborando con Arditti+RDT Arquitectos en Reforma 412, así como en Reforma 432, proyecto de Michel Rojkind y grupo Elipse. Por otro lado estamos trabajando otra obra que se ubica en las cercanías del Ángel de la Independencia, así como en una torre que está proyectando el arquitecto Enrique Norten en lo que era el cine Latino; este rascacielos tendrá 52 pisos y muestra, como dato relevante, un ‘quiebre’ muy singular en la estructura”.

Además de lo anteriormente mencionado por el ing. Tapia, en el campo estructural están asociándose con firmas de prestigio internacional: “Así es. Nos está tocando colaborar con Arup y SOM, por ejemplo. En el caso de la primera firma –una de las más importantes del mundo en materia ingenieril– estamos trabajando el Centro de Gobierno de Guerrero, obra de Norten.

Con SOM (Skidmore, Owen and Merrill; ver CyT de marzo de 2010) estamos desarrollando el Centro operativo de Bancomer en la Ciudad de México. También trabajamos con especialistas sísmicos y con el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Aunque desafortunadamente creemos que a veces la información entre investigación y práctica corre lentamente”.



Torre Reforma 412.

El papel del concreto en el trabajo de CTC

Sobre el tema del concreto, el ing. Tapia Castro comenta que “en el despacho el 90% de las obras las resolvemos con este material; resulta más económico que el acero y tiene muchas ventajas en cuanto al desempeño, por ejemplo en ma-

teria de acústica o de vibraciones. En algunos edificios altos de Paseo de la Reforma hemos llegado a soluciones en donde se hacen construcciones híbridas”.

Para el experto, “el concreto usado en los postensados da una ventaja en ciertos casos. Aunque a mucha gente a veces no le gusta usar ese tipo de técnicas, nosotros somos un despacho que estamos abiertos a todas las posibilidades y eso nos ha permitido que los clientes nos vean como un despacho que se preocupa por estudiar todas las posibilidades hasta lograr la mejor solución en beneficio de la seguridad”.

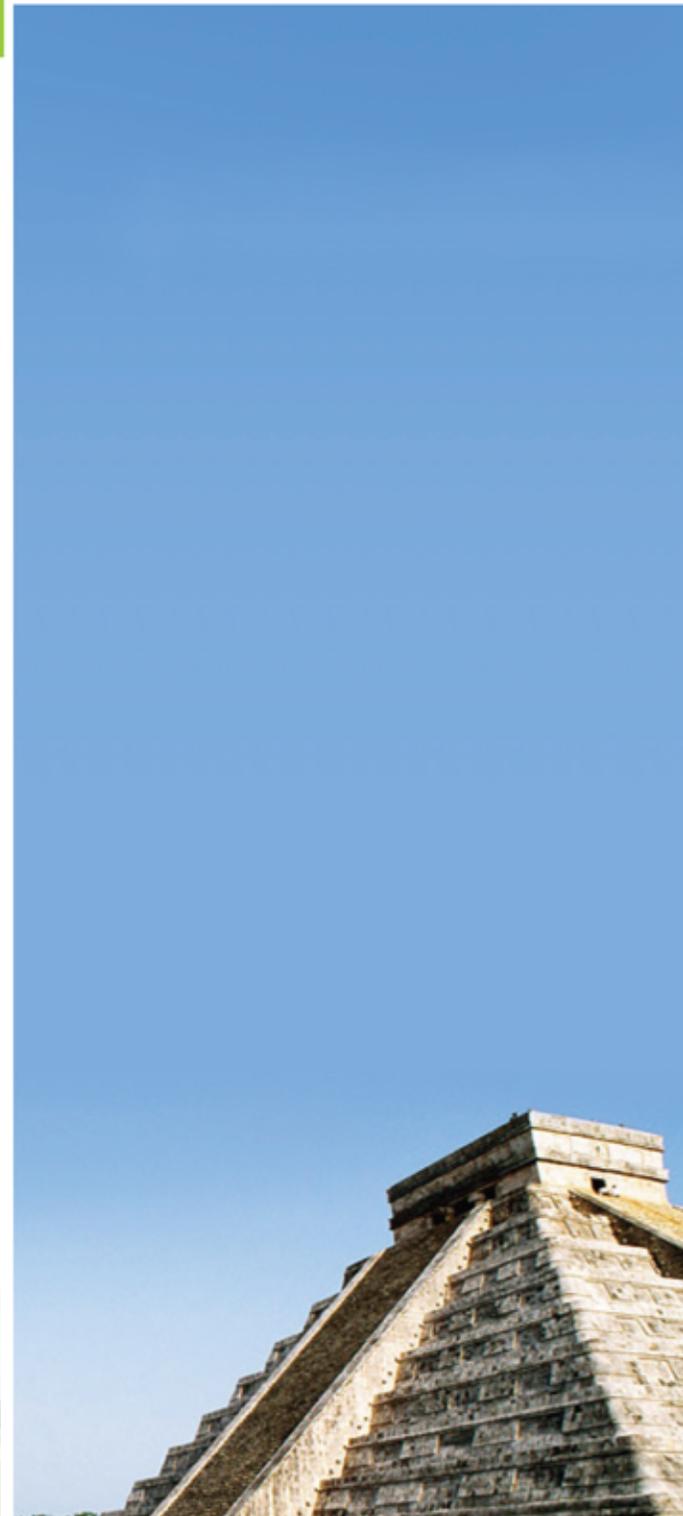
Para completar la idea, el ing. Tapia García expresa: “nosotros surgimos como un despacho de diseñadores de concreto; en ese tiempo era poco usado y es el material que más conocemos en el sentido de haberlo diseñado; de ver cómo se ha comportado y de darle más seguimiento a las investigaciones. Entendemos por qué cada vez se hace un material más usado por su resistencia ya que ha progresado muchísimo”. Para finalizar la idea, la mancuerna afirma que se puede considerar al talento mexicano al nivel de cualquier otro del mundo; creen en ello y hacen

una reflexión crítica en cuanto a la reglamentación vigente ya que afirman que es buena pero carece de la visión tecnológica que se está realizando desde años atrás en otras partes del mundo como Japón o Estados Unidos. “Tarde o temprano esto deberá cambiar. Por el momento tenemos que recurrir a reglamentos de otros países”. ©

MARCO HISTÓRICO

Las conferencias previas CONSEC se llevaron a cabo en Sapporo, Japón (1995); Tromso, Noruega (1998); Vancouver, Canadá (2001); Seúl, Corea del Sur (2004); y Tours, Francia (2007). Estas reuniones sirvieron como un foro efectivo para el intercambio de información sobre el material y el desempeño estructural bajo ambientes y cargas extremas, las investigaciones sobre estructuras existentes, desarrollos innovadores de alto desempeño, concretos eficientes y otros especializados, mecanismos de durabilidad, modelado y análisis de ciclos de vida, acciones pioneras en reparaciones, técnicas de adecuación y reforzamiento empleando materiales nuevos, conceptos de diseño notable y valioso y actividades reglamentarias. Cada una de estas conferencias altamente exitosas atrajeron a más de 300 participantes de más de 35 países, y en ellas se analizaron completamente los trabajos publicados en una serie de memorias con importante valor de archivo.

La Sexta Conferencia Internacional sobre Concreto bajo Condiciones y Cargas Ambientales Severas (CONSEC'10) se llevará a cabo en Mérida, Yucatán, México, del 7 al 9 de Junio del 2010. Esta es una sede muy apropiada ya que el sureste Mexicano y los sitios ceremoniales Mayas han estado sometidos a poderosos huracanes así como a condiciones ambientales y cargas severas desde el comienzo de la cultura Maya. No obstante, estos sitios históricos han perdurado y son ahora excelentes ejemplos de estructuras durables con un desempeño sobresaliente a largo plazo. La pirámide de Chichen Itzá en el norte de Yucatán fue nominada recientemente como una de las siete nuevas maravillas del mundo en la construcción.





- **¿Quién está en la foto?:** Elizabeth Esquinca.
- **¿Dónde está?** En Roma, teniendo como fondo el Panteón.
- **¿Por qué decidió tomarse una foto ahí?** Decidí que me tomaran una foto ahí, en enero de 2010, porque es una de las construcciones más emblemáticas de la Roma Imperial. Es un edificio impresionante, sólido y lleno de historia.
- **Dato relevante:** El Panteón, ordenado construir por Agripa, pero terminado por el emperador Adriano, es una de las primeras obras en la historia, en la que fue usado concreto. Su sólida bóveda casetonada, y las perfectas dimensiones interiores son referentes obligados de la calidad ingenieril de los antiguos romanos.

Estimado lector: ¡Queremos conocer tus fotos!
Mándalas a: ybravo@mail.imcyc.com

CONCRETO VIRTUAL

Gabriela Celis Navarro

WORLD OF CONCRETE LATIN AMERICA 2010



Todo lo que el cibernauta necesite saber para poder conectarse con el más importante foro del concreto, a celebrarse del 8 al 10 de junio de 2010 en el Centro Banamex de la Ciudad de México, lo podrá encontrar en esta página que es continuamente actualizada. La información, en inglés y español, está segmentada en: Expositores, Visitantes, Registro, Conferencias, Prensa y Edición anterior. También destaca la sección Información general, donde se dan datos generales de la expo, donde también se puede registrar, y donde hallará respuestas a algunas preguntas frecuentes. Para que llegue usted bien informado a este magno evento, lo invitamos a que visite este web site. ©

www.worldofconcretelatinamerica.com

Gabriela Celis Navarro

UN HITO DE LA COLONIA DEL VALLE



La arquitectura religiosa (católica) de la Ciudad de México, tiene en la Parroquia del Purísimo Corazón de María (localizada en la delegación Benito Juárez), una de las obras en concreto más poderosas e icónicas. Sobre esta obra, proyectada por Antonio Muñoz y Luis Olvera y construida entre 1947 y 1954, la experta en arquitectura Louise Noelle informa: "El poderoso volumen de concreto que significa a esta iglesia tiene la curiosa particularidad de estar coronada por una monumental efigie de la Virgen María, también en concreto". Subraya el carácter neobizantino de la obra —a la cual considera un proyecto fallido— así como la oscuridad del espacio interno.

Anterior a la obra que vemos, existió una humilde capilla realizada con paredes de ladrillo y tejado de madera. A esa capilla asistían los vecinos de la Colonia del Valle, la cual por cierto, este 2010 cumple 100 años. En 1931 la capilla se erigió en parroquia y fue cuando adquirió el nombre de Purísimo Corazón de María. Un dato curioso es que "el proyecto original era levantar un monumento mucho más alto que el actual; pero, según comenta el padre Armando Uribe, las autoridades no lo autorizaron para que no sobrepasara en altura al Monumento a la Revolución". (Cfr. www.coloniadelvalle.com.mx). Sin duda alguna, esta obra es un claro referente urbano. Bautizada por los ciudadanos como la iglesia de Nuestra Señora del tránsito —en alusión a la escultura con los brazos abiertos— la iglesia demuestra el poderío del concreto como material constructivo y de expresión plástica. ©

Fotos: Gregorio Mendoza.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

AUTODESK	2ª DE FORROS
PASA	3ª DE FORROS
EUCOMEX	4ª DE FORROS
DEACERO	1
SHERWIN WILLIAMS	3
SIKA	23
IMPERQUIMIA	25
BEKAERT	29
PREFAMOVIL	36 Y 37
RETEX	43
CONSORCIO DE ANDAMIAJE UNIVERSAL	45
WORLD OF CONCRETE	54 Y 55
PRETENCRETO	61
CICM	63
CONCEC'10	65

En la revista Construcción y Tecnología toda correspondencia debe dirigirse al editor. Bajo la absoluta responsabilidad de los autores, se respetan escrupulosamente las ideas, puntos de vista y especificaciones que éstos expresan. Por lo tanto, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., no asume responsabilidad de naturaleza alguna (incluyendo, pero no limitando, la que se derive de riesgos, calidad de materiales, métodos constructivos, etcétera) por la aplicación de principios o procedimientos incluidos en esta publicación. Las colaboraciones se publicarán a juicio del editor. Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin previa autorización por escrito del editor. Construcción y Tecnología, ISSN 0187-7895, publicación mensual editada por el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., con certificado de licitud de título núm. 3383 y certificado de licitud de contenido núm. 2697 del 30 de septiembre de 1988. Publicación periódica. Registro núm. PP09-0249. Características 228351419. Insurgentes Sur 1846, colonia Florida, 01030, México D.F., teléfono 53 22 57 40, fax 53 22 57 45. Precio del ejemplar \$45.00 MN. Suscripción para el extranjero \$80.00 U.S.D. Números sueltos o atrasados \$60.00 MN. (\$6.00 U.S.D.). Tiraje: 10,000 ejemplares. Impreso en: Romo Color, SA de CV. Pascual Orozco. No. 70. Col. San Miguel, Deleg. Iztacalco, México, D.F.

Núm 264, mayo 2010