



CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

✓ ARQUITECTURA

**Pedro Ramírez Vázquez,  
el arquitecto del poder y la gloria 38**

✓ INGENIERÍA

**Infraestructura en la cuna  
de los Olmecas 46**

**FONOTECA  
NACIONAL**

Un

# RESCATE en concreto

REPORTAJES TÉCNICOS PUBLICITARIOS  
GRACE  
Pág. 30

# El concreto, la piedra base de la modernidad



## L

a creación y el mantenimiento de la infraestructura es una de las actividades vitales sobre las que descansa el desarrollo económico del país. Así, en las actuales circunstancias que vive México el cuidado e incremento de la infraestructura tienen un carácter prioritario y estratégico, pues las expectativas de crecimiento productivo demandan como condición el que se amplíe, diversifique y mejore este rubro en pos de mejorar las actividades industriales, con el fin de prestar nuevos y distintos servicios.

México avanza rápidamente en el camino del crecimiento y en el de la integración económica al bloque de países de Norteamérica, y con todas las naciones con las que la actual administración ha establecido compromisos comerciales y de negocios. Sin duda, nos hemos abierto al mundo, y esa apertura conlleva, como hemos visto, las ventajas y las desventajas de la interdependencia.

Participar en los mercados internacionales demanda de las empresas nacionales competitividad, calidad y eficiencia, y para ello es necesario asegurar suministros oportunos, servicios eficientes y económicamente costeables.

Para lograr estos requerimientos es imprescindible disponer de una infraestructura suficiente y adecuada, pues nada funciona sin ésta, la industria sin energía se paraliza, la gente sin agua potable enferma y los negocios sin comunicaciones se mueren.

Bajo esta perspectiva el planteamiento dado a conocer por el presidente electo de la república, Felipe Calderón Hinojosa, en la reunión celebrada en octubre pasado en la sede de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, CMIC, adquiere especial relevancia, pues plantea el desafío de modernizar una infraestructura que se ha quedado rezagada, y salir adelante de esta empresa, de acuerdo con la orientación señalada por el futuro mandatario pone en la mesa la buena relación existente entre los sectores público y privado, así como la colaboración que debe prevalecer entre estas dos áreas.

De este modo, se abren para los empresarios de la construcción y en especial, para el mercado del concreto, amplios campos de oportunidad a su iniciativa pues, como ya se ha mencionado en otras ocasiones en este mismo espacio, cabe destacar las cualidades de durabilidad, resistencia y economía en el largo plazo de la que en su momento fue llamada “piedra del siglo XX” y que por el desarrollo tecnológico alcanzado en esos años, con seguridad podría definirse como “la piedra base de la modernidad”. ☺

“Participar en los mercados internacionales demanda de las empresas nacionales competitividad, calidad y eficiencia.”

*Los Editores*



## ¿Está peleado el precio con el desempeño?

**Ahora usted puede tener lo mejor de ambos.**

Especifique **Dow Corning® Contractors Sellador para Concreto y Dow Corning® Contractors® Sellador para Intemperie:**

- 100% silicón, desempeño comprobado.
- Precio competitivo – similar al de los poliuretanos.

Estos selladores de silicón son ideales para proyectos donde el presupuesto está muy ajustado. Ambos selladores tienen mejor desempeño y duran más que los poliuretanos. ¡Pero no cuestan más! **Así, usted no pondrá en riesgo la reputación de su compañía.**

¿Quiere saber qué opinan nuestros clientes sobre los selladores de silicón

**Dow Corning® Contractors?** Descúbralo entrando a [www.urethanebuster.com](http://www.urethanebuster.com), ahí, conocerá el sellador ideal

para su próximo proyecto. El dueño del edificio agradecerá su elección.



[www.urethanebusters.com](http://www.urethanebusters.com)  
[www.dowcorning.com](http://www.dowcorning.com)

Para mayor información  
llame a los teléfonos:

(55) 5327 1311 y (55) 5327 1313

Línea sin costo: 01 800 600 4600 ext. 4344

# CEMEX Concretos: Presente en la educación de las nuevas generaciones

A partir de la segunda mitad del siglo XX, México cimentó su desarrollo en la educación básica gratuita para las nuevas generaciones del campo y de la ciudad. Con un fervor pocas veces visto en el mundo, en pocos años cientos de escuelas de educación primaria y secundaria fueron construidas a lo largo de la vasta geografía nacional. En su gran mayoría, estas escuelas fueron construidas utilizando esqueletos estructurales y losas de concreto con muros de ladrillo, lo que facilitó enormemente su construcción aún en las regiones más apartadas del país.

El inicio del nuevo siglo ha traído una transformación en las necesidades educativas de México: han llegado nuevas generaciones ávidas de la educación superior que les permita competir en la cultura global. Hoy día nuestro país construye –con gran participación de las instituciones privadas– universidades, tecnológicos e institutos de postgrado de calidad internacional. Aprovechando las texturas cálidas y los acabados vistosos que el concreto otorga a estos nuevos centros educativos, sus diseñadores han creado los ambientes más armoniosos, conducentes al aprendizaje de primer nivel.



EGADE, San Pedro Garza García, Nuevo León



Centro Universitario Veracruz, Veracruz



CETEC, ITESM, Monterrey, Nuevo León



Colégio de México, México, D.F.



Escuela Superior de México, México, D.F.



Rectora UDEM, San Pedro Garza García, Nuevo León



Rectora UNAM, México, D.F.

Foto: Mayra A. Martínez



## Portada

### La Fonoteca Nacional. Un rescate en concreto

La antigua casona de Coyoacán ubicada en la calle de Francisco Sosa, y por muchos conocida como la Casa de Alvarado, además de innumerables leyendas, hoy ofrece un resguardo seguro a los sonidos que van ligados a la historia contemporánea de nuestro país.

32

- 2 Editorial  
**El concreto, la piedra base de la modernidad**
- 5 Cartas
- 6 Noticias  
**El concreto armado en México. ¡Presente!**
- 12 Crónica  
**Reto sexenal, desarrollo de infraestructura**
- 14 Concreto virtual  
**Tangos y tabiques. Portal de agregados clave**
- 17 Observatorio  
**Sistema portuario mexicano**
- 20 Posibilidades del concreto  
**Los bloques en la racionalización de la construcción. Concreto premezclado. Tubos de concreto y los materiales cementantes. Los moldes en la prefabricación y en el autocompactable. Morteros para recubrimientos.**
- 26 Quién y dónde  
**Luis G. Zubieta Rohde. Una vida dedicada al concreto**
- 38 Arquitectura  
**Pedro Ramírez Vázquez, El arquitecto del poder y la gloria**
- 46 Ingeniería  
**Infraestructura en la cuna de los Olmecas**
- 51 Tecnología  
**Pavimentos ecológicos, un reto ambiental**
- 55 Concreto en la obra  
**Defectos de colado y daños menores 1ª parte**
- 60 Punto de fuga  
**Unidos por el concreto**



CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

IMCYC es miembro de:



FIP  
Fédération Internationale  
de la Précontrainte



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



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



PCI  
Precast/Prestressed  
Concrete Institute



PTI  
Post-Tensioning Institute



SMIE  
Sociedad Mexicana de Inge-  
nería Estructural



ANALISEC  
Asociación Nacional de  
Laboratorios Independientes al  
Servicio de la Construcción

## CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

Editor

Ing. Raúl Huerta Martínez  
rhuerta@mail.imcyc.com

Subeditora

Arq. Mireya Pérez Estañol  
mperez@mail.imcyc.com

Arte y Diseño

Estudio Imagen y Letra  
David Román Cerón, Inés López Martínez,  
Alejandro Morales

Colaboradores

Mayra A. Martínez, Mauro Barona, Enrique Chao,  
Adriana Reyes, Raquel Ochoa, Adriana Valdés Krieg

Fotografía

Robert Campbell, Pedro Hiriart,  
Guadalupe Velasco

Publicidad

Tels.: 5322 5740  
Lic. Carlos Hernández Sánchez  
chernandez@mail.imcyc.com  
Ext. 231  
Lic. Eduardo Pérez Rodríguez  
publicidad@mail.imcyc.com  
Ext. 216



imcyc®

INSTITUTO MEXICANO  
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente

Lic. Jorge L. Sánchez Laparade

Vicepresidentes

Ing. Héctor Velázquez Garza

Ing. Daniel Méndez de la Peña

Lic. Pedro Carranza Andresen

Ing. Carlos Castillo Soucy

Tesorero

Ing. Carlos Beck

Secretario

Lic. Roberto J. Sánchez Dávalos

Director General

M. en C. Daniel Dámazo Juárez

## [c] Cartas

### Desde la atribulada Oaxaca

Estimado editores:

Los saludo desde la atribulada Oaxaca. El motivo de la presente es para saludarles, agradecer y felicitarlos por el esfuerzo que realizan con sus publicaciones, pues todas son excelentes y, en especial, mencionar la calidad de la temática y la forma tan amena con la que en los últimos años nos presentan la revista *Construcción y Tecnología*. Por otra parte, también sirva el presente correo para hacer una consulta.

Quisiera saber si tienen un *link* o si a través de su página electrónica se puede acceder a los sitios que recomiendan en la revista y, sobre todo, a las páginas de empresas mexicanas que manejen elementos prefabricados para construir casa habitación de interés social.

Por el momento, tengo la inquietud de desarrollar un conjunto habitacional modesto, de unas 50 casas, y por tanto estoy muy interesado en investigar sobre los sistemas constructivos que me permitan realizar casas un poco más grandes, que aquéllas de tabique y concreto, pues estoy seguro que los sistemas más industrializados me permitirán levantar más metros cuadrados con la misma cantidad de dinero, en vez de un sistema constructivo tradicional.

Así, en caso de poder ayudarme les estaré muy agradecido. Sin más por el momento, quedo en espera de sus comentarios.

Atentamente,

Arq. Rodolfo Jiménez,  
Oaxaca

**Estimado Arq. Jiménez:**

*Gracias por recurrir a nosotros. Le recomendamos para obtener más información de los sistemas constructivos de su interés que consulte la página [www.imcyc.com](http://www.imcyc.com) y se suscriba a los servicios que ofrece nuestra biblioteca digital. Seguramente ahí encontrará mucha información de utilidad.*

*Los Editores*

### Agradecimientos

A través de este espacio, los editores de *CyT* queremos agradecer las felicitaciones y palabras de aliento por la labor desplegada en esta publicación, entre otras, llegadas hasta nuestra mesa de redacción: de la ingeniera civil estructural PhD en Ciencias Técnicas, graduada en Kiev, (antigua URSS), Martha Socarrás Aguilar; del Ing. Carlos Dorado, de Oruro, Bolivia; de los ingenieros José Alberto Cámara Guzmán y Jesús del Valle Real, así como del Arq. José Enrique Delmonte, de ICOMOS, Santo Domingo, República Dominicana; del Ing. José Luis Rancel, Villahermosa, Tabasco; del Ing. Ricardo Gallo, Ing. Billy Springall -de GAe Edificaciones-, Ing. Pablo Viadas, Lic. Sonia Figueroa -de Corporativo GEO-, Arq. Mauricio Rivero Borrell, Lic. Mariceni Allende -de Autodesk México-, Arq. Teodoro González de León, Arq. Francisco Quijano, Arq. Francisco Serrano, Arq. José Picciotto, Arq. Jaime Varón, Arq. Enrique Duarte Aznar, Arq. Juan Dolores, Arq. Urb. Estefanía Chávez, Arq. Gonzalo Gómez Palacio, Arq. Bernardo Hinojosa, Arq. Eduardo Lagagne, Arq. Fernando Montiel, Arq. Sra. Alinka Zabludovsky, Arq. Salvador Pinoncelly, Arq. Guillermo Plazola, Arq. Sara Topelson, Arq. Belinda Ramírez, Arq. Jorge Trad, Arq. Carlos Véjar y Lic. Evelyne de Bruyne, de la Comunidad Económica Europea.

*Los Editores*

En Soluciones para  
Obras de Concreto



Visítanos en el  
stand C-211  
de Expo Cihac 2006  
en el Centro Banamex  
Cd. de México

Seguimos dejando huella.



Calidad Total  
a Precio Justo



Impermeabilizantes • Soluciones para el Concreto • Tratamiento de Superficies

Atención a Clientes: 5870-0715 / 01-800-PASA-444  
(7272)

www.pasaimper.com info@pasaimper.com

# El concreto armado en México. ¡Presente!

**E**n septiembre pasado la Secretaría de Marina Armada de México y el Estado Mayor Presidencial de los Estados Unidos Mexicanos, con motivo de las acciones implementadas por dichas instituciones para llevar los restos mortales del vicealmirante Ángel Ortiz Monasterio a la Rotonda de las Personas Ilustres, junto con la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística crearon la Medalla al Mérito Marítimo “Ángel Ortiz Monasterio”, la cual le fue otorgada por primera vez en su recinto sede al Lic. Fernando Castro y Castro.

En la ceremonia, en la que estuvo presente el IMCYC, el Cap. Nav. Rafael A. Suárez González ofreció a los asistentes la conferencia “Vida y obra del almirante Ángel Ortiz Monasterio”, en la que se hizo referencia además de su brillante desempeño como oficial de la Marina Nacional, patriota,

político profesor, escritor, editor y pedagogo, entre otras actividades, a su faceta empresarial dicha faceta tuvo dos importantes iniciativas: activar la marina mercante mexicana y así detener el monopolio extranjero que ya se presentaba en la transportación marítima e introducir el concreto armado en México.

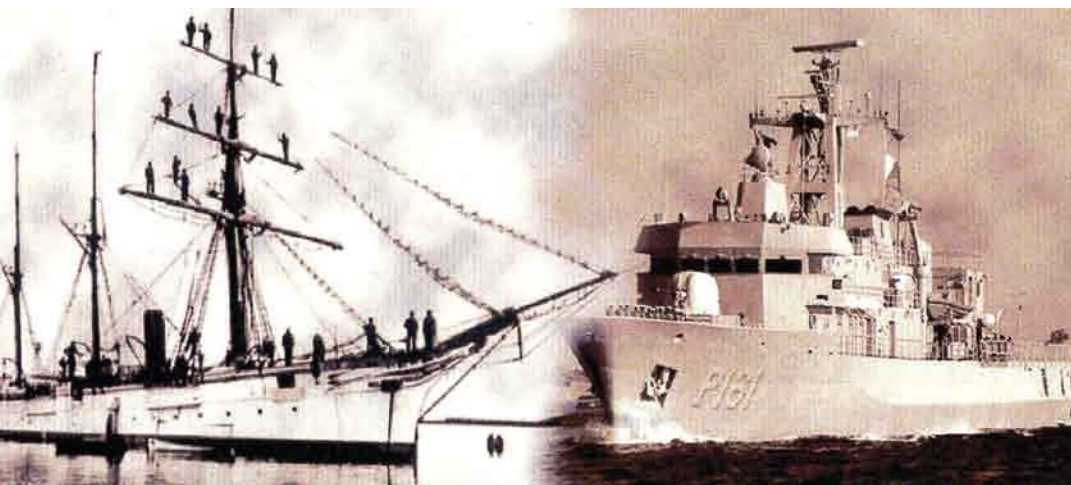


Como visionario de dicha tecnología de construcción las fuentes consultadas registran que entre los años 1901 y 1902 Ortiz Monasterio, junto con el ingeniero naval Miguel Rebolledo y el coronel de ingenieros Fernando González, fundaron en la ciudad de México la primera empresa constructora de concreto con el sistema francés Hennebi-que, con el cual se inició la construcción de elementos estructurales aislados.

Dicha empresa construyó en Mérida, Yucatán, la primera obra significativa hecha totalmente de concreto, es decir, la ferretería “El Canda-do”. En los primeros meses de 1904 en la ciudad de México se levantó la segunda obra, el edificio proyectado para albergar la Secretaría de Relaciones Exteriores.

En el campo de la ingeniería y la arquitectura la iniciativa de Ortiz Monasterio y de sus socios, sin duda, ha reportado a nuestro país significativos avances.

*Nota: Para mayor información consultar la página [www.imcyc.com](http://www.imcyc.com)*





# LA AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ, UNA OPORTUNIDAD QUE CEMEX NO DEJARÁ PASAR

**ESTIMULADOS** por las gigantescas expectativas generadas por el multimillonario megaproyecto de ampliación del Canal de Panamá, con un costo de 5 mil 250 millones de dólares (mdd), grupos de hotelería, construcción y comercio de México se preparan a desembarcar en el creciente mercado panameño.

Sondeos de opinión sobre el plebiscito acerca de la ampliación del canal mostraron que más de las dos terceras partes de los votantes apoyan el proyecto, el cual permitirá a los barcos de gran calado pasar del océano Atlántico al Pacífico y viceversa.

Ante ello, al menos tres consorcios mexicanos buscan consolidarse en Panamá:

Cementos Mexicanos (CEMEX), Grupo Posadas y Grupo Carso.

Para ello, CEMEX planea ampliar su capacidad de producción en el país centroamericano con una nueva planta, prevista para entrar en funciones el año entrante, y cuya construcción se enmarca en un plan bianual de inversiones de 70 mdd, establecido por CEMEX para aumentar la disponibilidad de cemento en Panamá.

Se espera que la ampliación empezará en el 2007, para concluir en el 2014, y generará más de 40 mil empleos directos e indirectos, desatando una gran cantidad de actividades que impulsarán el crecimiento económico de Panamá.

*Fuente: El Universal, 23 de octubre.*

## GCC PRETENDE EXPANDIRSE MÁS ALLÁ DE LAS FRONTERAS

**LAS PERSPECTIVAS** de Grupo Cementos de Chihuahua (GCC) hacia el futuro son más que optimistas. Pero, de acuerdo con la estrategia de negocios que actualmente instrumenta, podría perderse de la posible bonanza que tendrá México en materia de construcción de infraestructura, porque sólo opera en un estado del país.

Durante el tercer trimestre de este año la firma cementera con sede en Chihuahua reportó un incremento en las ventas de 56.3% respecto al mismo lapso durante el año anterior, que le significó sobrepasar los 2 mil mdp. Las utilidades netas consolidadas crecieron 50.9%, con lo que alcanzaron la cifra de 416 millones de pesos.

En entrevista con Manuel Milán, director general de GCC, reconoció que la estrategia diseñada hace algún tiempo se orientó a dejar de depender de los ingresos de México, diversificar el riesgo y expandirse geográficamente.

“México ya no será en adelante quien nos genere los mayores ingresos, en adelante 60% procederán de EU, 33% de México y 8% de Bolivia. Vamos a ser una empresa que vende más fuera de las fronteras”, dijo el directivo.

Si las perspectivas de crecimiento lo requieren ampliarán su planta de producción, mas no buscarán entrar en otras zonas del país. Esta ampliación de la inversión sucedería entre 2010 y 2011, precisó el empresario.

Actualmente, GCC construye una planta en Pueblo, Colorado, en Estados Unidos, lo que reafirma su idea de extender sus operaciones en el extranjero. 🌐

*Fuente: El Universal, 26 de octubre*



Texto y fotos: Mayra A. Martínez

# En pos de mejores prefabricados

**V**eracruz fue sede del 2° Encuentro Latinoamericano y del Primer Congreso Internacional de Estructuras Prefabricadas, organizado por la Asociación Nacional de Industriales del Presfuerzo y la Prefabricación, AC, (ANIPPAC) el cual se desarrolló en las modernas instalaciones de la Universidad de Veracruz, en Boca del Río. Contó con una notoria participación de conferencistas, asistentes y empresas expositoras en el área de *stands*, del 11 al 13 de octubre, además de cerrar sus actividades con la entrega del Premio Nacional del Presfuerzo y la Prefabricación 2006 a las mejores obras de su tipo en el país.

Y, sin duda, el evento cumplió con las expectativas, pues según el Ing. Carlos Galicia Guerrero, presidente de la ANIPPAC, buscaban “dar a conocer la situación actual de la prefabricación a escala global, y sobre todo en aquellos países donde la han desarrollado del mejor modo, y desde todos sus ángulos”. Una intención sustentada en la necesidad de

promover las tecnologías de punta disponibles en el sector entre los noveles arquitectos e ingenieros, así como entre los responsables de la toma de decisiones en las constructoras, pues en México aún no se logran los volúmenes de prefabricación óptimos para un territorio tan grande y con tantos requerimientos de infraestructura, vivienda o servicios en general. Lo anterior obedece en buena parte a la carencia de una información actualizada y sistemática sobre los beneficios o las ventajas ofrecidas por los prefabricados, así como el alto nivel tecnológico y de soluciones de ingeniería disponibles, gracias a la profunda especialización con que cuentan múltiples empresas nacionales en este exigente medio.

## DE MÉXICO Y DEL MUNDO

Figuras de reconocido prestigio en el sector, provenientes de 11 países y de nuestra nación brindaron sus conocimientos a una ávida audiencia, conformada sobre todo por estudiantes de las carreras de ingeniería y arquitectura,



La ANIPPAC contó con el apoyo del gobierno municipal de Boca del Río, Ver., y la dirección de la Universidad para desarrollar el magno evento





Fondo  
Editorial



**¿Buscas la Solución?**

*PARA*

Cimbras  
Concreto  
Acero de refuerzo.....

**INFORMES Y VENTAS**

Atención Lic. Diana Rueda  
Insurgentes Sur 1846 Col. Florida, México, D.F.  
Tels: (01)(55) 5322-5740 con 30 líneas, Ext. 210 Fax: (01)(55) 5322-5745  
drueda@mail.imcyc.com  
<http://www.imcyc.com>

**Entrega a  
Domicilio**

SIN CARGO ALGUNO

UNMUNDODESOLUCIONES  
EN CONCRETO

## Ganadores del Premio Nacional del Presfuerzo y la Prefabricación, Veracruz 2006

|   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| I.- EDIFICIOS                           | DEPARTAMENTOS TUGA,<br>HUIXQUILUCAN, EDO. DE MÉXICO         | GRUPOTICONSA Y UPSA            |
|   | EDIFICIO SINDICATO DE TAXISTAS,<br>PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO | PREDECON                       |
| II.- EDIFICIOS PISOS<br>DE BAJO PERALTE | PRIVADA AUGUSTAS III, MÉXICO, D.F.                          | INPRESA                        |
| III.- NAVES<br>INDUSTRIALES             | PARQUE INDUSTRIAL PEÑOLES, TORREÓN, COAH.                   | ITISA                          |
| IV.-PUENTES                             | 2DO. PISO PERIFÉRICO, MÉXICO, D.F.                          | TICONSA, INPRESA Y PRETENCRETO |
|   | PUENTE SANTIAGO DE QUERÉTARO                                | SEPSA                          |
| V.- FACHADAS<br>PREFABRICADAS           | PLAZA LOS ÁTRIOS, MÉXICO, D.F.                              | FAPRESA                        |
| VI.-VARIOS<br>(PROYECTOS<br>ESPECIALES) | AUDITORIO GOTA DE PLATA, PACHUCA, HGO.                      | ITISA                          |
| VII.- TRAYECTORIA                       | ING. FRANCISCO DELGADO TERRAZAS                             |                                |

para quienes, según expresaron a esta publicación “se abrían horizontes insospechados para sus futuros proyectos y propuestas estructurales”. En los tres días de intensa actividad impartieron conferencias expertos de Nueva Zelanda, Venezuela, Costa Rica, Estados Unidos, Uruguay, Italia, Cuba, Japón, Chile, República Dominicana y Colombia. Con temas tan diversos como el “Uso del Círculo de Mohr para medir las irregularidades de planta desde el punto de vista sísmico”, a cargo del ingeniero venezolano Mario Paparoni; las “Experiencias de la investigación y aplicaciones de las juntas postensadas híbridas en estructuras prefabricadas en Costa Rica”, por el Ing. Danilo Hernández Guerrero; los “Sistemas innovadores en la prefabricación”, expuestos por el doctor neozelandés Stefano Pampanin; el “Diseño y la construcción práctica de un edificio prefabricado de concreto en Japón”, por el representante nipón, Fumio Watanabe, así como otras experiencias, sustentadas



Ing. Carlos Galicia

en casos prácticos, como los descritos en sus ponencias por el M. en I. Luis García, de Colombia; el chileno Patricio Bonelli; los ingenieros cubanos José Alfonso Macías, Nelson Navarro e Iván R. Llago; el ingeniero italiano Marco Menegotto o su homólogo dominicano Víctor Pizano, quien mostró cuatro casos recientes de prefabricados sismorresistentes en la isla caribeña.

De igual modo, una veintena de prestigiosos especialistas nacionales desplegaron sus conocimientos ante el atento auditorio, brindando información de primera mano sobre tópicos de gran interés, como las investigaciones realizadas en el país por comportamiento sísmico en estructuras prefabricadas, el empleo de estos elementos en los centros



CEMEX destacó entre los expositores



comerciales, así como en puentes o desarrollos de vivienda, además de la aplicación en edificios de gran altura y sus connotaciones ante los movimientos telúricos. Incluso, se abordó el tema de la enseñanza del uso del concreto presforzado entre las asignaturas de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del IPN, aspecto de actualidad por la conveniencia de expandir la información disponible entre los alumnos de las carreras respectivas, para impulsar cada vez más el aprovechamiento

de los materiales prefabricados y presforzados en toda la república.

Por otra parte, destaca la atención de los participantes del área de *stands*, que reunió a los principales fabricantes del sector y otras ofertas de tecnología de punta como: Hercab, Sika, Elvec, CEMEX, Moldequipo, Controls, Fapresa, Shuttle Lift, Construcciones Industrializadas, Sepsa, Pretencreto, Holcin Apasco, Inpresa y ANIPPAC, así como Dywidag Systems Internacional e IMCYC, ubicados en la zona de acreditación del evento.

Y en la noche de clausura del magno encuentro se galardonó a las mejores obras construidas con prefabricados en el país, en las cuales se constataron las ventajas en cuanto a optimización de tiempos de obra, costo y calidad, gracias al aprovechamiento de las estructuras de concreto y de los acabados aparentes. 🌐

## MULTIMILLONARIA OFERTA DE CEMEX POR LA FÁBRICA AUSTRALIANA DE MATERIALES RINKER

LA CEMENTERA mexicana CEMEX señaló que ofrecerá cerca de 11,700 millones de dólares (mdd) en efectivo por la fábrica australiana de materiales de construcción Rinker Group Ltd, en total 12,800 mdd asumiendo la deuda.

Si es aceptado, el acuerdo de financiación de deuda podría expandir la presencia de CEMEX en Estados Unidos, donde ya es un importante abastecedor de cemento.

Con ingresos de 23,200 mdd y más de 67 mil empleados en más de 50 países, convertiría también a la empresa mexicana en una de las compañías de materiales de construcción más grandes del mundo,

El presidente y director ejecutivo de CEMEX, Lorenzo H. Zambrano, dijo que la fuerte presencia de Rinker en regiones clave de EU se complementaría con las operaciones en ese país, y fortalecería a la compañía en el mercado de los materiales de construcción.

La compra también colocará a CEMEX en el mercado de Australia y China, que ahora atiende Rinker.

Un portavoz de Rinker expresó a la agencia de noticias económicas *Dow Jones*, en Sydney, Australia, que fue una “oferta agresiva, no sabíamos nada”. Agregó que era “demasiado pronto en esta etapa para ofrecer

algún indicio de cómo será la respuesta de la junta de directores”.

Héctor Medina, vicepresidente ejecutivo para planeación y finanzas de CEMEX, dijo que la empresa anunció la oferta antes de hablar con Rinker debido a que “había muchos rumores” y “esperamos llegar a un acuerdo amigable”.

La oferta sería de unos 11.700 mdd en efectivo. CEMEX dijo que la operación estaría valuada en unos 12,800 mdd, incluyendo la deuda de Rinker.

Rinker consigue 85% de sus ingresos en Estados Unidos y 50% del mercado de viviendas estadounidense, principalmente en los estados de Arizona y Florida, donde la construcción está comenzando a disminuir. 10% de las ventas de CEMEX, en tanto, provienen del mercado de viviendas de Estados Unidos, principalmente de California, Florida, Arizona y Texas, y eso subirá a 20% con la operación.

La cementera mexicana también se hará responsable de una deuda de 1,100 mdd de Rinker en el acuerdo. CEMEX dijo que espera que la adquisición aumente de inmediato los ingresos por acción y represente un ahorro bruto de 130 mdd para el tercer año posterior al acuerdo. 🌐

Fuente: *Associated Press/Miami Herald*, 27 de octubre.

# Reto sexenal, desarrollo de infraestructura

**L**a Reunión Nacional de Infraestructura, convocada por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, (CMIC), celebrada el 17 de octubre pasado en la sede de dicha institución, contó con la participación del presidente electo Lic. Felipe Calderón Hinojosa, quien afirmó que su sexenio será recordado como el de mayor inversión en el desarrollo de infraestructura a lo largo de una administración federal e incluso, de toda la historia del país.

En el magno encuentro Calderón Hinojosa recibió de manos de Netzahualcóyolt

Salvatierra López, presidente de la CMIC, los documentos que conforman el “Proyecto de Gran Visión”. Cabe recordar que durante la contienda electoral, el entonces candidato del PAN instó a los constructores y a los representantes de la cadena productiva del sector a iniciar desde el tres de julio un proyecto de desarrollo de infraestructura para la nación en el largo plazo, hasta el año 2030. A partir de ese momento, la CMIC llevó a cabo cinco reuniones regionales sobre el tema con vistas a la elaboración de una propuesta sólida, sustentada en los criterios recabados entre funcionarios de los tres niveles de gobierno, constructores, ingenieros, arquitectos y especialistas de diversos ramos relacionados, lo cual dio como resultado el citado proyecto, así como la determinación de las mejores estrategias para su realización.

Al entregarle al presidente electo el importante documento, Salvatierra López destacó que de ese modo quieren “revertir la desigualdad social, para que todos los mexicanos accedan a los beneficios del desarrollo; la visión de un país generador de los empleos que permitan y posibiliten una vida



El evento contó con la participación del Lic. Felipe Calderón Hinojosa

**Comex**  
Industrial

Proteja los muros y fachadas  
de su construcción con  
**Deletum 3000® antigraffiti**

Evite el gasto constante de repintar sus paredes, Comex cuenta con la pintura de mayor adelanto tecnológico que evita la penetración de las pintas en aerosol, polvo, grasa ó suciedad.

Este producto requiere aplicación especializada.



Después de proteger la pared con Deletum, puede remover el graffiti con hidrolavadora o cualquier solvente.

**Deletum  
3000®  
antigraffiti**



Deletum 3000 es una marca registrada por la Universidad Nacional Autónoma de México licenciada a Consorcio Comex, S.A. de C.V.

Atención al consumidor  
Del D.F. y área metropolitana: 5864-0790 y 91  
Del interior de la República: 01800-71-26639  
[www.comex.com.mx](http://www.comex.com.mx)

digna a las familias y evite que más personas abandonen sus hogares”.

Calderón Hinojosa, por su parte, al recibir los libros con las propuestas garantizó que estas obras no estarán sujetas a intereses políticos y se cerrará la discrecionalidad en su adjudicación. Además, puntualizó en su discurso que este tipo de proyectos tiene entre sus principales ventajas el pensar en México y las limitaciones temporales, elaborando más allá los planes sexenales, contando con estrategias y acciones que permitirán de manera conjunta trazar las rutas para trabajar de modo sistemático y ordenado en obras de calidad, con una jerarquización adecuada de las iniciativas. Así mismo, reconoció el esfuerzo de la CMIC, a sus afiliados y dirigentes, por la organización de las cinco reuniones regionales, en particular dado el énfasis puesto en la integración del desarrollo regional y por el conjunto de compromisos asumidos como sector. Reiteró asimismo su convocatoria a una gran alianza por la infraestructura del país, afirmando que “México lo requiere, que juntos trabajemos todos, impulsando este gran proyecto de infraestructura nacional, en el cual se unan fuerzas de la sociedad civil, de la Cámara, de los consejos, de los constructores, inversionistas privados, del gobierno federal, de los gobiernos estatales y municipales, del Congreso, y de todos los niveles. (...) Y que así hagamos de México un país que acelere su desarrollo a partir del crecimiento en infraestructura, el cual entre otras cosas debe llevarnos a tener un solo México, no uno dividido en dos o tres regiones, unas prósperas y otras en el agravio... Un Proyecto de Gran Visión en Infraestructura es lo que necesitamos”.

Otra participación significativa fue la del presidente de la Asociación de Bancos de México, Marcos Martínez Gavica, quien brindó recursos a Calderón para emprender los programas de infraestructura y sugirió que deben prevalecer los esquemas de inversión conjunta entre los sectores público y privado, como ha ocurrido en la Comisión Federal de Electricidad y Petróleos Mexicanos, las concesiones carreteras y los proyectos de prestación de servicios, porque se han traducido en 140 proyectos de infraestructura. De igual modo, propuso una meta, aumentando los niveles de

inversión en infraestructura de 3.4% del PIB a 8%, lo que representa 40 mil millones de dólares de inversión en el sector, en tanto el país enfrenta un déficit de inversión en infraestructura de 55 mil millones de dólares.

El líder de la ABM se sumó al proyecto de largo plazo anunciado por el presidente electo, pues considera que los bancos pueden participar proveyendo una buena parte de los recursos financieros requeridos, para lograr así las tasas de crecimiento de otras naciones. En especial, señaló que ya se cuenta con “la estabilidad macro-económica, un sistema financiero sano y con liquidez, un mercado de capitales en pleno fortalecimiento, la experiencia en el diseño de proyectos y necesidades de financiamiento, así como un mercado interno que permitirá el financiamiento a largo plazo”.

En el presidium de la Reunión Nacional de Infraestructura también estuvieron presentes Iván Gilman Chapoy, alcalde de Coatzacoalcos, Veracruz, y presidente de la Federación Nacional de Municipios de México; Manuel Andrade Díaz, gobernador del estado de Tabasco y presidente en turno de la Conferencia Nacional de Gobernadores, CONAGO, así como los gobernadores de Aguascalientes, Jalisco y Yucatán, respectivamente, Luis A. Reynoso Femat, Francisco J. Ramírez y Patricio Patrón Laviada. 🗳







## ➤ TANGOS Y TABIQUES

**ARQUIMASTER**, un web de arquitectura y diseño para estudiantes y profesionales con sabor argentino, tiene un don, la oportunidad. La información en este espacio web de arquitectura, diseño y construcción difunde estas temáticas rápidamente, de un día para otro, y advierte las oportunidades. Constantemente, con todas las visitas que registra, publica en su página o en su *blog* noticias, actividades, eventos, obras, proyectos e información relacionada con el ramo de la construcción.

Este portal es un buen ejemplo de cómo organizar un medio de difusión industrial. Sus secciones cubren prácticamente todos los ángulos de la industria y no sólo locales, sino internacionales. Los organizadores de este portal aclaran que Arquimaster es un sitio web independiente y que no tiene ningún tipo de relación con universidades, casas de estudio, instituciones, organismos y/o empresas de ningún tipo. La información publicada en el sitio web es enviada por sus respectivos organizadores, aunque la página tiene un servicio de boletín electrónico al que es posible suscribirse de forma gratuita en la dirección: <http://www.arquimaster.com.ar/suscripcion.htm>

Por si le conviene, esta página puede publicar asimismo la publicidad de su empresa (ellos le mandan los precios y formatos de los *banners*), o bien difundir una noticia (evento, curso, congreso, posgrado, beca y demás) en forma gratuita. Para publicar sus obras en Arquimaster es necesario enviar su material al e-mail indicando: "Imágenes de la obra o proyecto (plantas, cortes, vistas, fotos, renders, etc, las que crea necesarias); memoria descriptiva de la obra o proyecto y reseña curricular del proyectista/s. El servicio es gratuito. Podrán publicar profesionales y estudiantes de arquitectura, diseño o carreras afines".

## ➤ UN PORTAL DE AGREGADOS CLAVE

**EN 1999**, la *Aggregate Research Industries* o ARI, buscó acercarse a la comunidad de la construcción con este espacio virtual que dispone de los expertos más avanzados en el ámbito de la producción, investigación y especificación de agregados. Asimismo, dio a conocer las numerosas aportaciones al gremio y los resultados de su laboratorio que aseguran la calidad de sus agregados y de los concretos y asfaltos, de hoy y de mañana, con métodos de prueba innovadores: "Nosotros somos los expertos en la manufactura de arenas", presumen en su página web.

Por esa razón, ARI se ha impuesto como objetivo ayudar a los negocios y empresas del ramo y crear con ellos la más alta calidad de agregados en productos de asfaltos y concretos. Para ello ARI ha desarrollado nuevos métodos equipos y tecnología que pone a la mano de los cibervisitantes. Asimismo, ha introducido la participación de asesores expertos en todo el mundo y la información que ayude a mejorar las propiedades de los materiales para reconocer y aprovechar los cambios en la tecnología y lo último en la investigación de la industria...

El portal *Aggregateresearch.com*, "Todo acerca del concreto, el asfalto y los agregados", es un espacio virtual bastante dinámico que ofrece lo último en el mundo del cemento y el concreto, como la noticia de la adquisición de la cementera australiana Rinker Group, por 12,800 millones de dólares, que fue gestado desde hace semanas por Lorenzo Zambrano, de CEMEX. Y como esta nota, hay muchas más, en hilera.

El portal, con fuentes de la industria, le toma el pulso en todos los extremos de la actividad de la construcción, con aspectos como la investigación en los agregados para el asfalto, como las ventajas que pueden palpase en el concreto y en los materiales de la construcción; abriendo foros y secciones de preguntas y respuestas, con archivos de artículos técnicos y las novedades de la industria.

# SISTEMA PORTUARIO MEXICANO

RAQUEL OCHOA

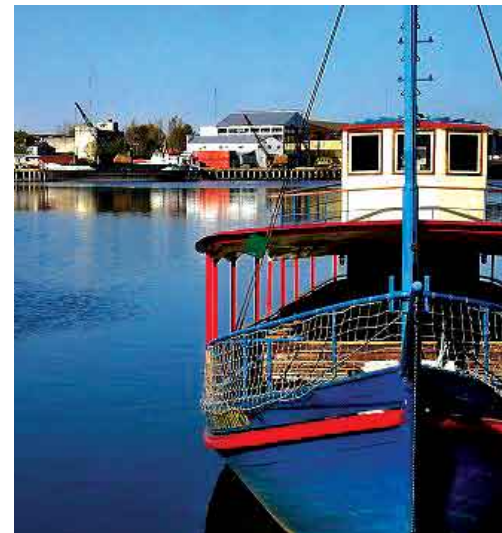
**P**or su localización marítima, México ocupa la tercera posición en el nivel mundial en longitud de litorales y cuenta con 22 puertos, de los cuales el 45% se localizan en el litoral del Pacífico y el resto en las costas atlánticas del Golfo de México y el Caribe.

El transporte marítimo constituye un elemento fundamental para el comercio exterior, además de conectar regionalmente con el territorio continental. De tal suerte, que el país se coloca dentro de los 10 exportadores más importantes del mundo, y el más fuerte en Latinoamérica, con una participación del 43% a escala regional.

En efecto, por vía marítima se transporta más del 80% de las exportaciones del país. Además, el sistema portuario mexicano apoya la producción y la exportación de industrias tan importantes como la petrolera, la siderúrgica, la cementera, la automotriz y la petroquímica, entre otras.

La organización portuaria está integrada por tres organismos: el gobierno federal, las Administraciones Portuarias Integrales (APIs) y el sector privado. Dicha integración permite realizar diversas funciones en materia de regulación política, administrativa, de mantenimiento, inversión, planeación, promoción y fomento de la competencia, así como la prestación de servicios.

Por el índice de carga e impacto comercial los puertos se clasifican en tres niveles: el primero, con una operación de 74%, está conformado por los puertos de Veracruz, Manzanillo, Altamira, Tampico y Lázaro Cárdenas. El segundo, con una operación de 18%, está compuesto por



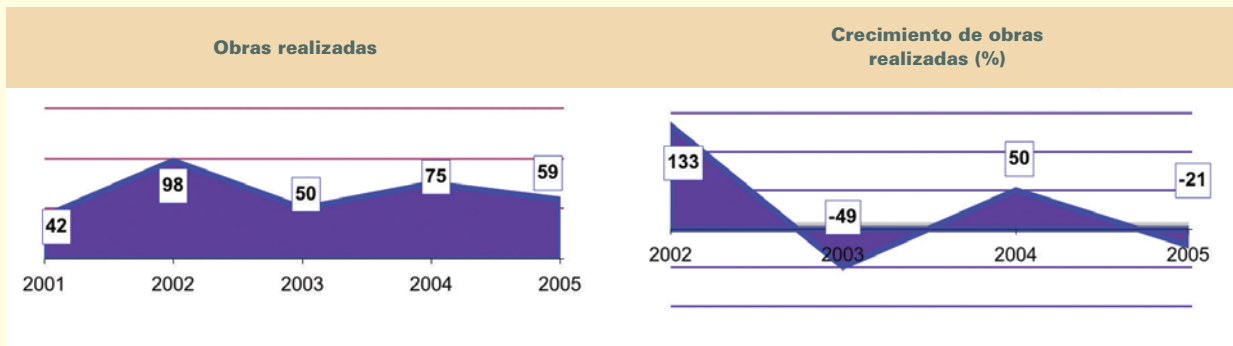
los de Ensenada, Guaymas, Topolobampo, Tuxpan, Coahuila de Zaragoza y Progreso. Finalmente, el tercero, con una participación de 8%, lo integran los puertos de San Carlos, La Paz, Pichilingue, Mazatlán, Acapulco, Salina Cruz, Puerto Madero, Frontera, Ciudad del Carmen y Cozumel.

Los retos de la administración foxista en materia portuaria fueron, principalmente, la ampliación de la capacidad instalada en puertos con altos índices de ocupación, la creación y modernización de la infraestructura para atender las demandas de las

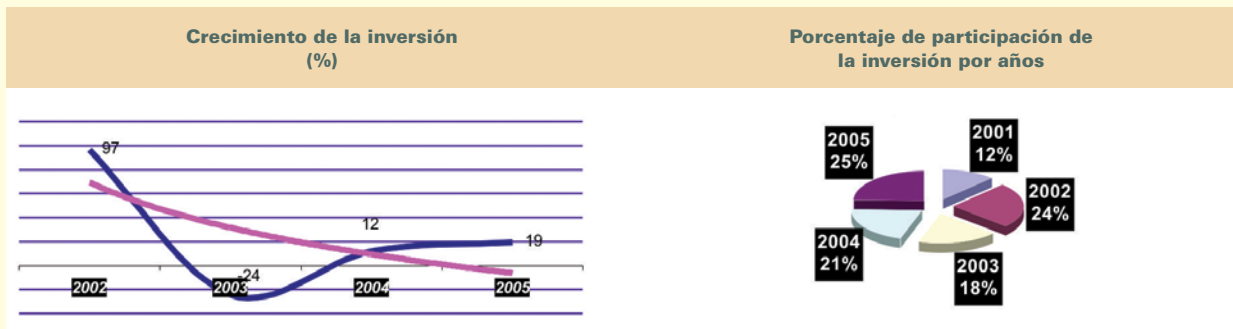
nuevas generaciones de embarcaciones como: canales de navegación, dársenas, terminales y enlaces intermodales. Además de la promoción del binomio puerto-industria, que impulsará los parques industriales cercanos al puerto, y de estimular actividades que generen valor agregado a las mercancías en los recintos portuarios. Todo lo anterior está considerado desde la perspectiva de interacción de nuevas tecnologías que lograrán elevar el nivel de eficiencia, calidad y productividad de los servicios portuarios.

### ¿Qué se hizo en el Sistema Portuario con Vicente Fox (2001-2005)?

Ascendieron a 324 las obras de infraestructura realizadas durante los primeros cinco años de gobierno de Fox. Dichas obras fueron, esencialmente, de: ampliación, modernización, rehabilitación y pavimentación, construcción y protecciones varias instalaciones diversas, entre otras. La gráfica de crecimiento muestra que 2002 y 2004 fueron los años de mayor dinamismo en obras de infraestructura portuaria.



En el nivel de derrama económica, los años 2002 y 2005 fueron los de mayor contribución; le siguen el 2004 y 2003. No obstante de que en la administración foxista se inyectaron recursos al sistema portuario, los datos registrados muestran muy poco dinamismo, incluso se puede observar una tendencia descendente por la disminución de la inversión en el tercer año presidencial.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Unidad de Enlace para la transparencia y acceso a la información de la Administración Portuaria Integral.

Exposición y conferencias especializadas en concreto

## Negocios Edificados en Concreto



Negocios nacionales e internacionales



Equipos, maquinaria y herramienta con tecnología de punta



Programa internacional de conferencias

Más del 55% del piso de exposición ya está contratado.

**¡No espere más!**

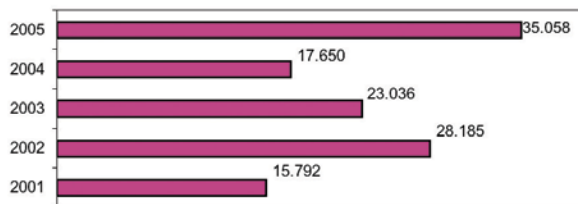
**19-21**  
**junio**



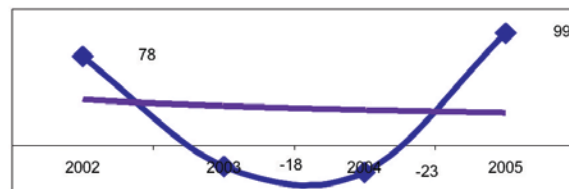
## Uso del concreto en el sistema portuario mexicano

Entre 2001 y 2005 el volumen de concreto en las obras de infraestructura de los puertos mexicanos ascendió a 119,722 m<sup>3</sup>. El mayor volumen se registró durante el 2005 con 35,058 m<sup>3</sup> de concreto. En tanto el medio fue de 23,944 m<sup>3</sup>. La trayectoria del crecimiento del volumen de concreto dibuja una "U", que resalta los años (2002 y 2005) de mayor dinamismo en la construcción de infraestructura portuaria y, al mismo tiempo, marca los puntos críticos o de menor creación de obras (2001 y 2004).

**Volumen de concreto (m<sup>3</sup>) utilizado en obras realizadas**

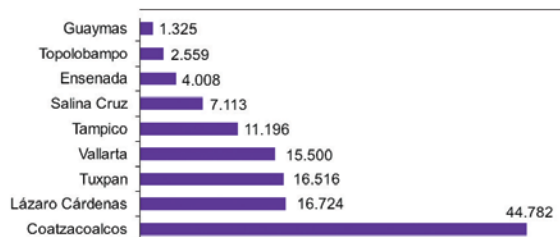


**Crecimiento del volumen de concreto (%) utilizado en obras realizadas**

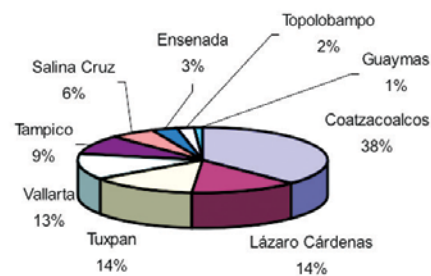


El puerto con mayor contribución al volumen de concreto durante los primeros cinco años de la administración de Fox, fue Coatzacoalcos, con 44,782 m<sup>3</sup>. Le siguen en segundo y tercer lugar Lázaro Cárdenas (16,724 m<sup>3</sup>) y Tuxpan (16,516 m<sup>3</sup>). Es significativo que éstos sean los puertos que tuvieron mayor movimiento de infraestructura, pues están dentro del primero y segundo nivel de importancia en su contribución de carga de intercambios comerciales en el nivel internacional.

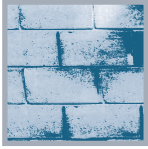
**Volumen de concreto (m<sup>3</sup>) utilizado en obras realizadas por puerto**



**Participación de los puertos en el volumen total de concreto (m<sup>3</sup>)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la Unidad de Enlace para la transparencia y acceso a la información de la Administración Portuaria Integral.



BLOQUES

## Los bloques en la racionalización de la construcción

**DE UNA MANERA NATURAL**, la construcción con bloques de concreto induce a una racionalización en las obras, pues desde el inicio del proyecto se cuenta con una modulación básica, derivada del bloque mismo, lo que a su vez, en lo estructural facilita una transmisión de esfuerzos uniforme desde la azotea hasta la cimentación. Esta cualidad la ha llevado a ser una de las tecnologías de construcción de vivienda y edificaciones de niveles predilectas, sobre todo en la autoconstrucción, característica que se puede observar en los muros colindantes.

Por otra parte, hablando de una construcción más formal, si el proyecto se ajusta al módulo del bloque es posible evitar tanto los cortes de las piezas por ajuste y/o la perforación de las mismas para hacer la introducción de las instalaciones. Un constructor experto sabe que la coincidencia de los huecos, que deben ser previstos desde la colocación de los bloques durante el levantamiento de las hiladas de la pared, forman los ductos de las instalaciones y de esta manera la coordinación de los proyectos estructurales, eléctrico, e hidráulico y sanitario, por así decirlo, "se realizan de una manera natural". Además que se debe evitar pasar las cañerías por los bloques que contengan armadura de refuerzo o *grout*.

Entre las mayores ventajas del sistema están la eliminación de la cimbra para la construcción de la estructura y la disminución del acero para las armaduras, pues este se hace necesario apenas en los refuerzos dentro de los límites fijados por las normas. Por otra parte, como la albañilería estructural se logra con bloques que cumplen con las normas técnicas el resultado es una pared uniforme, lo que permite que los revestimientos tengan menos de un cm. de espesor general, por lo tanto las capas internas como externas oscilan escasamente entre los 0.8 mm y 0.9 mm. De esta forma la obra gana en la velocidad de construcción, precisión

de dimensiones, en tiempo de terminación y por lo tanto en economía, ahorros que se trasladan directamente a los precios de la construcción.

Sin embargo, hay puntos neurálgicos en los que es aconsejable poner atención, como son la calidad de las mezclas de asentamiento, ya que en algunas obras se prepara el mortero en sitio, y en otras se prepara el mortero premezclado. De cualquier forma es necesario que se realice un control de calidad, en tanto otro foco de atención se centra en la coordinación modular, pues en ocasiones las medidas de otros componentes como puertas y ventanas no se ajustan a una estandarización. Sin embargo, en este último punto es conveniente resaltar que en esta coordinación se ha avanzado mucho en los últimos años.

A continuación enumeramos 10 recomendaciones a tomar en cuenta para bien construir con bloques de concreto:

- 1.- La superficie de cimentación debe estar limpia para asegurar una perfecta adherencia entre ésta y los bloques.
- 2.- Marcar sobre la cimentación la separación que habrá entre bloque y bloque.
- 3.- El nivel de mano debe tener un largo tal que permita nivelar tres bloques a la vez.
- 4.- El nivel también se debe utilizar para el aplomado de las esquinas
- 5.- Todos los cambios de posición en los bloques deben hacerse antes que el mortero de la junta haya comenzado a fraguar.
- 6.- Se debe respetar el hilo guía para una alineación correcta.
- 7.- No se debe intentar la realineación de un bloque fuera de posición luego de haber colocado la hilada o hiladas superiores.
- 8.- Cuando un bloque quede en posición inclinada, al ponerlo en la posición correcta se formará una línea de fisura vertical y entre ambos es aconsejable retirar el bloque y volverlo a poner desde el principio en la posición correcta.
- 9.- La primera hilada debe ser asentada sobre la cimentación con una capa de mortero que cubra totalmente la superficie de la cimentación.
- 10.- Se debe utilizar la suficiente cantidad de mezcla para asegurar un correcto llenado de las juntas. 🌀



PREMEZCLADOS

## Concreto

### premezclado: cómo lograr un módulo de elasticidad más alto

#### EL ENFOQUE PARA INCREMENTAR

el módulo de elasticidad del concreto para un diseño de mezcla dado consiste en incrementar el contenido del agregado grueso de la mezcla. Al hacer eso, puede exigirse al productor de concreto que ajuste los otros constituyentes de la mezcla para satisfacer los requisitos de colocación y trabajabilidad. Para los especímenes dados según los estándares de la ASTM, el módulo a 56 días fue mejorado aproximadamente 3.5% para cada incremento de 2% en contenido del agregado grueso. La ganancia en el módulo ocurrió más gradualmente a edades más tempranas con contenidos más altos de agregado grueso para un contenido de material cementante. Al incrementar el contenido de agregado grueso por encima de 40% por peso se aumentó el módulo, pero no la resistencia a la compresión. El módulo apareció como independiente del tamaño del agregado, aunque uno de tamaño más pequeño para el mismo contenido de agregado dio como resultado un pequeño incremento en la resistencia a compresión.

Para el concreto sometido a alto calor de hidratación, como fue el caso con las vigas de alta resistencia investigadas en Texas, más de 90% del módulo a 56 días se logró dentro de las 24 horas después del colado. Esto puede ser atribuido al alto desarrollo de resistencia temprana y a la matriz de la pasta mejorada, así como a las características también mejoradas de adherencia. Cuando se comparó con los especímenes curados según los estándares de la ASTM, el concreto premoldeado de alta resistencia tenía un módulo más bajo a mayor edad debido al reducido desarrollo de resistencia a compresión a más edad y al aumento en microagrietamiento.

Un segundo enfoque para elevar el módulo de elasticidad para proporciones de mezcla dadas es el de usar un agregado duro, denso, compatible con las características de la matriz de la pasta.

Mientras los agregados más rígidos y densos mejoran el módulo del concreto, éstos pueden actuar como elevadores de esfuerzo que dan como resultado concentraciones de esfuerzo en la zona de transición y el subsiguiente microagrietamiento en las intercaras de adherencia. Esto reduce la resistencia a compresión del concreto. Así, la compatibilidad de los materiales en la producción del concreto de alta resistencia es importante para el desarrollo de las propiedades mecánicas. Para desarrollar la resistencia y el módulo de elasticidad óptimos, es deseable homogeneizar las características de tenacidad de los agregados y la matriz de la pasta. Son preferibles los agregados triturados o angulares debido a sus características mejoradas de adherencia entre el agregado y la matriz. El resultado neto es un material más homogéneo con óptimas características de rendimiento, y también más rentable.

Lo anterior es el resultado de investigaciones realizadas en el estado de Texas, en Estados Unidos, donde los diseños de mezclas optimizados siempre deben determinarse a partir de mezclas de pruebas empleando los materiales que pueden obtenerse localmente.

Fuente: "Production and Quality Control of High Performance Concrete in Texas Bridge structures". Center of Transportation Research. John J. Myers, Universidad de Missouri Rolla. 🌐



TUBOS

## Los materiales

### cementantes en los tubos de concreto

UN CONCRETO CON ALTO contenido de cemento es usado normalmente por los fabricantes de tubería de concreto prefabricada, por una variedad de razones, pero por lo general por requisitos de fabricación.




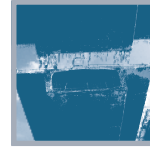
Conservando otros factores iguales, aumentar el contenido de cemento conduce a valores más bajos de absorción, mayor resistencia a la compresión, mayor resistencia a los efectos del clima y a ciertos medios químicos. Altos contenidos de cemento también pueden elevar la posibilidad de agrietamiento por contracción.

#### Tipos de materiales cementantes

Tanto el cemento como las cenizas volantes se consideran materiales cementantes. Las combinaciones de dichos materiales, utilizados en la fabricación de tubería de concreto pueden ser cemento Pórtland solamente, o sólo cemento Pórtland puzolánico, o una combinación de cemento Pórtland y ceniza volante, donde las proporciones de ceniza sean de entre 5% y 25% del peso total de los materiales cementantes.

En la norma ASTM C150, los cementos tipo I, II y V se diferencian principalmente en los niveles permitidos de aluminatos tricálcicos  $C_3A$ , el compuesto del cemento que está reaccionando principalmente con la expansión destructiva causada por la reacción del sulfato. El concreto hecho con bajos contenidos de  $C_3A$  prevé una mayor resistencia al ataque de los sulfatos. Como los cementos están fabricados con los materiales disponibles localmente, algunos tipo I tienen menor  $C_3A$  que el permitido por ASTM C 150 para el cemento tipo V. A menos que se requiera una alta resistencia a los sulfatos por las especificaciones del proyecto, o que el tipo de cemento sea especificado de otra manera, la tubería de concreto se fabrica generalmente con cemento Tipo I. Los cementos tipos II y V pueden, en algunos casos, no encontrarse fácilmente en cualquier sitio.

El cemento Pórtland con escoria siderúrgica o los cementos Pórtland puzolánicos utilizados en la manufactura de la tubería de concreto deben satisfacer los requisitos de la norma ASTM C 595. Si se usan cementos tipo Pórtland puzolánicos, el constituyente de puzolana debe ser cenizas volantes y no exceder el 25% del peso del contenido total del cemento y la puzolana. Las cenizas volantes empleadas en la fabricación del concreto deben satisfacer la norma ASTM C 618 clases C o F. 



PREFABRICADOS

## Los moldes en la prefabricación y el autocompactable

COMO LA BASE de un prefabricado perfecto, los moldes, ya sean de madera o metálicos son uno de los elementos más importantes a cuidar. Sin embargo, los moldes de madera tienden a producir en menor cantidad los llamados agujeros de insecto o de avispa, pues absorben el exceso del agente desmoldante, que pudo aplicarse apresuradamente.

En tanto, para asegurar el obtener una superficie limpia y lisa con la utilización de moldes metálicos se necesita poner mucho más cuidado, pues cualquier defecto en éste creará una mancha en la superficie del concreto y una cantidad extra de aceite, por pequeña que sea, reaccionará con la mezcla de concreto y creará pequeñas oquedades, a las cuales por su diminuta dimensión, en ocasiones, se le llama de alfiletero.

La limpieza y la lisura del molde de cualquier material afecta en mayor o menor proporción la apariencia de la superficie de concreto. Esta verdad, simple y lógica, no puede ser exagerada cuando se trata sobre todo de un concreto autocompactable.

En este caso los moldes deben ser tan lisos como sea posible para permitir que el aire atrapado se mueva fácilmente hacia arriba, deben de mantenerse libres de acumulaciones de pasta y de lechosidades, que eviten que las bolsas de aire y de agua viajen hacia la superficie de concreto. Puesto que a medida que la pasta se acumula como resultado de los colados subsecuentes, la superficie de concreto se verá cada vez más afectada. Los arañazos, o estrías retendrán el aire contra la superficie del concreto. En cualquier molde de acero picado o con herrumbre aparecerán manchas, y en otros casos, serán la causa de que los agujeros de insecto sean más abundantes a los que se pueden producir con un concreto convencional vibrado. Cuando la



superficie de un molde tenga una temperatura inferior al concreto autocompactable se presentarán huecos por aire más pequeños que de costumbre. Esto ocurre con una diferencia de temperatura de aproximadamente 4° C.

Siempre que se esmerila un molde de acero “climatizado” se remueve la barrera protectora previamente producida por el agente reactivo desmoldante, y en los moldes oxidados se anula dicha barrera ocupando su lugar. Una vez que el molde es esmerilado, se expone el metal crudo y la porción reactiva del agente desmoldante, casi siempre un ácido graso, y tiene una afinidad natural con el metal. El ácido graso ataca al metal crudo y forma un oleato metálico, que actúa como una capa protectora. Se evita que aplicaciones subsecuentes de los agentes desmoldantes del reactivo lleguen al metal por medio de la capa protectora del oleato metálico, permitiendo que la porción reactiva del desmoldante esté disponible para reaccionar con la cal libre sobre la superficie del concreto. Esta reacción forma un jabón metálico químicamente inerte, que da una buena liberación y permite que el aire libre se eleve fácilmente a la superficie en los muros verticales. Hasta que el molde sea climatizado, o se forme otra barrera protectora, la porción reactiva se combina con el metal, no dejando nada para reaccionar con la cal libre. En algunas pruebas los moldes de acero se han “curado” después del lavado y antes de los colados. Esto ayuda, en algo, para lograr un mejor acabado. Sin embargo, los pequeños agujeros de picaduras dejadas en el material del molde y la oxidación atrapa huecos de aire, creando los indeseables agujeros de insecto. 🐛



## Morteros, para recubrimientos

MORTEROS

**LOS MORTEROS** para recubrimientos y acabados son mezclas compuestas por uno o varios conglomerantes inorgánicos, agregados, agua y a veces, aditivos.

En el caso de los morteros blancos, el conglomerante es, desde luego, el cemento blanco.

Un aspecto fundamental en los aplanados es la superficie de soporte que va a revestirse, pues debe cumplir con las condiciones mínimas que aseguren la adherencia del mortero y la durabilidad desde el punto de vista estético y mecánico, evitando de esta manera que se modifique el color original, se formen eflorescencias, etc. Por ello, a la hora de elegir un mortero de recubrimiento, se debe tener en cuenta la compatibilidad con las características del soporte (naturaleza, resistencias, etc.), a veces es necesario hacer un tratamiento preparatorio del soporte para obtener una adherencia y una estabilidad adecuada.

Al igual que los morteros de albañilería, aquéllos para recubrimientos se clasifican en:

- Morteros de uso corriente, son aquéllos sin características especiales que pueden usarse sobre distintos materiales, como ladrillo cerámico, bloques de concreto, concreto liso (previa imprimación), etc. Sólo pueden ser aplicados manualmente, pues no poseen las características necesarias para ser bombeados por una máquina.

- Morteros lanzados, se utilizan con mucha frecuencia pues representan un ahorro importante en los tiempos de colocación. Deben ser cuidadosamente diseñados y es muy importante el contenido de los agregados finos, la capacidad de retención de agua, la adherencia y la tixotropía, pues de estos factores depende que se evite el atascamiento de los equipos de bombeo y que el rebote del material sea mínimo.

El desarrollo de estos morteros está íntimamente ligado al desarrollo de las máquinas de lanzado que permiten conseguir acabados de gran calidad.

El uso de estos morteros confiere una serie de ventajas respecto a los morteros tradicionales como es:

- Mayor trabajabilidad, pues se mezcla, extiende y alisa con mucho menos esfuerzo, mayor rendimiento de cantidad de producto usado por superficie y una calidad constante en las características de la pasta del mortero. Todas estas ventajas se traducen en un ahorro directo al bajar costos en mano de obra. Disminuye el tiempo de uso de andamios e infraestructura y, en consecuencia, bajan los plazos de entrega del trabajo terminado. 🐛

# Una VIDA dedicada al concreto

Luis Gustavo  
Zubieta Rohde



ROSA ÁLVAREZ

Entre los principales especialistas encargados de impartir capacitación para los técnicos Grado 1 y Supervisores, destaca el ingeniero civil Luis Gustavo Zubieta Rohde, quien ha tenido a su cargo múltiples cursos en la especialidad. Y funge desde 1990 a la fecha como director general y presidente del Consejo de Administración de Zubieta de la Mora y Asociados, SC, dedicados a la supervisión y al control de obras de concreto, así como a la comercialización de sistemas para tratamiento y reutilización de aguas residuales.

Ingeniero civil de la UNAM, generación 52, Luis Gustavo Zubieta Rohde es, así mismo, perito valuador de la Comisión Nacional Bancaria y de Primer Grupo del DF, además de Supervisor de Estructuras de Concreto Grado II del ACI.

Durante 58 años ha impartido clases a distintos niveles, colaborando en los últimos 15 en los cursos de educación continua del IMCYC y la Fundación de la Industria de la Construcción, instituciones con las que ha ofrecido más de 200 cursos. Entre éstos 121 veces el de certificación de Supervisores de Obras de Concreto Nivel II, en colaboración con el American

Concrete Institute y siete generaciones del Diplomado de Obras de Concreto, en tres universidades de la república.

También, por 14 años impartió la cátedra en el nivel de licenciatura y maestría en las escuelas de ingeniería de la UNAM y en la Universidad Iberoamericana.

Al preguntarle desde cuándo existe la "figura" de supervisores para obras de concreto responde que según le parece desde los años 50 del siglo XX. Y puntualiza que en lo personal hizo su primer trabajo como supervisor en 1958.

➤ **¿Puede hablarnos al respecto de la evolución de esta especialidad en México y en otros países?**

"En un país con una industria de la construcción incipiente, las funciones de diseño, construcción, proveeduría, supervisión y gerencia de proyecto eran realizadas por un mismo actor, hasta que el desarrollo de la industria, el número, el tamaño y la complejidad de las obras por realizar aumentaron y cuando la demanda superó a la oferta, automáticamente fueron surgiendo las distintas especialidades.

"Al separarse las especialidades de diseño y construcción apareció la de supervisor, en

respuesta a las necesidades enfrentadas por el propietario, por un lado por la tranquilidad de saber que recibía lo pagado y, por otro, poder exigir responsabilidades en los casos de falla. Como en otros muchos nichos de la actividad humana, el desarrollo fue de tipo pendular, empezó por vencer la oposición de los actores de ese momento, en principio la del dueño, que al pagar ya los honorarios del diseño y la construcción se resistía a cubrir otro honorario adicional. Esto sucedía a tal grado que primero aceptaron la necesidad de la función de supervisar, pero no admitían la partida del costo de la supervisión como independiente y en los 60's con frecuencia en nuestro país, el propietario incluía la supervisión como parte del costo de la ejecución de la obra y como supervisor uno debía cobrarle sus honorarios al contratista, a quien se le estaba supervisando.

“Conforme aceptaron, poco a poco, la necesidad de la supervisión aumentaron las responsabilidades del supervisor, al grado que en los 70's al presentarse una falla en el colado, en ocasiones, la culpa se atribuyó al contratista, pues decían: “porque él lo aprobó”. Ya en los 80's regresó el péndulo al centro y hubo medios de saber en cada caso de quién era la responsabilidad.

“A raíz de la carrera del espacio surgió con vigor en Estados Unidos la figura de ‘gerente de proyecto’ o ‘dueño profesional’, la cual llegó a México en la década de los 70's y tomó fuerza con las acciones de BANRURAL, que lo utilizó en el gran programa de construcción de oficinas y sucursales en 30 entidades de la república, y de FONATUR, el cual los implantó como requisito en los proyectos de desarrollos turísticos. En las obras chicas y medianas, el supervisor hacía además las funciones del gerente de proyecto, y en las grandes y macros fungían como actores diferentes, pero ambos formando parte del equipo de la propiedad. Más tarde, en los 90's en la Unión Americana aumentó el número de estados que ponían como requisito obligatorio la certificación para los supervisores de obras de concreto”.

En un país con una industria de la construcción incipiente, las funciones de diseño, construcción, proveeduría, supervisión y gerencia de proyecto eran realizadas por un mismo actor.

#### ➤ ¿Cuándo llegaron a México los programas de certificación del ACI?

“Llegaron por tres vías. Primero, la Fundación de la Industria de la Construcción tradujo y publicó algunos libros, empezó impartiendo los cursos, pero los dejó de dar cuando el ACI estableció como obligatorio el aprobar el grado de técnico para presentar el de supervisor, que además coincidió con los cambios estructurales de la Cámara de la Industria de la Construcción, que la patrocinó.

“El capítulo centro sur dio cursos, pero no tengo información sobre cuántos y si a la fecha los sigue ofreciendo. Y la tercera vía fue el IMCYC, la más completa, pues desde entonces traduce todos los libros que se usan, y ahora sigue dando los cursos, ya que cuenta con los locales y los equipos para el grado de técnicos, así como las instalaciones para brindar el grado de supervisores, con las conexiones en diferentes partes de la república, con vistas a impartirlos donde se reúna un grupo de interesados.

“A partir de 1991, cuando iniciaron en México, sumando los que dio la Fundación y los que imparte el IMCYC, he tenido el privilegio de participar en 121 cursos



de certificación, lo cual ha enriquecido mucho los conocimientos dejados por 55 años de vida activa en la industria de la construcción”.

➤ **¿Qué porcentaje aproximado de supervisores están en la actualidad lo suficientemente calificados para cumplir con sus funciones en el país?**

“Desde luego, hay muchísimos profesionales de la construcción con los conocimientos y la experiencia para supervisar estructuras de concreto, pero por desgracia son pocos quienes se han convencido y dado el tiempo para obtener la certificación”.

➤ **¿Cuál es la capacitación "básica", o sea, en verdad la más esencial para ejercer como supervisor? ¿Y cuáles son las carencias fundamentales en este sector?**

“Por supuesto, hay que tener experiencia en diseño y construcción, así como conocer las normas aplicables en el lugar de la obra y disponer de unos diseños completos. Uno de mis maestros en la vida profesional me decía que para ser un buen supervisor la mejor combinación era ser un diseñador con mentalidad de constructor o un constructor con mentalidad de diseñador. En cuanto a las carencias, muchas veces se utilizan supervisores sin experiencia en

diseño y/o construcción, mientras en otras no se cuenta con diseños completos”.

➤ **Puntualizando, ¿cuáles son las responsabilidades principales de los supervisores?**

“Son tres esenciales, que se diseñe lo necesario, se compre lo especificado y se construya lo diseñado”.

➤ **De los siete cursos que imparte el IMCYC, ¿en qué orden "ideal" usted sugeriría que los tomara quien se quiera formar paso a paso como supervisor?**

“Para ser supervisor se necesitan, primero, el de técnico y aprobarlo, luego el de supervisor y aprobarlo”.

➤ **Luego de esto, ¿cuáles serían los pasos a seguir para continuar actualizándose al respecto? ¿Cómo se da este proceso sistemáticamente?**

“Los otros son cursos de especialización o actualización. Así, se toman si se quiere conocer más de la especialidad del curso o desean actualizar los conocimientos adquiridos en la vida profesional”.

➤ **¿Qué tanto ha avanzado el proceso de certificación de supervisores ACI-IMCYC?**

“No deja de avanzar, pues se trata de un proceso siempre actualizado. Las traducciones de los libros continúan mediante nuevas ediciones y lo que dice el expositor se actualiza por dos vías, su práctica profesional entre un curso y el siguiente, así como la retroalimentación obtenida al incorporar lo que los asistentes le enseñan a uno en cada exposición. Y, por supuesto, seguir con la cultura de mejora continua en cuanto a material, presentación y resultados de cada curso”.

➤ **De este modo, ¿cuáles son sus objetivos fundamentales?**

“Certificar que un profesionista posee los conocimientos sobre tecnología del concreto, especificaciones y tolerancias de armados, cimbras, recubrimientos e insertos para ejecutar la secuencia correcta

de supervisión antes, durante y después de la colocación del concreto, así como la escolaridad y la experiencia en la construcción con concreto requeridas para ser un supervisor en obras de concreto. De tal modo, las empresas e instituciones que emplean a un supervisor pueden tener la tranquilidad de que es una persona capaz y preparada. Con la globalización hay muchas empresas que van a construir fuera de su ámbito y encontrar personal certificado en el sitio facilita una contratación confiando en alguien preparado, lo cual les permite bajar los costos al evitar los gastos de desplazamiento”.

➤ **¿Y las diferencias básicas entre un técnico para pruebas en concreto en la obra Grado 1 y un Supervisor?**

“Los dos son igual de importantes, uno es un técnico que realiza las pruebas, las cuales permiten verificar la calidad del concreto colocado en la obra. El otro es un profesionalista que, además de conocer las pruebas, sabe cómo hacerlas, lo cual le permite estar seguro de realizar las necesarias en forma adecuada y, además, conoce los procesos para su transporte, colocación y protección, que producen el concreto requerido por el dueño y por el cual está pagando.

“En cuanto a la preparación de éstos debe disponer de experiencia comprobable en el manejo del concreto, que va desde dos años si se tiene licenciatura en ingeniería, arquitectura o carrera afín, hasta cinco si se cuenta con certificado de preparatoria o equivalente. Y por lo general llegan a esta especialidad básicamente por dos caminos, la empresa o institución en que colaboran los manda para que una vez certificados puedan tener mayores responsabilidades en su trabajo y el otro por la motivación o el deseo de superación de la persona”.

➤ **En comparación con Estados Unidos, Canadá y otros países desarrollados, ¿cuál es la posición de México en cuanto a la certificación de los supervisores? También, respecto a América Latina.**

“En las naciones desarrolladas, desde luego, la proporción de supervisores certifica-

En las naciones  
desarrolladas, desde  
luego, la proporción  
de supervisores  
certificados es mucho  
más elevada que en  
México.

dos es mucho más elevada que en México. Y en el continente latinoamericano, como porcentaje total, creo que estamos más arriba, pero en los últimos cursos se ha podido observar más eficacia en los alumnos centroamericanos que en los nacionales, pues ha sido mucho mayor el número de quienes obtienen la certificación. De seguir esa tendencia, con el tiempo se revertirá el porcentaje de supervisores certificados”.

**¿Cómo valora el papel desempeñado por el IMCYC en la certificación de supervisores y de otros especialistas del sector de la construcción? ¿Y cuáles han sido sus principales logros, así como los retos y metas a alcanzar?**

“Ha sido muy importante, pues permite que nuestros profesionistas compitan en el mercado cada vez más globalizado. Y sobre los logros, en cuanto a cantidad, resulta importante el aumento en más del 50% de los cursos del 2006 respecto a los del 2005. Ya son varios los estados en los que se han impartido. Finalmente, entre las metas ubico el llegar a impartirlos en la mayoría de los estados de la república y algunos países de Centroamérica. Desde luego, sin dejar de insistir en la mejora continua”.

## FONOTECA NACIONAL

Un

**RESCATE** en

## Concreto

**E**

ste proyecto está a cargo del arquitecto restaurador Francisco Pérez de Salazar, quien integró los valores de la arquitectura mexicana con las más contemporáneas técnicas de concreto, en una intervención que conserva las características del inmueble adecuándolo a las necesidades de una propuesta específica. El refuerzo de la estructura actual de la obra y de un edificio anexo de tres niveles con dos bóvedas fue calculado por el despacho Colinas de Buen.

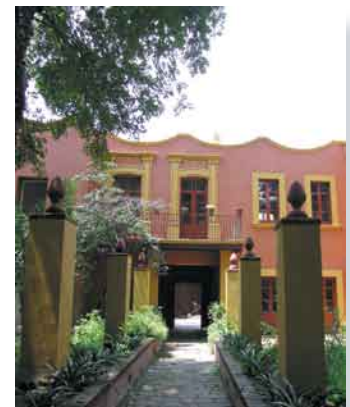


ADRIANA VALDÉS KRIEG

FOTOS: MAYRA A. MARTÍNEZ



Tras concluir un arduo proyecto de reciclaje, la histórica Casa de Alvarado, ubicada en la calle de Francisco Sosa no. 383, esquina con Salvador Novo, en Coyoacán, DF, albergará la Fonoteca Nacional. Se trata de una obra promovida por el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, que brindará un uso actual a esta secular construcción, aplicando tecnologías de punta de cimentación de concreto armado para este tipo de suelo.





Ficha técnica

| ELEMENTO  | APLICACIÓN  |
|---|---|
| Cimentación   | Losa de cimentación de concreto $f'c=250$ kg/cm <sup>2</sup> , de 20 cm.<br>Celdas de concreto de 1.20 m libres.<br>Contratraves de concreto armado de $f'c=250$ kg/cm <sup>2</sup> . |
| Muros de cimentación                                | Muros de 12 cm de concreto armado.  |
| Refuerzo en muros (Casa de Alvarado)                | Refuerzo con concreto $f'c=200$ kg/cm <sup>2</sup> .  |
| Losas de azotea (Casa de Alvarado)                  | Losas de concreto armado $f'c=200$ kg/cm <sup>2</sup> , de 12 cm de espesor.  |
| Bóveda (edificio anexo de tres niveles)             | Bóveda de 12 cm de concreto $f'c=300$ kg/cm <sup>2</sup> armado, con casetones de polietileno.  |
| Losas de entrapiso (edificio anexo de tres niveles) | Estructura independiente de viguetas de acero de 12" ahogadas en muros de concreto $f'c=200$ kg/cm <sup>2</sup> .<br>Malla electrosoldada y capa de compresión para soportar vigería. |

DATOS HISTÓRICOS

“La leyenda cuenta que esta casa, situada en el Barrio de Santa Catarina; fue posesión del conquistador Pedro de Alvarado. Sin embargo, no existe ninguna prueba histórica de ello. Esta construcción data del siglo XVIII y su propietario fue el corregidor Jacinto Cervantes, quien celebró una ceremonia antigua que consistía en abrir y cerrar puertas, y tirar piedras para festejar que le fuera entregada por el duque de Terranova”, según nos relata el doctor Pérez de Salazar.

En 1702 Cervantes otorgó su propiedad a Don José de Salamanca, quien conservó el inmueble hasta 1728. A partir de este momento tuvo varios dueños y fue valuado en 1786 por el famoso arquitecto Francisco Guerrero y Torres, según refiere la Coordinación de Monumentos Históricos del Instituto Nacional de Antropología e Historia. “El señor Cástulo Zenteno restauró el edificio en 1890, conservando el estilo virreinal”, escribió Francisco Sosa, y “a partir de este momento fue considerado como un monumento histórico que visitaban los viajeros”.

Explica Pérez de Salazar que luego perteneció a la arqueóloga norteamericana Zelia Nuttali, quien cambió el nombre que tenía en el acceso de Quinta Rosalía por Casa de Alvarado, con la ilusión de que ésta hubiera pertenecido al conquistador, hecho después refutado en uno de sus artículos. La arqueóloga resaltó la “imposibilidad de que el conquistador haya tenido la oportunidad o necesidad de construir o vivir en Coyoacán”, por lo que “el nombre de Alvarado dado a la casa colonial citada proviene de una conjetura o leyenda romántica de invención moderna y no tiene base histórica”.

La casa fue declarada monumento en 1932 por la Dirección de Monumentos Coloniales, pese a la oposición de la arqueóloga, quien afirmaba que debían hacerse más estudios para determinar su antigüedad. A partir de este momento tuvo varios propietarios entre los que destacan Robert D.Edler, Thomas Millar y fue restaurada en 1977 por el arquitecto Flores Marini. En 1985 se convirtió en la Biblioteca de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, haciéndole



modificaciones mínimas y en los últimos años fue sede de la Fundación Octavio Paz, hasta su desaparición. En la actualidad alberga la Fonoteca Nacional, la cual contendrá el más completo acervo de la música mexicana y es uno de los proyectos más ambiciosos de CONACULTA para este año.



algunas en Coyoacán, el Centro Histórico y otras zonas antiguas de la capital.

### USO DEL CONCRETO

Se ha utilizado para consolidar los muros, en algunos casos con malla electro soldada para contener el muro.

Fue colocada una trabe de concreto en una de las intervenciones que tuvo la casa para sostener uno de los volados en la planta alta, la cual se encuentra a la intemperie, por lo que se consideró más adecuado el uso de este material dadas sus características de resistencia e impermeabilidad.

Las azoteas, que eran de bóveda catalana, terrado y enladrillado, se sustituyeron por losas de concreto coladas sobre el tablón, pues en esta zona crecen mucho las plantas sobre las azoteas por la humedad, lo que ocasiona problemas de fractura y de filtraciones dado el crecimiento de las raíces cuando se utiliza otro tipo de materiales. Lo fundamental del empleo del concreto se centra en las bóvedas donde se instalará el acervo y estará integrado por la bóveda digital. Este edificio será 90% de

### PROYECTO ARQUITECTÓNICO

La Fonoteca Nacional contará en planta baja con los siguientes espacios: una recepción, un área de oficinas, un museo, cabinas de grabación, audioteca, salón de usos múltiples, biblioteca, sala de consulta, cafetería con terraza y cocina. El jardín patrimonial, uno de los pocos conservados hasta la fecha, y que contiene especies exóticas plantadas desde la época virreinal, se mantendrá en todo su esplendor y se habilitará un estacionamiento existente.

En la planta alta se ubicarán las oficinas de la Dirección General y de los directores, así como un aula de capacitación, mientras que en la parte posterior del jardín se construyen dos bóvedas de concreto donde se instalará el acervo histórico en versión digital y análoga, integrado por música, entrevistas, relatoría, etc. En esta área se ubicará, asimismo, un laboratorio, la zona de investigación y el área de restauración. Además, se instalará una sala de consulta donde se podrá revisar la bibliografía sobre los autores y la música mexicana a través de la historia para el uso de los investigadores y se contará con las versiones auditivas digitalizadas.

Contará con dos accesos principales sobre la calle de Francisco Sosa y uno al estacionamiento por la de Salvador Novo.

La fachada de la casa, ornamentada con ajaracas y de influencia mudéjar, está en restauración. Este tipo de ornamentación se realizaba sobre un muro terminado con un aplanado posterior en base de yeso y argamasa para recortar el dibujo trazado con una plantilla, logrando un positivo y un negativo. Sobreviven muy pocas casas con este tipo de ornato en fachada en México,

Hay prefabricados de concreto en algunas puertas



# ¡TE PROPONEMOS HACER EL NEGOCIO DE TU VIDA!

Escucha

EN  
**Concreto**

RADIO



**MVS**  
R A D I O

TODOS LOS  
MIÉRCOLES  
A LAS 21:30 HRS

**EN EL 102.5 FM**

ó [www.mvs1025.com](http://www.mvs1025.com)

Además, nuestros expertos en **FINANZAS PERSONALES**  
¡también te ayudarán a cuidar de tu economía!  
¡EN CONCRETO! Festeja con nosotros  
nuestro 1er Aniversario!

**Con MARIEL ZÚÑIGA  
Y ARTURO AISPURO**

Además de un equipo de expertos  
que le ayudarán a lograr

Escuche el noticiero  
especializado

**"EN CONCRETO"**

y entérese de las noticias  
más relevantes de la vivienda,  
la construcción, la infraestructura  
y el mercado inmobiliario  
en general.

**"EN CONCRETO"**



La casa fue declarada monumento en 1932

concreto pues hay mucha agua freática en la zona y problemas de filtraciones superficiales, teniendo en cuenta que antaño se trataba de huertas.

La cimentación es una especie de barco, con una doble tapa integrada por una base inferior, que es una losa de concreto  $f'c=200\text{ kg/cm}^2$  de 12 cm, y celdas de concreto  $f'c=200\text{ kg/cm}^2$ , de 1.20 m. de peralte en la parte superior, que rigidizan y aíslan las filtraciones de la humedad.

Además, cuenta con protección contra incendios. El concreto armado es el material más adecuado para este tipo de terreno y también alrededor se van a construir muros perimetrales de concreto  $f'c=200\text{ kg/cm}^2$  para evitar la humedad en la planta baja,

Se conserva la cocina original



pues aunado al nivel de las aguas freáticas existe un jardín patrimonial muy grande, el cual genera humedad hacia los muros.

### ELEMENTOS DE TIPO TRADICIONAL

El resto de las construcciones son de tipo tradicional, muy restauradas a través del tiempo. Hay muy pocos aplanados de cal y arena, pues la mayoría se fueron sustituyendo con el paso de los años por aplanados de cemento o de mortero, en algunos casos. Los pisos se conservarán tradicionales, los techos son de viguería y se dispondrá de todas las instalaciones necesarias para integrar un edificio con toda la modernidad y funcionamiento de una Fonoteca Nacional, respetando sus características históricas.

Las intervenciones de la casa a través de su vida histórica se han realizado con bastante cuidado y se hicieron para adecuarse a las necesidades de los diversos propietarios y a los distintos usos. Originalmente, según el esquema de las viviendas del siglo XVIII, todas las habitaciones de planta baja eran para servicios tales como el carbonero, la cocina de servicio, la alacena o el almacén para guardar la leña, etc.

La planta alta correspondía al señor principal, de acuerdo con la usanza de la época, con ornamentación barroca. Así, hay arcos en las puertas que en principio fueron de piedra, pero algunos se sustituyeron en los años 40 del siglo pasado por prefabricados de concreto, de muy buena calidad.

Cabe recordar que en México hubo grandes maestros que lograron hacer precolados de concreto con excelentes acabados, e incluso en el Palacio de Bellas Artes hay pisos precolados.

### CONCLUSIONES

El proyecto de la Fonoteca Nacional constituye una aportación al rescate del patrimonio histórico mediante el uso de estructuras mixtas, integrando el empleo de materiales tradicionales con el concreto armado y aprovechando sus características de resistencia y durabilidad. Este proyecto de reciclaje dará un dinamismo inimaginable a la siempre legendaria Casa de Alvarado. 🌐





# El arquitecto del PODER Y LA GLORIA

ENRIQUE CHAO

El respeto al usuario es la divisa de este arquitecto que piensa que la arquitectura se vive, se habita y es algo vivo. Las necesidades van cambiando; si es para una acción religiosa, las que plantea el culto son unas, y si se trata de una asamblea legislativa, donde el usuario es el centro en cada momento, se ponderan otras...

U

no de los arquitectos clave de México es Pedro Ramírez Vázquez, quien ha sido designado como Arquitecto de América, Premio Nacional de Arquitectura y doctor *honoris causa* por la UNAM, pero esos son sólo unos cuantos destellos de su brillante trayectoria. En 60 años de ejercicio profesional ha realizado todo género de edificios, especialmente dirigidos a la enseñanza y a la promoción cultural, así como a instala-



# RAMÍ- REZ

*“La arquitectura es una respuesta a la vida de acuerdo con las tecnologías de la época”*

*PEDRO RAMÍREZ  
VÁZQUEZ*

# VÁZQUEZ

ciones deportivas. Inclusive, ha realizado sin mucha ostentación una labor permanente en los campos del diseño gráfico, industrial, de mobiliario y arte en cristal. Además, es un constructor que está en activo. Su firma acaba de ganar el concurso de un Centro de Convenciones en Quintana Roo, “tan sólido y firme que podrá servir de refugio en caso de huracán”.

El arquitecto nació en la ciudad de México, el 16 de abril de 1919, hace 87 años, y guarda con la historia reciente de México, y de la capital, muchos lazos atados a su vida y recuerdos. Sobre sus hombros, distintos gobiernos y empresarios han depositado ciclópeas responsabilidades, tanto públicas, como privadas. Fue presidente del Comité Organizador de los Juegos de la XIX Olimpiada, en 1968; fue fundador y

primer rector de la Universidad Autónoma Metropolitana, la UAM, y secretario de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, de 1976 a 1982.

A él se deben obras de mayúsculo significado en la ciudad de México, como la Basílica de Guadalupe; el Estadio Azteca; el Museo de Antropología e Historia; la Torre de Relaciones Exteriores, en Tlatelolco; el Museo de Arte Moderno; el edificio del Congreso de la Unión y el mercado de La Lagunilla.

En ciudades del interior su paso también ha dejado huella, como la remodelación del Museo Amparo, en Puebla; la catedral de Nezahualcóyotl, y en Tabasco, la catedral de Villahermosa...

Asimismo, su trabajo ha sido muy apreciado en el extranjero. El pabellón mexicano en la Feria de Sevilla, en 1992, destacado

por dos enormes equis de influencia maya, fue uno de los más visitados, y su capilla de la Virgen de Guadalupe, en Roma, continúa atrayendo a los peregrinos.

Fuera de México ha realizado obras de gran trascendencia, como el Museo *Avery Brundage*, en Olimpia; el Museo de las Civilizaciones Negras, en Dakar; el Museo Nacional de Irán, en Teherán; la Casa Presidencial, en San José de Costa Rica; el proyecto del Museo de Louvre, en París; el área de gobierno de la nueva capital de Tanzania, en Dodoma; y el Museo de la Cultura Nubia, en Aswán, Egipto.

En la carrera de Ramírez Vázquez hay otras sortijas, como la Nueva Catedral de Managua, en Nicaragua, el Centro Latinoamericano y del Caribe, en Kingston, Jamaica...

Su trayectoria lo ha hecho merecedor de reconocimientos como el Premio de Honor del Festival Internacional de Arquitectura y Arte; Estrella de Oro de Bélgica; Premio de la XIII Trienal de Milán; Premio Nacional de Arte, México, 1972; la Gran Medalla de Oro de la Academia de Arquitectura de Francia; y el Premio *Olimpiat* otorgado por el Comité Olímpico Internacional en Atlanta, 1996. Hace unos años, Ramírez Vázquez confesó que sus obras le hacían sentir tranquilo con su conciencia: "En la medida en que las construcciones son útiles para el humano con el fin de vivir (el Congreso para legislar, la

Basílica para ejercer la fe, las escuelas para educar), uno termina sintiendo una gran paz. El arquitecto no es sino un traductor de lo que requiere el hombre, y el tiempo es el mejor juez de sus obras".

### DE LO ESCUETO A LO MAYESTÁTICO

Las construcciones de este arquitecto singular empiezan a cumplir años, y apenas muestran grietas. El concreto sigue ahí, sosteniendo el sueño de la forma. En mayo de este año el monumental Estadio Azteca,

que fue construido de 1963 a 1966, y remodelado para los juegos olímpicos de 1968, cumplió 40 años, y la Basílica de Guadalupe, que abrió sus puertas en 1976, cumplió recientemente, hace unos días, 30 años, ya convertida en un símbolo de todos los

mexicanos que profesan la religión católica. Con toda dignidad sus edificios siguen firmes, con alma de eternos, asombrando a propios y extraños por su enorme vigencia e imponente presencia.

Ramírez Vázquez, cabe recordar, realizó todos sus estudios en escuelas públicas. Su formación familiar se vio influenciada por las ideas de José Vasconcelos. Y en una época donde no había tantas pantallas y las noticias de la radio eran raras, la conversación familiar giraba sobre la situación



nacional y la actividad de su padre, un comerciante de libros. Así, su infancia y adolescencia se nutrieron de las aspiraciones vasconcelistas y de los libros que leía.

Asimismo, el arquitecto relata que decidió convertirse en arquitecto por influencia del poeta Carlos Pellicer, su maestro de Historia Universal en la Secundaria 4, quien le hizo ver la importancia de la arquitectura en la cultura helenística, y en ella una deslumbrante visión, la de la acrópolis de Atenas. Así descubrió la arquitectura y el horizonte de esa profesión. Ramírez Vázquez comprendió que la arquitectura iba más allá de estilos y técnicas de construcción, y empezó a ver esa disciplina como creación de espacios para la convivencia.

De cualquier modo, con ese enfoque ingresa a la Escuela de Arquitectura de la UNAM. Allí con la enseñanza de sus maestros: "...profundiza en la arquitectura como disciplina de servicio para el usuario. Entiende la arquitectura como creación de espacios: para la vida hogareña, la enseñanza, la salud, la recreación, el comercio. La vida en todas sus fases".

La labor profesional del arquitecto comenzó con el pie derecho. Se inició en la Secretaría de Educación Pública, en el Comité Federal de Construcción de Escuelas y el Patronato del Distrito Federal, en 1949. Pero empezó desde abajo, como dibujante cuando estaba en el tercer año de la facultad, y le pagaban una bicoca, ya que no había tabulador para su puesto,

y por equivalencia lo comparaban con el puesto de "plomero de séptima".

Sin embargo, en esa oportunidad conoció a José Luis Cuevas Pietrasanta, un arquitecto que le hizo ver al poder como una oportunidad de servir: "...nuestro trabajo social no sirve si no se tiene voluntad política", le dijo. También conoció ahí al poeta y secretario de Educación Pública, Jaime Torres Bodet, quien lo incluyó, apenas titulado, en proyectos de gran envergadura.

Más tarde, en 1953, Ramírez Vázquez participó, al lado de otros destacados colegas, en el diseño de la Escuela Nacional de Medicina, en Ciudad Universitaria, y dirigió las obras de la Galería de Historia en Chapultepec, el Museo del Caracol, en colaboración con el escultor y muralista José Chávez Morado y el museógrafo Julio Prieto, en 1960.

En cuanto al Museo de Antropología, según narra el propio Ramírez Vázquez, la obra fue muy criticada por la prensa: "Unos decían que en lugar de ese elefante blanco se hubieran construido escuelas, y otros lo calificaban como un desierto de mármol". Pero ni siquiera en estos años de pintas, *graffitis* y desbarajustes de toda índole han alterado la grandiosidad de su obra maestra, que trazó para suministrarle un brillo inusitado a la capital en el comienzo del último tercio del siglo pasado, en la víspera de la Olimpiada en la que, por cierto, tuvo un papel preponderante como organizador de los XIX Juegos Olímpicos.







## EL PASADO DE MÉXICO EN TONO DIGNO

“El Museo Nacional de Antropología seguirá siendo el más importante de nuestra historia”, afirmó Ramírez Vázquez, durante un homenaje que recibió a 42 años de la apertura de ese recinto, el más visitado del país. Él sabe que su calidad le da vigencia a ese espacio especialmente emblemático, y reitera: “el mejor juez de la arquitectura es el tiempo, y hoy por hoy, el Museo Nacional de Antropología ha demostrado ser no sólo uno de los más importantes del país, sino del mundo entero”.

El museo abrió por primera vez al público el 17 de septiembre de hace más de 42 años, y en su planeación participaron eminencias de la antropología y otras disciplinas, como Román Piña Chan, Ricardo Robina, Jorge Campuzano Fernández, Rafael Mijares y Antonio Caso..., quienes cotejaron con otros 58 recintos, de los más importantes del mundo, antes de emprender la construcción del museo.

Se sabe ahora que Ramírez Vázquez convenció al presidente Adolfo López Mateos y a Torres Bodet de la necesidad de contar con un museo que pudiera proyectar la riqueza cultural de la nación. Para quienes han olvidado los hechos, fue durante el Congreso de Americanistas de 1962, celebrado en el Castillo de Chapultepec cuando se dispuso que México, por fin, debía levantar su Museo Nacional de Antropología, un sueño pospuesto desde la época de don Justo Sierra, cuando la Revolución Mexicana los agarró a todos cerrando con apuro la cortina de una época.

El antiguo museo se encontraba en la Casa de Moneda, en pleno centro de la ciudad, y era un hermoso edificio, pero el entorno era el menos adecuado debido al bullicio que imperaba en la zona. En cambio, en Chapultepec ni siquiera haría falta promover al nuevo museo, ya que en los años 60 concurrían al bosque en un día de asueto más de 250 mil personas, por lo que el primer domingo después de su inauguración acudieron alrededor de 25 mil visitantes.

Algunos se quejaron, no faltan, indicando que el museo había devorado al bosque un espacio de recreación, pero Ramírez Vázquez replicó que, al contrario, lo dotó con la mejor recreación posible, “la

que ofrece el conocimiento y el orgullo de conocer nuestras raíces”.

El museo contó con 45 mil m<sup>2</sup> construidos, de los que únicamente 30 mil correspondían a las áreas de exhibición, lo cual representa un recorrido de 5.5 km. El resto de los espacios, es decir 15 mil m<sup>2</sup>, se destinaron al área académica, la biblioteca, las áreas de investigación arqueológica y de etnografía, los almacenes y las bodegas, los talleres de restauración, de conservación y de otros servicios de apoyo. Pocos museos en el mundo tienen una proporción semejante entre sus áreas de exhibición y de apoyo. Es ante todo una institución educativa al servicio del pueblo de México, y no, como algunos creen, un sitio únicamente de interés turístico.

Según Ramírez Vázquez, durante la construcción del museo se procuró concluir el área de exhibición lo más pronto posible, “pues la mudanza y el montaje de la museografía requerían mayor tiempo, por lo que se hizo con estructura de concreto”, mientras el cuerpo frontal, que aloja los servicios generales, se proyectó en estructura de acero, “pues podía iniciarse en fábrica y armarse después en el sitio”.

Los dos sistemas constructivos, uno de concreto y otro de acero, resultaron ser un acierto. Por otro lado, en la museografía dominó la intención de ofrecer conocimientos estrictamente científicos pero que, al mismo tiempo, resultasen tan atractivos visualmente que una visita fuese considerada como un espectáculo.

## EL COLOSO DE LA PATADA

La historia de cómo nació el proyecto del Estadio Azteca está cuajada de anécdotas. En una revista de deportes, Ramírez Vázquez relató que el “Tigre” Emilio Azcárraga y Guillermo Cañedo presentaron a un grupo de amigos “la gran oportunidad de organizar una Copa del Mundo. Pero la FIFA, advirtieron, requería de un estadio para albergar 100 mil almas”. Joao Havelange era el presidente de la FIFA y miembro (como el propio arquitecto Ramírez Vázquez) del Comité Olímpico Internacional, lo cual ayudaba. Por su lado, Azcárraga *junior* consiguió apoyo de su papá, y de ese modo



El Evento que Reune a Toda la Industria de la Construcción en la Ciudad más Grande del Mundo.



EXPO FERRE ELECTRICA Y TLAPALERA



22 al 24 Febrero 2007  
Horario: 13:00 a 21:00 hrs.  
Sábado: 11:00 a 19:00 hrs.

- **Exposición**
- **Conferencias**
- **Demostraciones**

**El Mejor Espacio para Construir Negocios Bien Cimentados**

Solicite ya su **GAFETE** de Acceso Express y evite largas filas el día del evento. [www.apicyf.com/registro.html](http://www.apicyf.com/registro.html)



Organizado por:



[www.catsa.org.mx](http://www.catsa.org.mx)



[www.ado.org.mx](http://www.ado.org.mx)



[www.ameec.org.mx](http://www.ameec.org.mx)



[www.amlco.org](http://www.amlco.org)



[www.amip.org.mx](http://www.amip.org.mx)



[www.smaes.com](http://www.smaes.com)



[www.amecc.com](http://www.amecc.com)



[www.ampro.org](http://www.ampro.org)



[www.amo.org.mx](http://www.amo.org.mx)

Aliado a:



Conozca nuevos productos y tecnologías en sistemas constructivos y contacte miles de clientes y proveedores en sólo 3 días

Si desea incrementar sus ventas contrate su stand con anticipación y seleccione una mejor ubicación.

Tels. (55) 5255-4304, 5255-4348, 5255-3613 Fax: (55) 5203-0801  
E-Mail: [info@apicyf.com](mailto:info@apicyf.com) Web: [www.apicyf.com](http://www.apicyf.com)

[www.expospacios.com](http://www.expospacios.com)

Televisión (después Televisa, a la que Ramírez Vázquez le confeccionó, por cierto, su imagen y logotipo), aportó el terreno y comenzó a plantearse la realización.

En México sólo había un antecedente, el estadio Jalisco, que contaba con palcos, pero no era suficiente. Cuando llegó el momento de plantear la posibilidad real de construir el estadio, Azcárraga *senior* exigió un concurso para dar mayor seguridad a la inversión: “así, se invitó a Félix Candela, a Enrique de la Mora y a mí, que ya tenía mucha obra realizada con los pabellones de México en Bruselas, en Seattle, en Nueva York, entre otros, y una larga afición al fútbol”.

Luego de ganar el concurso, Ramírez Vázquez planteó la prenta de palcos y la posibilidad de partir en dos la construcción del Coloso: “Nosotros habíamos estimado desde un principio 600 palcos, que suponían un ingreso suficiente para iniciar la obra en su parte costosa de excavación, gradería y servicios, es decir, la estructura”. En la primera fase se inauguró el estadio sin techo, y en la segunda, con los mismos ingresos del estadio se hizo la cubierta metálica: “Por eso hubo dos sistemas de construcción, concreto y metálica, lo cual hizo factible la inversión. Por otro lado, los palcos ofrecían novedades en la construcción, lo que los hizo muy atractivos”.

### **EL BALÓN EN LA CANCHA DEL ARQUITECTO**

Ramírez Vázquez y Rafael Mijares fueron responsables de realizar el proyecto y dirigir la construcción del estadio. La obra tardó cuatro años e involucró a cientos de personas. La zona de la construcción era difícil. Estaba invadida por roca del volcán Xitle que impedía cimentar la estructura del estadio, por lo que optaron por volar el área rocosa hasta llegar a una superficie firme. En agosto de 1962 desalojaron 180 millones de kilos de roca del extinto volcán, de una superficie de 63,590 m<sup>2</sup>.

Una vez modificada la topografía del terreno, en enero de 1963, se hicieron las pruebas de cimentación mediante perforaciones, y el estudio exacto de la mecánica del subsuelo fue llevada a cabo por el maestro sueco Per Anders Hedar. Durante

la construcción del inmueble trabajaron 10 arquitectos, 34 ingenieros, 15 técnicos y 800 obreros de todas las especialidades y categorías. El esfuerzo unido de todos esos hombres empleó ocho mil toneladas de varilla de alta resistencia para la estructura de concreto y 1, 200 toneladas de acero laminado en perfil para la construcción de la cubierta. El peso aproximado del concreto empleado para la construcción del estadio es de cien mil toneladas. Así, el Estadio Azteca empezó a tomar forma en 1962, y se inauguró cuatro años después, el 29 de mayo de 1966 a las 12:00 del día con una asistencia de 105 mil espectadores. Jugaba el América contra el Torino y hubo empate (2-2).

La cancha del estadio se encuentra a 9.50 metros por debajo del nivel de la calle y cuenta con un eficaz sistema de drenaje, lo que evita encharcamientos y reanudar el juego 10 minutos después de una tormenta, tal como lo establece la FIFA. Por su gran magnitud y capacidad es considerado como uno de los más importantes, y ahora tiene capacidad para 105 mil espectadores cómodamente sentados; además de una zona especial para discapacitados, así como estacionamiento general. El sistema de iluminación con que cuenta actualmente el estadio es uno de los más modernos y garantiza juegos nocturnos con perfecta visibilidad. Sus torres y el techo, único en su género, dieron el toque final a este gran estadio. Desde cualquier punto de palcos, plateas o gradas, de día y de noche; 856 palcos en forma de balcones independientes, se consigue una buena visibilidad.



Para el Mundial de 1986, con la inversión de varios cientos de millones de pesos, el Azteca cumplió con los requerimientos de la FIFA, cuyos directivos pidieron se integrara un palco para dicha federación, además, lugares para prensa nacional, internacional y televisión, mayor número de butacas, medidas de seguridad para el ingreso y desalojo de aficionados, área de estacionamiento, muralla protectora alrededor del estadio y puertas de seguridad para ingresar a la cancha. El tiempo para desalojar por completo el estadio es de 18 minutos.

“El espacio en sus facilidades de accesos, de servicios sanitarios, de atención comercial, de todo, ha sido tan vigente que ha servido para muchas otras cosas. Ha sido aula, ahí se hacían los exámenes de admisión a la UNAM, y para espectáculos musicales ha resultado magnífico escenario. La mejor ceremonia de tipo religioso, fue la visita del Papa al Estadio Azteca, a la que llegaron 150 mil gentes”.

A los 40 años de su construcción, la arquitectura del estadio sigue siendo contemporánea, “vigente en aspecto y en todo, porque nuestros calculistas fueron Colinas y Oscar de Buen, que son con quienes yo he construido todo. Alguna vez después del temblor del 85, un reportero me preguntaba –oiga arquitecto ¿a qué se debe que en sus obras no haya habido colapsos?- y le dije, mire, gracias a Dios y a Oscar de Buen”.



Ramírez Vázquez cree que si se viera en la necesidad de rehacer el Estadio Azteca, se apoyaría en los avances técnicos y tecnológicos: “Seguramente en este momento yo proyectaría una estructura de concreto

mucho más ligera y diferente, porque la técnica ya ha avanzado mucho, hasta en la calidad del cemento que se produce. Ahora me iría a la técnica de concreto en el mundo que tan magníficamente ha resuelto Santiago de Calatrava, que para mí es el arquitecto del siglo”.

### EL AIRE DE SANTIDAD

El 12 de octubre de 1976, la nueva Basílica de Guadalupe abrió sus puertas. Después de 18 meses de trabajo, Ramírez Vázquez, en esa ocasión de la mano de Manuel González Flores, premio Nacional de Ingeniería, y responsable de la cimentación; Fray Gabriel Chávez de la Mora, del diseño del altar y lo relacionado con la liturgia, y Javier García Lascurain, en la dirección de la obra, permitieron entregar las llaves del templo, mientras el licenciado Agustín J. Bermúdez, ex director de Petróleos Mexicanos, en nombre del pueblo mexicano, hizo entrega del recinto al Cardenal Miguel Darío Miranda.

La Nueva Basílica de Guadalupe es, desde entonces, uno de los santuarios marianos más grandes y modernos del mundo, capaz de alojar a 10 mil personas sin aglomeración. La base circular de 100 m de diámetro remite a la idea de universalidad de Dios y permite a los visitantes participar de las celebraciones litúrgicas, además de admirar la belleza del Ayate de Juan Diego, aún si se encuentran en el exterior.

La forma que sigue la arquitectura responde a su función de acoger a miles de peregrinos procedentes de todas las naciones, que vienen a visitar a la Morenita del Tepeyac. La cubierta, estilo carpa, fue muy criticada por algunos prelados, pero recuerda la tienda que usaban los judíos en su peregrinar por el desierto, y es, al mismo tiempo, símbolo del manto de la Virgen que protege a quien la visita. Tiene una



gran columna-eje de 42 metros de altura. A cierta distancia está colocado el cuadro que resguarda la Tilma de San Juan Diego, que puede ser visible desde cualquier punto del interior del santuario.

El templo tiene capacidad de diez mil personas, ubicadas en la parte central y en las nueve capillas del piso superior, que en caso necesario, pueden albergar ceremonias distintas a la del altar mayor. Su capacidad total es de 2 mil personas. A los costados del presbiterio se encuentran dos capillas, la de San José, donde se realizan ceremonias todo el año, y la del Santísimo Sacramento. También cuenta con una capilla con vista al atrio, para oficiar la Eucaristía durante las peregrinaciones multitudinarias que sólo tienen cupo en el atrio. Esta capilla abierta nos recuerda a las que utilizaran los primeros frailes durante el siglo XVI. En el sótano de la Basílica están las criptas, con 15 mil 718 nichos y 10 capi-

llas. Uno de los elementos más importantes de la decoración interna de la Basílica es el órgano monumental, construido en Canadá, con 412 flautas elaboradas en una aleación de metales y madera de abeto.

El atrio, inaugurado en 1952 con el nombre de Plaza de las Américas, porque de esta manera se reconoce a todas las naciones que buscan su protección y cuyas banderas están presentes en el interior del templo, fue ampliado en los años 70 tras la construcción de la actual Basílica. El 22 de enero de 1999, en ocasión de la visita pastoral de Juan Pablo II, se rebautizó la plaza como "Atrio de América" y, para recordar la pasión de Cristo, se inauguró el Vía Crucis en el lado sur. ☺

*Para quien quiera profundizar un poco más en el personaje, la página web: [www.ramirezvazquezpedro.com](http://www.ramirezvazquezpedro.com) ofrece mayor información sobre la trayectoria profesional, docente y de responsabilidades públicas de Pedro Ramírez Vázquez.*





# Infraestructura en la **cuna** de los Olmecas

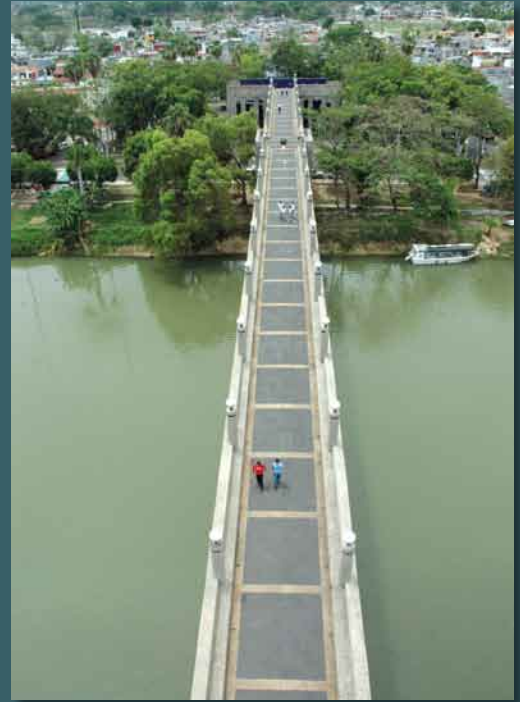
[ MAYRA A. MARTÍNEZ

FOTOS: MAM Y JORGE F. TIRADO

**E**n su capital y diversos puntos del estado se cuenta con una notoria inversión en el desarrollo de infraestructura, en la cual el concreto está presente de manera destacada, y sirve de ejemplo la construcción de los carriles laterales del actual Circuito interior Carlos Pellicer Cámara, la Torre Médica Los Ángeles, ambos en Villahermosa, así como el puente Cumuapa, sobre el río Samaria, además de algunos tramos carreteros.

Para conocer más acerca de este pujante crecimiento de la infraestructura, *Construcción y Tecnología (CyT)* entrevistó a dos de los responsables de estas acciones. En principio platicamos con el Arq. Miguel Bosch Hernández, subsecretario de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Vivienda, de la SCAOP, quien aportó una valiosa información al respecto.

Explicó que la secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas es la encargada de la realización de las obras que se generan en el estado, y que ésta se subdivide en dos secretarías, la de Infraestructura y la de Desarrollo Urbano, en la cual atienden lo relacionado con la planeación. “En el nivel estatal vemos básicamente la obra pública, ya sea educativa o de vivienda, y vamos punteando con datos comparativos



**Tabasco es cuna de la cultura olmeca, madre de todas las de Mesoamérica, y por sus peculiaridades geográficas, su nombre proviene del náhuatl Tlapalco o “lugar donde la tierra está húmeda” y aunque ocupa sólo 1.25% del territorio nacional, contiene 30% del caudal de nuestros ríos.**

con otros estados, según los estudios del INEGI. No obstante, lo más importante es el reciente programa de carreteras, gracias al cual se ha hecho en poco tiempo más de lo logrado en los últimos 30 años.

“Así mismo, tenemos programas de escuelas, incluso de universidades en todo el territorio estatal y un programa de inversiones, el PICIS, contra inundaciones, donde se solventa este delicado problema en el estado debido a la fractura de las presas. Cabe recordar que la obra más importante de infraestructura hidráulica a cargo de la CNA, a escala nacional y donde el concreto ocupa una posición relevante, es la presa El Cajón, con coinversiones del gobierno federal, pues no sólo involucra a Tabasco, sino a parte de la frontera con Chiapas”.

Advierte el entrevistado que, entre otras obras de magnitud, están rehaciendo el Periférico, con una ampliación al doble de ancho, colando in situ y CEMEX está dando el apoyo, usando concreto hidráulico, pues había dos carriles de concreto asfáltico, que exigía un mantenimiento cíclico, en tanto con el hidráulico no será necesario en el largo plazo. “Se previeron con la compañía de Luz y Fuerza las nuevas instalaciones de electricidad, para que todas sean subterráneas. Por otra parte, creo que somos el estado con mayores inversiones en hospitales y se está levantando el de la Mujer, con cimentación de concreto y fachada de prefabricados de concreto blanco, así como el hospital Juan Grant, donde hicimos un *bunker* para el acelerador lineal, de 1.20 m. de espesor, con un tipo especializado de concreto celular, pues se maneja radioactividad. Hay varios centros de salud o CAPS, de atención primaria en las comunidades, en los 17 municipios”.

Hace énfasis el subsecretario en que, no obstante, lo más importante es el reciente programa de carreteras.

“Junto con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, al final de este periodo todos los accesos tendrán guarniciones de concreto, en tanto diversas regiones cuentan ya con nuevas vialidades y puentes, muy necesarios para facilitar el tránsito entre Tabasco y otros estados aledaños.



### Puente Cumuapa

Su construcción inició el 4 de octubre de 2004 y se inauguró el 17 de mayo del 2005. Fue diseñado con una cimentación de pilotes de concreto en grupos, encima de los cuales se vaciaron las bases o columnas que soportarían las traveses del piso del puente o superficie de rodamiento. Las traveses se armaron y se colaron in situ, mientras se hacía el piloteo. Todos los acabados son aparentes, tal como quedó tras retirar la cimbra.

El colado se subcontrató a dos empresas, PRECONCRETO y PYASUR, ésta tabasqueña. Se fabricaba en Villahermosa y era trasladado en “ollas” hasta el sitio a 21 km.

Al igual que en el puente peatonal Solidaridad el concreto se empleó por la resistencia a la humedad, y también por la capacidad de carga a la que está sometido el puente, pues es parte de la autopista Reforma, de Chiapas al puerto de Dos Bocas, en Tabasco. Son dos puentes, uno para cada sentido vehicular, aunque a ambos se les identifica como uno solo, con el nombre de Cumuapa.

“De igual modo, estamos haciendo muchas plantas de tratamiento de aguas residuales y de captación, con unas líneas muy impresionantes, llegando a las zonas críticas del estado. Por ejemplo, en la de la colonia Las Gaviotas se instalaron 14 piezas de postes octogonales de concreto armado PC-13-600”.

Al preguntarle acerca de las diferencias entre la infraestructura urbana de una década atrás y la actual, así como las perspectivas en ese rubro en el mediano y largo plazos, concluye el Arq. Bosch Hernández: “creo que el mayor reto de esta ciudad y de todo el sureste consiste en generar una planeación estratégica para el desarrollo sustentable. Nos está rebasando el crecimiento de las ciudades sin un desarrollo programado, ni una visión del futuro y estamos tratando de arreglar los problemas

## Carriles laterales del circuito interior Carlos Pellicer Cámara

Son arroyos para dos vehículos incluyendo banqueteta y guarnición, para los cuales se trabajó una carpeta de 20 cm de peralte, con armado de acero para soportar el tráfico pesado y permanente. Aunque no hubo estructura sustentante, se empleó concreto fabricado fuera de la obra y suministrado por “ollas” de PRECONCRETO y APASCO. Tampoco se han utilizado prefabricados, ni aditivos, pues el concreto se coló en sitio, y es Pórtland no. 1.

El proyecto está elaborado en varias etapas, entre otras, del cruce de la carretera 180 y el Periférico hasta la glorieta de la colonia Miguel Hidalgo. Se le denomina “cruce inteligente”, y de este a la glorieta San Joaquín. Le sigue la etapa del cruce inteligente San Joaquín al de Ave. Gregorio Méndez Magaña y Circuito interior Carlos Pellicer Cámara.

Volúmenes de concreto aplicados hasta la fecha: 16,600 m<sup>3</sup>. Además, el acabado es en el mismo cuerpo de la carpeta o piso, y es un rallado con “cepillo” de pelos metálicos para hacer la superficie antiderrapante. Se definió aprovechar la resistencia y capacidad de carga del concreto ante el tráfico pesado, así como su casi nulo mantenimiento y su durabilidad.



del pasado, como vialidad o transporte, sin ver cuál será el desarrollo inmediato y por lo menos a mediano plazo. El reto consiste en evaluar lo que tenemos actualmente y lo que tendremos los próximos años. Definir una visión en el largo plazo del futuro de Villahermosa y compararlo con qué está pasando en las urbes más grandes, como la ciudad de México o Guadalajara, tomando como ejemplo sus problemas o sus soluciones”.

## DE PASO POR EL AYUNTAMIENTO

Otra instancia con un notable cúmulo de obras en Villahermosa es el ayuntamiento, y aquí nos recibió el Arq. Jorge F. Tirado Cabal, subdirector de Infraestructura Económica, de la Dirección de Fomento Económico, quienes cumplen la función de conseguir recursos y bajarlos al ayuntamiento, en tanto buscan el aumento de empleo, lo cual repercutirá en los indicadores en favor de una unidad, que en este caso es el municipio del centro del estado de Tabasco.

Al cuestionarlo acerca del uso del concreto en la entidad, destaca el alto índice de consumo, en especial, en la pavimentación, las banquetas y las guarniciones, pues responde a la gran demanda de los fraccionamientos, a cuyos desarrolladores se les exige que las nuevas vialidades de acceso y las obras complementarias se hagan con concreto.

“La ley de desarrollo sustentable de Tabasco así lo pide –puntualiza el entrevistado-. Una de las condicionantes del ayuntamiento para proporcionarles el permiso de construcción es que deben presentar un conjunto de proyectos en los cuales el de la vialidad esté resuelto con concreto, así como las banquetas y las guarniciones, e inclusive se procura que las áreas verdes ya estén equipadas, lo cual implica canchas de baloncesto y andadores de concreto. Y están los registros del drenaje. También, como instancia gubernamental, en nuestras obras públicas consumimos mucho concreto en la pavimentación y se les pide lo mismo a las grandes industrias que se están instalando, como dos fábricas refresqueras, una de hielo, dos tiendas de autoservicio o un centro regional, y todas tienen una demanda de miles de m<sup>3</sup> de concreto”.

Destaca que están generando un corredor de más de 8 km, con centros comerciales en la carretera rumbo a Cárdenas, donde se construyen grandes placas de concreto, preparadas para que los inversionistas industriales armen su bodega y no tarden en iniciar sus procesos productivos.

“Otro de los frentes en los cuales se trabaja en la pavimentación de la ciudad



Arq. Miguel Bosch Hernández, subsecretario de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Vivienda, de la SCAOP.



Arq. Jorge F. Tirado Cabal, subdirector de Infraestructura Económica, de la Dirección de Fomento Económico.



industrial es un desarrollo urbano impulsado desde la década de los 70 y a esta administración le toca darle su mantenimiento. Por ejemplo, los cruceros tienen más de 20 m. de ancho, para tráfico de vehículos

de gran peso, como *trailers* o *tortons*, y fueron inicialmente de chapopote, pero con la incidencia solar y la ganancia calorífica de este estado se reblandece, además del efecto del peso y la fricción. Eso se solucio-

# SIDERÚRGICA TULTITLÁN



SIDERÚRGICA  
TULTITLÁN

[sidertul.com.mx](http://sidertul.com.mx)

Productor de Varilla Corrugada y Perfiles  
de mayor presencia en el Valle de México



## Tramos carreteros

Se han trabajado varios tramos de gran importancia para la expansión económica del estado, como el Reforma-Dos Bocas, en la zona de La Isla a la zona arqueológica de Comalcalco, donde se construyeron cuatro carriles de 36.57 km y 11 puentes de concreto, además de proteger 34 ductos de PEMEX. En este tramo se encuentra el citado puente Cumuapa, de 206 m de longitud. Otro segmento significativo es el de Villahermosa a Escárcega, en una de cuyas partes, la de Macuspana a Dos Montes cubre 35.3 km, en el cual se modernizó y amplió la carretera anterior, de 7 a 21 m de ancho hasta el km 46+700, y a 12 m hasta el 53+700, con obras de terracería, drenaje, pavimento de concreto y estructuras de diversa índole con dicho material. Incluye el puente del río Puxcatán II, también con estructura de concreto.

También, destacan el tramo Villahermosa-Teapa, rumbo a Tuxtla Gutiérrez, de 5.5 km, en el cual se amplió la carretera de siete a 21 m, con todas las obras correspondientes, además del reforzamiento del puente La Majahua, así como el proyecto que lleva de la capital estatal a Macultepec, limítrofe con Campeche, que abarca 16.7 km, de gran importancia pues se considera una vía de comunicación intraregional, que permitirá continuar con el eje troncal Matamoros-Puerto Juárez. Entre todas las vialidades señaladas se espera beneficiar a más de tres millones de habitantes de las zonas intervenidas, aparte de las ventajas brindadas para el incremento del turismo en el estado.

na con un pavimento de concreto hidráulico y ya se está llevando a cabo el cambio. En términos generales estamos hablando de una obra de 12 millones de pesos en pavimentación, así como en la reestructuración del drenaje, donde el concreto forma parte importante porque se tienen que hacer unos canales y aparte está la base del cárcamo”.

Explica el Arq. Tirado Cabal que la mayoría del concreto aplicados es premezclado, lo cual repercute en la calidad y la resistencia, en promedio de  $f'c=250$  o  $300 \text{ cm}^2$ , cuando menos, según peso, movimiento, fricción y calor, cuatro elementos importantes en una superficie



de rodamiento. Además, nos recuerda que Tabasco es una de las zonas del país con mayor incidencia solar. “Hemos recibido proyectos diseñados en la ciudad de México, en Monterrey o en Puebla, y cuando uno ve aquí las especificaciones sabemos que quien lo hizo estaba a  $10^\circ\text{C}$ , muy cómodo, mientras en Villahermosa nos encontramos a más de  $30^\circ\text{C}$ , con un nivel de humedad altísimo, y basta tener una idea al respecto, pues si pudieran exprimir los 31 estados restantes sacaríamos un litro, mientras si nada más exprimimos a Tabasco podemos llegar a cuatro. Por eso, la humedad desempeña un papel muy significativo en la construcción y siempre debemos tomarla en cuenta al diseñar, así como al especificar el concreto”.

Para cerrar la plática abordamos una de las obras más espectaculares, convertida en un símbolo de Villahermosa, y donde el concreto reafirma su calidad al cabo de los años. Se trata del puente peatonal Solidaridad, erigido en poco más de un año, con el propósito de permitirle a los pobladores de Las Gaviotas, al otro lado del río Grijalva, cruzarlo sin la necesidad de utilizar los muy tradicionales barquitos del paso del Macuili.

El puente va desde la Plaza de Armas hasta en el principal parque de su destino contrario. Llama la atención el elemento vertical llamado El Mirador, de 33 m sobre el corredor y 55 sobre el nivel promedio de agua del río, todo de concreto.

Cuenta el entrevistado que del lado de Las Gaviotas se empleó piloteo de concreto y vaciado en algunas áreas, pero ya en la superficie y en la parte antigua de Villahermosa se cimbró con arillos de acero y se retiró el agua interna. Una vez eliminado el líquido de estos arillos se fue vaciando el concreto hasta unos 20 m. sobre el nivel promedio del agua del río. El acabado es martelinado grueso sobre el mismo cuerpo de concreto del puente. Por supuesto, se empleó este material por la durabilidad que ofrece, además de estar muy cerca de un cuerpo de agua. ☺

## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo brindado para la realización de este reportaje por la Agencia de Relaciones Públicas GAUDELLI MCW. Tel. (52) 55147470, DF. [www.gaudelli.com/hernandez@gaudelli.com.mx](http://www.gaudelli.com/hernandez@gaudelli.com.mx)/ También, por la OCV y la SEDET, Tabasco, tel. (52) 993-3163554/01-800-2160842/ [www.visitetabasco.com/](http://www.visitetabasco.com/) [laguirre@visitetabasco.com](mailto:laguirre@visitetabasco.com) y [msalazar@sedet.gob.mx](mailto:msalazar@sedet.gob.mx)

## PAVIMENTOS ECOLÓGICOS

# Un RETO ambiental

FERNANDO MENÉNDEZ GARZA

La ciudad de México enfrenta tres retos vitales para su abasto de agua. Primero, el continuo crecimiento de su población, que demanda cada día mayores volúmenes.

**S**u satisfacción ha obligado a sobreexplotar el acuífero de su cuenca, pues los niveles se están abatiendo con rapidez, un metro al año en promedio, al extraérseles entre 30 y 65% más agua que la recibida como recarga. Casi toda su recarga fluye de las montañas que rodean a la ciudad, hacia la parte central del valle.

Las consecuencias negativas de la sobre explotación del acuífero local, han obligado a buscar fuentes adicionales cada vez más alejadas. Primero, Lerma; luego Cutzamala y ahora se está tratando de convencer a la población del Temascaltepec (a 140 km de distancia) para que nos permitan traer parte de su agua... y para el futuro, los ingenieros hidráulicos ya estudian cuencas aún más distantes. Sin embargo, estamos olvidando que la dependencia de recursos externos es sustentable, hasta en tanto las otras regiones dejan de permitirlo.

Como el agua viene cada vez de más lejos, progresivamente se ha debido construir una gigantesca, sofisticada y vulnerable infraestructura de distribución y desalojo de drenaje, cuya inversión y costo de operación es cada día superior. En 1993 se estimaba que tan sólo por costo de operación pagábamos 10 centavos de nuevos pesos por cada metro cúbico extraído del subsuelo, 43 centavos del alto Lerma y 70 centavos por cada metro cúbico del Cutzamala. A lo cual deben adicionarse los costos de construir la infraestructura hidráulica. Cada metro cúbico obtenido en la actualidad del Cutzamala requirió una inversión



Pavimentos ecológicos

**Acuicrete**

CEMEX presentó el nuevo concreto permeable, el Acuicrete, gracias al cual es posible filtrar el agua de lluvia a los mantos acuíferos de las ciudades. El desarrollo de este producto tardó aproximadamente tres años y está hecho en su totalidad de concreto y no de resinas.

Es un concreto permeable y ecológico, que permite la filtración del agua al subsuelo, minimizando el escurrimiento de la lluvia.

Esta tecnología se está estrenando en un desarrollo habitacional G-Homes (Corporativo GEO), localizado en las inmediaciones de Río Churubusco y División del Norte, en la ciudad de México, y se planea expandirlo en otros proyectos para clase media alta y alta.

**Ecocreto**

Los pavimentos de Ecocreto son el resultado de la mezcla de granzón, cemento tipo 1, agua y el aditivo Ecocreto, que sustituye a la arena. La mezcla forma una pasta similar al concreto hidráulico, tan maleable y resistente como éste, pero que al secar dejan una superficie plana continua, muy porosa, con una gran resistencia a la compresión (más de  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  en promedio) y resistencia a la flexión de más de  $f'c = 40 \text{ kg/cm}^2$ , de agradable aspecto y del color elegido, que deja pasar el agua de lluvia libremente y de inmediato al subsuelo, permitiendo la recarga del subsuelo y de los acuíferos profundos.

El pavimento permeable demolido es reciclable, no requiere de mano de obra especializada, ni de maquinaria sofisticada para su instalación. Se puede fabricar en obra con trompos o revolvedoras, o se contrata la mezcla en plantas de premezclados.

Se cuela a mano y requiere de una vibrocompactación con placa, o con una máquina *finisher* para pavimentos de asfalto. Por día es posible colar hasta 1,500 m<sup>2</sup> en cada turno.

Su uso disminuye la inversión en drenajes hasta en 40% para el manejo de aguas pluviales. Se trata de una tecnología de punta mexicana, de exportación.

**Paicret**

El Paicret permite captar la lluvia y llevarla directamente a almacenes subterráneos mediante bloques de concreto. Esta tecnología deriva de un desarrollo diseñado por CGeo-UNAM, y consiste de una serie de bloques estructurales huecos acomodados a manera de rompecabezas en la superficie, con el fin de que absorba toda el agua de lluvia acumulada en una zona y luego filtrarla al subsuelo para su aprovechamiento.

Una vez controlada la depuración la lluvia se almacena en recipientes subterráneos que podrán utilizarse para la limpieza de hogares, jardines, baños públicos, hoteles u otros servicios.

de 23 millones de dólares. Se estima que los costos se cuadruplicarían si hubiera que traer los nuevos abastecimientos del Amacuzac.

**ABASTECIMIENTO SUSTENTABLE**

El segundo reto es detener el crecimiento de la mancha urbana sobre las zonas de recarga. Anualmente se ocupan entre 200 y 300 hectáreas adicionales de las áreas de captación, a pesar de que desde 1986 fueron delimitadas como Zona de Conservación Ecológica. Con cada metro cuadrado que se ocupa, en promedio, se pierden para

siempre 170 litros de agua de recarga anual. Dicho de otra manera, por cada hectárea ocupada, perdemos el agua que consumen mil 500 familias. Consecuentemente, el abasto local disminuye y la sobreexplotación del acuífero crece. Los pozos deben ser cada vez más profundos, incrementándose los costos de perforación y bombeo. Y mientras la extracción es más profunda, gradualmente disminuye la calidad del agua para consumo humano.

El hundimiento del suelo también ha obligado construir un sistema de drenaje muy profundo, para evitar que la ciudad se inunde de aguas negras. Drenaje que tomará más de 25 años terminar, con un costo actual estimado en 30 millones de nuevos pesos por cada uno de sus 170 km de longitud. Finalmente, el progresivo perjuicio a los cimientos de los edificios, los vuelve más vulnerables a los efectos destructivos de los temblores.

**EL TERCER RETO HIDRÁULICO DEL DF**

Se trata de garantizar el abasto futuro de agua para su creciente población. La urbe deberá obtener como mínimo 19 metros cúbicos por segundo adicionales, para abastecer a su nueva población en los próximos 15 años. No se puede sobre explotar más el acuífero pues se colapsaría la ciudad. Por otro lado, las fuentes externas utilizadas en la actualidad (Lerma y Cutzamala) enfrentan crecientes demandas de agua para su población local. Su futuro como fuentes de agua para la capital se encuentra en duda. La posibilidad de captar agua de otras fuentes también es cuestionable, por dos razones. Primero, porque dichas fuentes (sean el Amacuzac, el Tecolutla o cualquiera otra) ya están siendo aprovechadas por sus habitantes locales y es poco probable que quieran compartir su agua con la ciudad de México. Segundo, porque la inversión necesaria y los costos de mantenimiento y bombeo que implicaría operar la nueva infraestructura harían prohibitivo el precio del agua para los consumidores. ☉

Más información: WEB <http://www.planeta.com/ecotravel/mexico/ecologia/97/1197df1.htm>

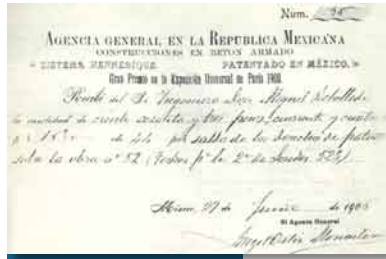
## Unidos por el concreto

En este breve espacio a través de la historia del concreto en México se unen varios nombres, el de Ángel Ortiz Monasterio, Miguel Rebolledo, Fernando González y el de la cementera la Tolteca, firma de indiscutible importancia en el desarrollo de la hoy centenaria empresa Cementos Mexicanos, CEMEX.

A finales del siglo XIX los materiales con los que se construía en la Colonia, como el adobe en muros y los envigados en cubiertas, siguieron siendo de uso común en edificaciones civiles, religiosas y militares. Sin embargo, poco a poco se fueron incorporando otros materiales, como el fierro en sustitución de las vigas de madera y en los barandales, y en los techos y cubiertas la teja de fibrocemento, así como las láminas de cobre o las de zinc.

En tanto, el cemento llegó tarde a México, por así decirlo, pues las primeras noticias del material tal y como se le conocía en Europa, llegó al país al filo del siglo XX para transformar y revolucionar, al igual que sucedió en otras latitudes, la manera de construir.

Las características de este producto respecto de sus costos de elaboración, fácil almacenamiento y distribución, además de las múltiples aplicaciones que podían dársele, fueron importantes para alcanzar en un lapso breve una gran demanda. En un principio fue utilizado principalmente en aplanados, fabricación de mosaico y granito artificiales, rellenos sobre techos



de lámina ondulada y cimentaciones tipo Chicago. En la casa Broker, por ejemplo, se colaron bovedillas de concreto armado con alambre.

En 1888, la *London Mexican Prospecting & Finance Company* fue contratada para que construyera el túnel de Tequisquiác, especificándose que con el cemento Portland se pegaría la bóveda y se haría el aplanado. En México fue quizá la primera gran obra donde se utilizó este material. Pero, sería a principios del siglo XX cuando comenzó a ser demandado, tras una intensa campaña desarrollada por una pequeña empresa que promovió el uso del concreto armado. Al frente de esta filial de la Henenbique estaban el brigadier Ángel Ortiz Monasterio\*, el ingeniero naval Miguel Rebolledo y el coronel de ingenieros Fernando González. Posteriormente, hacia 1910 ya se encontraban establecidas varias fábricas de cemento en el país, las más importantes fundadas por estadounidenses eran La Hidalgo, en Nuevo León, así como la Cruz Azul y la Tolteca, en el estado de Hidalgo. No obstante la instauración de esas fábricas era preciso seguir importando cemento de Inglaterra y Bélgica, pues a finales de la dictadura porfirista no eran capaces de abastecer las 75 mil toneladas que se consumían anualmente en la república.

Fuentes: *El concreto en la arquitectura*, Arq. Raúl Díaz Gómez, IMCYC 1967-1968, y *La ingeniería civil mexicana, un encuentro con la historia*, 1994.

\*El lector encontrará una discrepancia con la nota que refiere a la entrega de la presea al mérito marítimo, en la cual se denomina vicealmirante Ángel Ortiz Monasterio Irizarri, en tanto en el texto se le da el grado de brigadier. Como fuente respetamos las citas tal y como aparecen en los textos consultados.

### Índice de anunciantes

|                         |              |                                       |         |
|-------------------------|--------------|---------------------------------------|---------|
| DOW CORNING             | 2º DE FORROS | MVS RADIO                             | 33      |
| MAQUINARIA DIESEL       | 3º DE FORROS | EN CONCRETO MVS                       | 37      |
| EUCOMEX                 | 4º DE FORROS | EXPOESPACIOS                          | 45      |
| CEMEX                   | 1            | COLEGIO DE INGS. CIVILES DE MICHOACÁN | 49      |
| PASA IMPERMEABILIZANTES | 3            | SIDERÚRGICA TULTITLÁN                 | 53      |
| VIVIENDA HOY            | 11           | COLEGIO DE INGENIEROS                 |         |
| COMEX                   | 15           | CIVILES DE MÉXICO                     | 54      |
| EJ KRAUSE               | 16           | <b>SECCIÓN TÉCNICA PUBLICITARIA</b>   |         |
| WORLD OF CONCRETE 2007  | 24 Y 25      | GRACE                                 | 30 Y 31 |

En la revista **Construcción y Tecnología** toda correspondencia debe dirigirse al editor. Bajo la absoluta responsabilidad de los autores, se respetan escrupulosamente las ideas, los puntos de vista y las 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. 3583 y certificado de licitud de contenido núm. 2697 del 30 de septiembre de 1988. Publicación periódica. Registro núm. PP09-0249. Características 228551419. Insurgentes Sur 1846, colonia Florida, 01030, México D.F., teléfono 55 22 57 40, fax 55 22 57 45. Precio del ejemplar \$35.00 MN. Suscripción para el extranjero \$80.00 U.S.D. Números sueltos o atrasados \$45.00 MN. (\$4.50 U.S.D). Tiraje: 10,000 ejemplares. Impresa en Litográfica I.M. de México S.A. de C.V. Teléfono: 5689 7699.