

# El concreto motriz

*Gregorio B. Mendoza*

En el 2006 fue inaugurado el museo que la Mercedes Benz construyó en la ciudad alemana de Stuttgart.

Este recinto del arte automotriz pretende mantener e incrementar en lo posible el poder de atracción que disfrutaba la antigua sede museística original que, siendo uno de los atractivos turísticos más importantes de esa ciudad europea, recibió la nada despreciable cifra de medio millón de visitantes en el año 2004.



◀ Página 1 de 1 ▶▶

La capital del estado de Baden-Wurttemberg, Stuttgart, no puede alejarse de su cercana y constante influencia a la que está sometida por parte de la industria automovilística: al margen de albergar la sede de Mercedes-Benz, acoge las instalaciones de otra de las referencias del automovilismo mundial: Porsche.

El gran constructor alemán de coches deportivos tiene la sede central en Stuttgart y también cuenta con un museo donde se exponen los modelos más icónicos de la marca, como el famoso 911. Por ello, debemos imaginar el contexto histórico en el cual se definió el carácter arquitectónico del flamante edificio, porque más allá de ser la nueva imagen de la empresa, este espacio resultaría ser la imagen moderna de una tradición e historia que, poco a poco, se ha convertido en añeja tradición, dentro de la cual la competitividad y diferenciación con otras marcas fueron y han sido pautas importantes para el desarrollo del proyecto arquitectónico. Así, una vez más la arquitectura es solución segura a las demandas de la mercadotecnia.

## El contexto

En la actualidad, este icono de la arquitectura se observa franqueado por la autopista B14 que atraviesa los terrenos, justo enfrente de la fábrica principal, completando categóricamente el concepto de industria monumental y puerta urbana a la ciudad. El terreno está inmerso en las praderas industriales propiedad de Daimler-Chrysler en el barrio de Unyertürkheim. Justo al oriente se observan las más grandes fábricas y oficinas centrales de la famosa marca Mercedes-Benz. El corte e imagen de diseño no podía prescindir de las evocaciones tecnológicas y formales que son empleadas en el desarrollo de un automóvil, por lo que se recurrió al notable UN Studio para realizar uno de los más ambiciosos proyectos sobre el tema que además

ha transformado la concepción arquitectónica de este tipo de recintos culturales.

El edificio es actualmente un excelente ejemplo de las nuevas condiciones que rigen los espacios museísticos del siglo XXI: aquí se han sustituidos los espacios-hodega que tradicionalmente acumulan arte

modernos del siglo XXI, aquí se han escultado los espacios de los que tradicionalmente ocupaban arte para introducir un discurso en el que se profundice en los antecedentes, personajes y retos de nuestro tiempo, con el fin de incrementar la cultura de diversos temas del visitante a través de la comunicación de una identidad propia.

### Un Studio

Ben van Berkel y Caroline Bos ejercen la arquitectura desde 1988, luego de haber realizado estudios en Amsterdam y Londres. En 1998 establecieron la firma UN Studio (United Net), que se presenta como una red de especialistas. Sus trabajos varían entre infraestructuras, diseño urbano, ingeniería, edificación comercial e industrial, vivienda y diseño interior. Entre otros proyectos, UN Studio ha realizado el Puente Erasmus, en Róterdam (pieza clave de la renovación del área sur de la ciudad), la muy difundida Casa Moebius (Holanda), presentada en la exposición UN-Private House en el Museo de Arte Moderno de Nueva York, entre otros edificios de mayor escala.

Los nuevos medios de producción que se han asumido a nivel global en la industria de la construcción, la actual condición transnacional de la arquitectura, las nuevas técnicas de diseño y la cambiante y compleja naturaleza del proyecto los han llevado a desarrollar nuevas estrategias de trabajo que aspiran a obtener una visión holística de la arquitectura: "tiempo, uso, circulación y todos los otros sistemas materiales y virtuales o sus valores subyacentes son estudiados, visualizados, relacionados entre sí, y finalmente se reúnen en una organización estructural inclusiva".

La obra de UN Studio puede clasificarse dentro del poderoso grupo de holandeses influyentes en la arquitectura contemporánea, sus esquemas funcionales o soluciones formales hacen una constante celebración de las formas ideales, espacios fluidos y formas de matriz biológica, que en algunos casos distinguen las obras de Rem Koolhaas o MVRDV.

El nuevo museo —considerado una verdadera joya del diseño— sustituye al viejo, originalmente edificado en 1961, con motivo de los 75 años de la invención del automóvil, mismo que fue clausurado en Marzo de 2006. De esta manera con algo más de doce décadas posterior al acto histórico en el que Karl Benz hizo rodar el primer coche, se han abierto al público los 16,500 metros cuadrados de espacio expositivo que alberga la colección histórica de la marca, formada por 175 vehículos.

La concurrencia de varias influencias arquitectónicas radicales generó una nueva tipología que deja de lado las normas tradicionales, pero que al mismo tiempo hace una reinterpretación de alto nivel de las mejores soluciones empleadas en espacios tan reconocidos como el Museo Guggenheim —de Frank Lloyd Wright— en New York, el Museo Pompidou en París —de Renzo Piano y Richard Rogers— y la Nacional Galerie, del mítico Mies van der Rohe, en Berlín.

### Al interior

El edificio posee un intrincado sistema espacial que resulta fácil de comprender en el primer recorrido; sin embargo, el mismo concepto de continuidad espacial permite la imposibilidad de perderse garantizando un recorrido fluido y accesible. UN Studio empleó, por un lado, la superficie inclinada como estimulante de la movilidad y condicionante de recorridos y, por otro lado, las curvaturas sólidas para generar una asimetría profunda que se refleja en el interior y en el

exterior del edificio. La fusión de estos sistemas geométricos produce pliegues que han permitido combinar las dos líneas expositivas en que está organizado el museo: colección y mitos. Desde ahí, los visitantes van recorriendo la exposición a lo largo de rampas. El espacio expositivo se extiende a más de 16,000 metros cuadrados y se complementa con tiendas, restaurante, cine e incluso taller de reparación de automóviles antiguos.

Definido por sus autores como un trébol tridimensional, la silueta del conjunto, en forma de hélice, quiere hacer referencia a la doble espiral del ADN. Para ello, el interior, dividido en nueve niveles diferentes, pretende mostrar integralmente la historia de los automóviles de la marca, mediante dos rutas diferenciadas organizadas en forma de esa doble espiral, comenzando desde la estructura superior; así, el visitante recorre el museo de arriba abajo. Tras llegar y subir al patio central ubicado en el nivel de acceso, sube en uno de los tres ascensores en los que se proyecta un video de introducción hasta una plataforma en el punto más alto del museo. Allí tienen su origen dos rampas helicoidales de concreto entrelazadas que descienden en toda la altura del edificio y generan espacios continuos para alojar cada una de ellas una línea de contenidos.

La primera gran rampa alberga la colección, modelos y los fachados cristalizados que aportan iluminación

La primera gran rampa alberga la colección, modelos y las fachadas acristaladas que aportan iluminación natural y contacto visual con el contexto; mientras que la segunda es una sucesión de espacios escenográficos —dispuestos detrás de los paneles continuos de aluminio— iluminados artificialmente, que narran los mitos, personas, momentos históricos, decisiones empresariales, etcétera, de la marca.

**“El contraste es contundente y es uno de los temas de mayor presencia en el edificio.”**

La trayectoria helicoidal de ambos recorridos, que se contrarresta con plataformas horizontales semicirculares de concreto con 15 centímetros de espesor, ayuda a conseguir una experiencia visual intensa, en la búsqueda de un nuevo tipo de espacio museológico que relacione la obra con el movimiento a su alrededor. Cabe subrayar que el espectador tiene la posibilidad de cambiar de helicoide en cada instante, creando una circulación compleja que pudiera llegar a confundir la orientación.

El contraste es contundente y es uno de los temas de mayor presencia en el edificio; por dentro éste se presenta como una sólida masa de concreto de grandes cualidades plásticas que permiten resolver su función sin ningún problema, ya que columnas, cubos de circulación vertical, rampas y muros fueron construidos por piezas monolíticas coladas in situ o elementos prefabricados que bajo supervisión calificada fueron ubicados en la obra.

La presencia del concreto es notable; su manejo para resolver la forma ideada (un trébol ) y llevarla a la realidad constructiva, es excepcional. Habría que mencionar que para controlar todos y cada uno de los procesos de construcción y diseño fueron empleados diversos programas del más alto nivel en soluciones de realidad virtual, con ello se garantizó y controló cada una de las fases de este proyecto.

### **Construcción**

En el proceso de concepción de este museo participaron casi 250 oficinas de ingenierías que han producido cerca de 40,000 planos; se usaron 120,000 toneladas de concreto, 850 pilotes en la cimentación, 100 kilómetros de tubo de polietileno, 630,000 metros de armado o acero estructural, 120,000 lámparas y 14,000 metros cuadrados de vidrio; el museo, proyectado, como ya se dijo, por el estudio de arquitectos holandeses UN Studio, se ha construido en un tiempo récord: tan sólo dos años y medio. También de récord fue el costo final de la obra, que se elevó a casi 150 millones de euros. En total, las nueve plantas del edificio suman 16,500 metros cuadrados de exposición, que reúnen la historia del automovilismo a través de modelos que ya son leyenda para los amantes del automóvil.

#### **Temas relacionados**

[El arquitecto de la blancura](#)

[El arquitecto que vino del frío](#)

[Gota de Plata](#)

[Problemas causas y soluciones](#)

[El arquitecto que no sabía dibujar](#)

[Vivienda de Concreto](#)

#### **Su opinión**

**Artículo El concreto motriz**

- BUENO
- MALO
- REGULAR

**Votar**

**El sello de Farrater el Castellon de la plana**

**Capacitar y asesorar tarea de primer orden**

**El arquitecto sin adornos**

**Un aeropuero para el siglo XXI**

**1** [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [\[ siguiente >>\]](#)



# Refinando facciones

Los Editores.



« « Página 1 de 1 » »

En el marco de **WORLD OF CONCRETE México 2007** —celebrado a mediados de junio en el Centro Banamex— Construcción y Tecnología se presentó ante los lectores con un nuevo diseño el cual, como puede observar, busca ser mejor a través de una presentación más elegante y clara. Esperamos le guste pues la transformación fue realizada pensando en usted, apreciable lector. Por cierto, en este mismo marco se presentó la revista especializada Concreto y Cemento Investigación y Desarrollo, de la que se da cuenta en este número.

Con orgullo comentamos el éxito de esta cuarta edición de **WORLD OF CONCRETE México**, el más importante evento dedicado a la industria del cemento y del concreto en nuestro país; la calidad, experiencia y prestigio de los expositores, el programa internacional de conferencias —en las cuales resulta trascendental destacar la participación de la CONAVI— las demostraciones y demás acciones que tuvieron lugar durante tres días, nos llevan a predecir un **WORLD OF CONCRETE México 2008** cada vez más sólido.

Por otro lado, en esta ocasión, en la revista presentamos diversos temas que nos llenan de orgullo como mexicanos, como es el caso del reportaje dedicado a las Canoas de concreto, realizadas por la UNAM, las cuales obtuvieron un reconocimiento en un concurso a nivel internacional entre diversas universidades.

***¡Felicidades a los participantes!***

Antes de concluir estas líneas, resulta importante señalar, como ya hemos acotado en otro momento, el reingreso de Holcim Apasco a las filas del IMCYC como socio. Estamos orgullosos de contar con esta distinguida empresa como miembro de nuestro Instituto al ser ésta una de las mejores cementeras del país y del mundo, por lo cual estamos seguros que se generará una cadena de efectos positivos para todos..

Su opinión

**Artículo Refinando facciones**

BUENO

- MALO
- REGULAR

Votar

# GAS NATURAL: Un proyecto alternativo

Jorge Torres Guzmán



**El proyecto Energía Costa Azul surge ante la necesidad de buscar nuevas fuentes de energía alternas al petróleo, por dos razones principalmente: porque las reservas petroleras mundiales, como marcan las tendencias, están a la baja y, en segundo lugar, por la inminente necesidad de contar con fuentes de energía más limpias que apoyen el medio ambiente en vez de degradarlo aún más; siendo una de estas fuentes el gas natural<sup>1</sup>.**



◀ ◀ Página 1 de 1 ▶ ▶

Para mantener el crecimiento económico y lograr una mejora continua en la calidad de vida de los residentes de nuestra península de Baja California, entre otras acciones, se busca que la región tenga un buen suministro de energía en el futuro. Para lograrlo, es necesario contar con suministro seguro de gas natural licuado (GNL); de ahí la creación de un valioso complejo gasero.

La terminal de gas natural licuado Energía Costa Azul —proyecto en el cual trabaja CEMEX de manera fundamental— se encuentra localizada a 25 kilómetros al norte de la ciudad de Ensenada, en Baja California norte. A decir de Darcel Hulse —presidente de Sempra— representa una inversión de capital aproximado de 1,000 millones de dólares en Baja California, incluyendo el gasoducto. Las operaciones comerciales tendrán lugar a partir de 2008. Será la primera terminal de recepción de gas natural licuado en la costa oeste de Norte América. Cabe decir que este proyecto está siendo desarrollado por Sempra Energy —una empresa que cuenta con 14 mil empleados y 29 millones de consumidores—. Es importante subrayar que Energía Costa Azul está siendo construida bajo estrictas normas ambientales federales, estatales y locales de México. Por tal motivo, el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada realizó un estudio detallado del sitio; asimismo, fue establecida una zona de conservación de flora y fauna de más de 100 hectáreas.

## ¿Por qué un proyecto de regasificación de GNL en BC?

La suficiencia en el abasto de energía es condición indispensable para soportar el desarrollo regional. El crecimiento de la demanda de gas en Baja California entre 2004 y 2013 se estima en 10.7% al año, IPD (Investment Property Databank) a partir de datos suministrados por Sec. of Energy & SoCalGas, porcentaje que se duplicará para el 2010. Baja California —que se encuentra aislada de la infraestructura energética nacional— importa todo el gas de los Estados Unidos y se encuentra al final del sistema de gasoductos del

suroeste de ese país, lo que genera desventajas en disponibilidad y precio. Aunado a esto, la producción de gas en Estados Unidos y Canadá ha venido disminuyendo mientras la demanda aumenta en California.

## Aspectos técnicos

El área de tanques de esta magna obra es de aproximadamente 40,000 metros cúbicos de concreto. Las especificaciones de mezcla solicitada por el cliente fueron los siguientes: resistencia de 35 MPa a la compresión, revenimiento de 20+ -2 cm (obra marina); resistencia de 35 MPa a la compresión, revenimiento de 15+ -2 cm, 9+ -2 cm (obra civil). Cabe decir que el volumen aproximado para la construcción de ambos tanques fue de 30,000 metros cúbicos de concreto. Por su parte, los diseños de mezcla solicitados por el cliente fueron: Resistencia de 40 MPa a la compresión, revenimiento de 20+ -2cm. Concreto ligero de 15 MPa de resistencia a la compresión, revenimiento de 18+ -2cm.

Para el rompeolas se tuvo proyectado utilizar un volumen estimado de 120,000 metros cúbicos de concreto. Las especificaciones de mezcla solicitada por el cliente son: Resistencia de 35 MPa a la compresión, revenimiento de 20+ -2 cm (Construcción de Core Locs y obra temporal). Las especificaciones y requerimientos técnicos del cliente para los tanques de almacenamiento para gas natural licuado fueron: resistencia de 40 MPa a la compresión, revenimiento de 20+ -2 cm. Concreto ligero de 13 MPa de resistencia a la compresión, revenimiento de 18+ -2 cm. Conductividad térmica de 0.6W/mK. Contenido de cemento mínimo de 380 kg/m<sup>3</sup> y máximo de 480 kg/m<sup>3</sup>. Máxima relación a/c permitida 0.45. Determinación final de especificaciones conforme a validación por medio de pruebas y elementos disponibles en la zona.

## Datos de interés

La capacidad de estos tanques es de 30 mil millones de metros cúbicos de gas por día. El gasoducto tiene una longitud de 72 kilómetros. Para el rompeolas se usó un volumen estimado de 120 mil metros cúbicos de concreto. La capacidad de almacenaje es de 320 mil metros cúbicos. Los requerimientos de operación necesarios para el proyecto son: una planta dosificadora con capacidad de 70 m<sup>3</sup>/h (planta de respaldo). El equipo de respaldo necesario, como son cargador frontal generadora y bomba de concreto. Además, es necesaria la presencia de un laboratorio de muestreo y ensaye acreditado en obra. También se dispuso de fosa de lavado para camiones revolvedores mientras que la capacidad de almacenaje para colados masivos es de 1,300 m<sup>3</sup>.

En escollera, muelle y sistema de re-gasificación, las especificaciones y requerimientos técnicos del cliente fueron: concreto con resistencias de 13 y 35 MPa para plantillas y concreto estructural; concreto marino de resistencia 35 MPa, con relación a/c, de 0.45. Concreto de alta resistencia, 50 MPa con relación a/c de 0.40. Contenido mínimo de cemento de 375 kg/m<sup>3</sup>. Cabe decir que la temperatura máxima del concreto al momento de su colocación fue de 32°C.

## Otras especificaciones

Del Cemento: el contenido de aluminato tricálcico (C3A), no debía ser menor a 4% ni mayor a 8%. No se debían usar cementos con alto contenido de alúmina o de fraguado rápido. El contenido promedio de álcalis no debía ser mayor a 0.60% de Na<sub>2</sub>O eq., según Na<sub>2</sub>O eq. = [Na<sub>2</sub>O] + 0.658[K<sub>2</sub>O].

En cuanto a los agregados, debían ser inertes en la prueba química (ASTM C-289). El tipo de agregado o la combinación estuvo clasificado como de baja reactividad (ASTM-C- 33). La absorción fue menor al 2%. Finalmente, el agua utilizada para las mezclas de concreto quedó libre de aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y otras sustancias deletéreas para el concreto o el acero de refuerzo.

## Un momento decisivo

En julio de 2006— menciona Energía Costa Azul en su página web— tuvo lugar un acontecimiento significativo en la construcción de la terminal de recepción del GNL al levantar e instalar el techo del segundo tanque de almacenamiento. Se trata de un techo prefabricado de 529 toneladas de peso el cual fue

colocado usando abanicos gigantes. Estos ventiladores aumentaron la presión al interior del tanque de almacenamiento en 0.18 libras por pulgada cuadrada, lo que permitió formar un colchón de aire capaz de elevar el techo del tanque a razón de 15 centímetros por minuto. Una vez que el techo alcanzó su posición fue soldado por los trabajadores en la construcción. Cada uno de los tanques cuenta con una altura de 54 metros y 80 metros de diámetro. Si se llenara con líquido, cada tanque sería capaz de contener cerca de 160 millones de litros. El techo del primer tanque fue elevado y puesto en su lugar a finales de junio. Cabe decir

millones de litros. El techo del primer tanque fue elevado y puesto en su lugar a finales de junio. Cabe decir que los tanques de almacenamiento se están construyendo de acuerdo con las normas de seguridad más estrictas en la industria del GNL. Cada una de las paredes de los tanques está cubierta por casi un metro de concreto reforzado con acero y además se encuentra cubierto por varias capas de material aislante.

En el interior del tanque de concreto se construirá otro tanque de acero mezclado con 9% de níquel que contendrá el GNL. Cada tanque de almacenamiento es lo suficientemente grande como para poner dos grandes estadios deportivos dentro de ellos. Como dato curioso, al terminar su construcción, estos tanques habrán empleado más acero del que se utilizó para construir la Torre Eiffel.

1 Este texto está basado principalmente en dos documentos: "Concreto y energía: proyecto de regasificación LNG energía Costa Azul" y "Gas Natural para baja California", de Darcel Hulse, Presidente de Sempra.

[Temas relacionados](#)

[Su opinión](#)

#### **Artículo Gas natural un proyecto alternativo**

- BUENO
- MALO
- REGULAR

Votar

[analisec](#)

[Pruebas no destructivas del concreto](#)

[Para conservar la tersura](#)

[Construyendo verde con concreto gris](#)

[Tecnología de punta y voluntad de servicio](#)

[Los vientos del cambio del concreto](#)

Nanotecnología

Las pruebas de cilindros de concreto

Demolición y reciclaje del concreto y la mampostería

AVANCES EN TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

1 2 [\[ siguiente >> \]](#)

# ¡Bienvenida!



◀◀ Página 1 de 1 ▶▶

Con gran beneplácito y como ya hemos venido anunciando en diferentes foros, a partir del 1 de junio de este 2007, la empresa Holcim Apasco forma parte nuevamente, como socio, del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto AC (IMCYC) con lo cual estamos seguros se fortalecen aún más los lazos con el sector. Holcim Apasco es la filial en México del grupo Suizo Holcim, uno de los líderes mundiales en la producción y comercialización de cemento, agregados y concreto premezclado para la industria de la construcción. Holcim tiene presencia en más de 70 países en todos los continentes.

En México, Holcim Apasco tiene una sólida presencia en el mercado nacional, a través de sus variadas instalaciones, modernas y eficientes, entre las cuales están: seis plantas de cemento, más de 100 plantas productoras de concreto premezclado, cinco plantas de agregados, 23 centros de distribución, dos terminales marítimas y un Centro Tecnológico del Concreto, así como una red de cerca de dos mil distribuidores que complementa su infraestructura.

En resumen, posee una capacidad instalada para producir cemento de 10.3 millones de toneladas (mdt) anuales, lo que posiciona a la empresa como la segunda en tamaño y cobertura del país tanto en el mercado del cemento como el del concreto premezclado; asimismo cuenta con más de 3000 colaboradores directos.

Por otro lado, Holcim Apasco se orienta a ser una empresa cada vez más competitiva y rentable, respetuosa del medio ambiente, socialmente responsable y comprometida con el desarrollo de México. Para lograrlo, su estrategia de negocios se basa en las siguientes acciones:

- Enfoque al cliente, con servicios de alto valor agregado.

- Alta eficiencia operativa y administrativa.
- Desarrollo integral del personal.
- Compromiso hacia el desarrollo sustentable.

Compromiso hacia el desarrollo sustentable.

Holcim Apasco ofrece al mercado productos con calidad certificada ISO 9000 y servicios que están orientados a generar valor para los clientes y consumidores, entre los que destacan: atención personalizada, asistencia técnica para construir y durante la ejecución de la obra, diversos esquemas de financiamiento, plantas móviles y la instalación de plantas de concreto premezclado en obra, servicios de bombeo y el desarrollo de productos especiales de alta tecnología

Una de las muchas características que hay que destacar de esta empresa es su enorme responsabilidad con la sustentabilidad; numerosas son las acciones que Holcim Apasco realiza en pro del medio ambiente y de la mejora de las condiciones de trabajo de su gente. De sus noticias más recientes sabemos que recibió por parte del Centro Mexicano para la Filantropía, el reconocimiento de Empresa Socialmente Responsable, convirtiéndose en la única cementera en obtenerlo por séptimo año consecutivo.

Como informa Holcim Apasco, algunos programas de responsabilidad social de esta cementera que apoyan la obtención de este distintivo son: los Centros de Capacitación Agropecuaria y Forestal, los cuales desde su creación en 1986 y hasta la fecha han beneficiado a más de 20 mil personas de las comunidades aledañas a las plantas cementeras; el programa Piso Firme, cuyo objetivo es dotar de suelos de concreto premezclado a hogares construidos sobre tierra y así mejorar sus condiciones de salubridad e higiene, con el cual se han beneficiado a más de 60 mil familias; DesarrollaT, programa dirigido a distribuidores, que hasta el momento ha capacitado a más de 700 distribuidores y beneficiado a 5,000 personas de manera directa y 12 mil de forma indirecta y Mi Casa, un valioso programa que involucra a la red de distribuidores Holcim Apasco que tiene como objetivo capacitar al auto constructor para que edifique mejor su vivienda, así como apoyar a través de financiamiento la compra de cemento y otros materiales de construcción; con el cual del año 2000 a la fecha se han construido más de 200 mil viviendas en aproximadamente el 84% del territorio del país.

Cabe decir que para obtener el valioso distintivo ESR, Holcim Apasco cumplió con más de 100 indicadores establecidos por CEMEFI, relativos a la calidad de vida en la empresa, la ética empresarial, la vinculación con la comunidad y el cuidado y preservación del medio ambiente, entre otros temas relacionados con la responsabilidad social. Por ésta, y muchas razones más, el IMCYC se encuentra de fiesta al ver que reingresa a sus filas tan importante empresa.

Nuevamente decimos: ¡**Bienvenidos!**

[Temas relacionados](#)

[Su opinión](#)

#### Artículo Bienvenida

- REGULAR
- MALO
- BUENO

[Votar](#)

[Consideraciones para un buen curado](#)

[10. la constructora perfecta](#)

[De bandas, bombas y tractocamiones](#)

[México y la construcción industrializada](#)

**Nervi y el arte de la "construcción correcta"**

**México y la construcción industrializada**

**Curado del concreto fresco**

**Preparando superficies para recubrimientos**

**Situación de la industria de la construcción**

**Alta tecnología para estructuras de concreto bajo el agua**

1 2 [\[ siguiente >> \]](#)

## Canoas de concreto

Ing. José Francisco Javier Martínez González 1

Fotos: Canoas de Concreto UNAM.

Un grupo de estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UNAM participó en la edición 2007 del concurso dedicado a “Canoas de concreto”; he aquí algunos aspectos del trabajo realizado..

El concurso “Canoas de concreto” tiene lugar en la competencia regional de la American Society of Civil Engineers (ASCE), Texas-México, realizada cada año en Estados Unidos con objeto de promover el uso del concreto, dar a conocer, generar y difundir tecnologías sobre este material de construcción, además de fomentar la competencia académica y atlética entre los estudiantes de ingeniería.



principal imprimir enviar a galería de su  
un amigo imágenes opinión



agregar a favoritos

◀◀ Página 1 de 1 ▶▶

En este concurso se califican los siguientes aspectos: Diseño y presentación de una canoa cumpliendo con especificaciones del concurso. Trabajo escrito, donde deben ser resumidas las características del proyecto. Presentación oral en la cual es calificado el desenvolvimiento y conocimientos del proyecto y, finalmente, las carreras de remo, en diferentes modalidades.

El equipo representativo de la UNAM participa en este concurso para desarrollar habilidades necesarias en todo ingeniero, tales como la proyección y ejecución de obras, trabajo en equipo, desarrollo y análisis de estructuras y mezclas de concreto, obtención de experiencia en competencias internacionales, entre otras, logrando excelentes resultados.

### Diseño y construcción

Para este trabajo fue realizado un diseño de canoa llamada emblemáticamente Goya que atrajo la atención de los estudiantes de las universidades con las que se compitió. En esta ocasión el diseño estuvo basado tomando en cuenta las características del equipo de remo, analizando las necesidades que se tienen en la competencia, tales como maniobrabilidad y velocidad, características que se oponen entre sí en el diseño ya que una canoa de velocidad se traduce en un diseño largo con poca superficie de contacto con el agua mientras que una canoa con maniobrabilidad es aquella con alta superficie de contacto; por lo tanto fue buscado el balance, entre estas características.

Se decidió que una canoa con una parte ancha a  $\frac{3}{4}$  de la longitud total ayudaba a girar con gran velocidad, además fue diseñada una proa y rompeolas para cortar la fricción del agua y del aire; la popa se diseñó de tal forma que se redujera la fricción y vórtices que se forman al avanzar. En cuanto a las mezclas de concreto

un tema que se reflejara la intención y valores que se tenían al avanzar. En cuanto a las mezclas de concreto se realizaron y probaron alrededor de 50, de las cuales fue hecho un registro para contar con investigación formal y propia sobre el diseño de mezclas de baja densidad y comportamiento de acuerdo a las características buscadas, baja contracción, alta resistencia, baja densidad, flexible y estético.

Para obtener el concreto deseado fueron usadas distintas recomendaciones para el diseño de mezclas tomando en cuenta el no infringir ninguna regla del concurso. El 60% del peso de los cementantes debía ser cemento Pórtland y el 15% ceniza volante. El principal agregado fueron esferas de vidrio llamadas microesferas. Se usaron fibras de polipropileno para reducir agrietamientos. Como aditivo fue usado principalmente reductor de agua de alto rango, además de inclusor de aire y sellador impermeabilizante. La trabajabilidad se logró con las recomendaciones de diseño de mezclas para concreto autocompactable, mientras que la alta resistencia buscada fue obtenida con diseños de concreto normal de alta resistencia. La baja densidad fue dada por los agregados utilizados, las microesferas y las perlas de poliestireno. La baja contracción fue lograda con el refuerzo de fibras y el curado.

Fueron usados dos tipos de concreto para lograr un acabado estético en la canoa y un concreto estructural entre las capas de refuerzo que además era difícil de dar el acabado por las perlas de poliestireno. El método constructivo estuvo basado en hojas de concreto que se moldeaban con unos marcos de madera para dar el espesor adecuado y una buena compactación; se colocaron primero sobre la cimbra, después una malla de refuerzo de Kevlar®, después otra capa de concreto estructural, una capa más de refuerzo y de nuevo el concreto de acabado. Se hicieron dos costillas con malla de refuerzo y concreto como refuerzo transversal, reduciendo el espesor de concreto requerido y reduciendo las deformaciones en la dirección corta de la canoa.

## **Remo**

El equipo de remo se conformó para las ramas femenil y varonil; éste entrenó durante seis meses en la pista Virgilio Uribe de Cuernavaca —en Xochimilco, Distrito Federal— apoyado por los equipos de canotaje de nuestra Máxima Casa de Estudios. El equipo está formado en su mayoría por novatos que lograron aprender y dominar la técnica de remo canadiense, que consiste en remar con una rodilla de apoyo teniendo un gran recorrido de brazada impulsando con todo el cuerpo. Cabe decir que los atletas bajaron sus tiempos de competencia hasta llegar a los registrados por el equipo ganador de la competencia nacional anterior.

## **Resultados**

En la tabla que se presenta en este reportaje se muestran los resultados que obtuvo el equipo en la competencia celebrada en Tyler Texas los días 13 y 14 de abril de 2007. Destacando el primer lugar de producto final que se refiere a la canoa terminada, el buen funcionamiento, estética, el que cumpla en todos los requisitos del concurso así como el contar con una buena presentación del proceso constructivo y materiales utilizados. Se obtuvo el segundo lugar general en las competencias de remo sobresaliendo el primer puesto en la competencia femenil de resistencia o slalom, segundo lugar en sprint femenil, tercer lugar en sprint mixto y tercer lugar en resistencia o slalom varonil. Además, el equipo recibió el reconocimiento al espíritu de competencia otorgado al equipo más entusiasta, competitivo y unido.

El equipo quedó en cuarto lugar general ya que no se lograron los resultados esperados en presentación oral y trabajo escrito.

## **Conclusiones**

La experiencia obtenida es el mejor resultado que obtuvo el equipo Canoas de Concreto 2007 de la UNAM; ahora se cuenta con más información sobre el desarrollo del concurso y un equipo formal que trabajará en el proyecto en los próximos años y que logrará mejores resultados en la competencia del 2008, además el equipo está preparado y motivado para competir en el ámbito internacional.

## Resultados de competencia "Canoas de concreto" región Texas-México ASCE 2007.

Final Product		Race Points- Sorted by Race Points		Desing Paper		Oral Presentation	
Rank	School	Rank	School	Rank	School	Rank	School
1	UNAM	1	U of Houston	1	Lamar University	1	U of Houston
2	U of Houston	2	UNAM	2	UT El Paso	2	UT El Paso
3	UT El Paso	3	Texas A&M	3	UT San Antonio	3	UT San Antonio
4	Texas A&M	4	UT El Paso	4	U of Houston	4	Texas A&M
5	Lamar University	5	Prairie View A&M U	5	Texas A&M	5	Texas Tech
6	UT San Antonio	6	UT-Austin	6	Prairie View A&M U	6	Prairie View A&M U
7	Prairie View A&M U	7	Lamar University	7	UNAM	7	UNAM
8	UT-Austin	8	UT San Antonio	8	Texas Tech	8	Lamar University
9	Texas Tech	9	Texas Tech	9	UT-Austin	9	UT-Austin

Temas relacionados

Su opinión

### Artículo Canoas de concreto

- MALO
- REGULAR
- BUENO

Votar

analisec

Pruebas no destructivas del concreto

Para conservar la tersura

Construyendo verde con concreto gris

Tecnología de punta y voluntad de servicio

Los vientos del cambio del concreto

Nanotecnología

Las pruebas de cilindros de concreto

Demolición y reciclaje del concreto y la mampostería

AVANCES EN TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

1 2 [\[ siguiente >> \]](#)

## De los cincuenta a la actualidad

*Gregorio B. Mendoza  
Fotografías: Cortesía ZDA  
(Alberto Moreno Guzmán).*

Las reglamentaciones implantadas en los últimos años en el Distrito Federal han detonado una importante transformación de la estructura física de la urbe. Poco a poco la densidad urbana y habitacional han ido sugiriendo las nuevas soluciones para el incontenible crecimiento horizontal de la Zona Metropolitana del Valle e México.



Desafortunadamente en medio de lo que fue una posible solución a los problemas más comunes que actualmente enfrentamos, la Ciudad de México, de un tiempo a la fecha, se comenzó a inundar de innumerables objetos arquitectónicos que no persiguiendo otro discurso más que la comercialización fueron contaminando las ideas de desarrolladores y clientes.

Afortunadamente dentro de todo este nuevo panorama, siguen existiendo algunas obras arquitectónicas que no importando su escala —en la mayoría discreta— se aferran a buscar soluciones a detalle; es decir, mantienen el principio de la arquitectura personal y, entonces, responden a dos exigencias con grandes resultados: la primera, a la de desarrollador, otorgándole espacios que puede comercializar de acuerdo al sector que dirige su mercado y como segunda exigencia: la de los usuarios, que agradecen que las soluciones arquitectónicas no sean cuestión de generalidades o suposiciones inexistentes.

Bajo este esquema y agregando la filosofía de brindar más a los clientes de lo que les darían otros profesionales —un mejor producto, un mejor servicio, especialización (diseño de iluminación, de jardinería, automatización, señalización, etcétera)— ZDA, Z desarrollo+arquitectura, ha reinterpretado un “nuevo” edificio en la dinámica colonia Roma.

El edificio en cuestión data de 1957, contando con un uso original administrativo y comercial primordialmente; por su privilegiada ubicación dentro de la colonia (junto a la plaza Río de Janeiro), se decidió modificar su uso a habitación plurifamiliar, por lo que la planta baja comercial quedó transformada en estacionamiento para cumplir con la reglamentación actual; posteriormente se aprovechó la estructura original de concreto armado y, siguiendo la distribución ortogonal de las columnas existentes se

configuraron los departamentos en los niveles superiores de la siguiente manera: del nivel 1 a 4 se adaptaron 16 departamentos tipo (44 por planta) y en los niveles 5 y 6, cuatro penthous en dos plantas con terrazas en la franja frontal del edificio para aprovechar las vistas hacia la Plaza Río de Janeiro.

terrazas en la planta normal del edificio para aprovechar las vistas hacia la Plaza y los edificios.

En esta obra el concreto merece una mención especial debido a la importancia adquirida ya que, lejano a lo que se podía haber pensado, la mayor parte de la estructura se encontraba en excelentes condiciones para ser reutilizada; por ello no fue necesario realizar agregados estructurales ni adiciones importantes que limitaran el espacio para resolver el programa arquitectónico; además, el material respondió perfectamente al nuevo lenguaje que se buscaba con la implantación de materiales como el cristal, el aluminio o la madera.

Muchos de los elementos que le otorgan una agradable experiencia al usuario están técnicamente vinculados al concreto: los barandales de las terrazas, las cancelerías de las fachadas principal y posterior y los paneles de aluminio que le dan un toque muy especial al edificio están sujetas a la estructura principal compuesta por este material. La ventaja se vio reflejada en el tiempo de construcción que fue mucho menor de lo que se esperaba; asimismo, el contraste entre solidez estructural y transparencia moderna es afortunado.

Este trabajo realizado pone en práctica el principal objetivo de este joven despacho: brindar las soluciones más sencillas posibles, pero siempre cuestionándose si ya se han buscado las mejores soluciones, las más económicas, las que resuelven la mayor cantidad de problemas, sin sacrificar el placer del usuario.

El joven arquitecto Yuri Zagorin —responsable del despacho— comentó en exclusiva para Construcción y Tecnología su visión respecto al mercado inmobiliario. Para él las condiciones que lo rigen actualmente son aquellas que solicita la sociedad; la naturaleza del mercado de usos de suelo hace que las rentas sean cada vez más costosas por tanto los espacios tienen que resolver más problemas (aprovechamientos de recursos, de funciones, procesos constructivos, etc.) de forma eficiente. “Yo creo que esto es excelente pues la economía es una buena disciplina.

Por ello este proyecto busca la forma más eficaz de utilizar el espacio. Nosotros necesitamos ponernos en

los zapatos del usuario final, y hacernos una serie de preguntas como: ¿Quién es? ¿Qué quiere? ¿Qué tiene? ¿Qué quiere ser? ¿Qué no quiere ser? Tenemos que generar espacios para “nuevas” familias: solteros, solteras, divorciados, madres solteras, personas mayores, parejas sin hijos, etc. No nos podemos dar el lujo de no aprovechar nuestro espacio al máximo. En este proceso es importante cuestionar paradigmas, ¿Realmente quiere una sala tradicional?, ¿Realmente necesita un comedor para ocho personas? Eso es importante para definir el proyecto”, indicó.

El esquema general en planta para la solución de los departamentos gira en torno al núcleo central de concreto que contiene las circulaciones verticales y los cubos de iluminación existentes, generando una cuadrícula simétrica en sus dos ejes con dos departamentos hacia la fachada principal y dos hacia la posterior. La distribución interna de los departamentos se desarrolló privilegiando las vistas al área pública y a la recámara principal, confinando cocinas y servicios hacia los cubos de iluminación.

## ZDA

Los miembros de este despacho afirman que “nuestra forma de operar consiste en entablar un diálogo con el cliente, no confundir lo que él espera con lo que esperamos nosotros como diseñadores (que es tan importante pero no siempre compatible). Este diálogo debe estar basado siempre en la honestidad, la crítica y el compromiso, y debe involucrar desde un principio a todo el equipo pues estamos convencidos que un aspecto del diseño esencial es, sin duda, la necesidad de colaborar, de trabajar en equipo ya sea internamente y también con consultores externos. La coordinación es, en mi opinión, dice Zagorin — el requisito particular más importante de nuestro trabajo.

Creemos que la arquitectura o la disciplina del diseño es dialéctica; se define por las ideas que tienes y se redefine por la puesta en práctica de éstas mismas; éstas son algunas de las ideas con las que estamos trabajando actualmente; no hay buenos o malos materiales sino buenas o malas aplicaciones; la economía (entendida como la eficiencia de recursos) es una buena disciplina, el sentido del humor es la expresión más pura de la intuición.

El diseño es un proceso que nunca termina y quién sabe cuando comenzó. En la cabeza asemeja una serie de espirales ascendentes que se entrelazan y de las cuales se desprenden preguntas; diseñar es escoger qué preguntas vale la pena contestar, contestarlas y hacerlo de la forma más elegante posible.

Siempre estamos interesados en nuevos problemas, le llamamos investigación y desarrollo. Creemos que hay muchas oportunidades por explotar paradigmas que cuestionar. Experimentamos constantemente pero siempre de forma responsable pues nunca tomamos ningún trabajo si no estamos convencidos de ser la mejor opción para nuestro cliente”.

## Datos principales

**Nombre del proyecto:** Río.

**Ubicación:** Durango 104, Col. Roma norte, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06700, México, D.F.

**Fecha de Realización:**

**Proyecto:** agosto 2004 – marzo 2005.

**Construcción:** marzo 2005 – agosto 2006.

**Genero:** Remodelación Habitacional: planta baja de estacionamiento y 6 niveles con 20 Departamentos.

**Superficie:** Terreno: 509.50 m<sup>2</sup>.

**Construcción:** 2,616.40 m<sup>2</sup>.

**Proyecto:** ZDA, Yuri Zagorin Alazraki y Erik Carranza López.

**Colaboradores:** Rogelio Ocampo Díaz, Guadalupe Estrada Fuentes, Maribel Jiménez Castillo, Itzel arcía López.

**Construcción:** ZDA, Fernando Reynoso Monroy, Fausto Martín López, Francisco Pérez Dávalos, Fernando Ibarra Huerta, Luis Romero Blancas y Cristóbal Hernández Ordóñez.

**Instalaciones:** Arturo Guerra Enríquez y Heladio Rivera Cortés.

**Estructura:** José Pablo Alcázar Vilches.

El espacio interior manifiesta el interés por conocer, explorar, y entender el espacio, las vistas, los asoleamientos, las proporciones y —en determinado momento — los olores y sonidos diversos producidos por el contexto urbano. La fachada fue solucionada mediante una grapa lineal de panel de cemento que permitió absorber los elementos de reestructuración del edificio y una modulación 2x3 en fijos y ventilas en la cancelería para enfatizar la fuga horizontal del edificio hacia la tradicional plaza Río de Janeiro, una de las de mayor raigambre en a colonia.

Se adosaron balcones a un extremo del edificio albergados en un volumen con recubrimiento de lámina de Alucobond en color rojo, repitiendo la misma solución con el balcón del primer nivel que delimita el basamento del edificio, con una diagonal sólida en un extremo y con una transparencia parcial por medio de una lámina perforada en el otro para darle jerarquía al acceso principal. El remate del edificio está dado por la franja frontal de las terrazas de los penthouse y queda coronada mediante unas

torres cilíndricas de concreto a manera de lucernarios que albergan las circulaciones verticales de los mismos; con la conjunción de estos elementos se rompe con la simetría y monocromía del edificio.

### Visión integral

Un vigoroso trabajo de análisis, optimización de los recursos disponibles y una certera visión de las expectativas de cada uno de los interesados, produce lo que el arquitecto Yuri Zagorín denomina un proyecto económica y arquitectónicamente correcto.

En este sentido, afirma: “El hecho de que un proyecto cumpla con las expectativas económicas no es opcional y tampoco es opcional hacer buena arquitectura. Para la oficina un buen diseño es un buen negocio”.

Temas relacionados

Su opinión

[El arquitecto de la blancura](#)

[El arquitecto que vino del frio](#)

[Gota de Plata](#)

[Problemas causas y soluciones](#)

[El arquitecto que no sabia dibujar](#)

[Vivienda de Concreto](#)

**Artículo De los cincuenta a la actualidad**

- REGULAR
- MALO
- BUENO

Votar

**El sello de Farrater el Castellon de la plana**

**Capacitar y asesorar tarea de primer orden**

**El arquitecto sin adornos**

**Un aeropuero para el siglo XXI**

**1** [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [\[ siguiente >>\]](#)

## El futuro nos alcanzó

*Juan Fernando González G..*

Durante el Segundo Seminario de Vivienda Sustentable-Cambio Climático y Desarrollo Habitacional —en el marco de WORLD OF CONCRETE México 2007— se llevó a cabo un encuentro entre especialistas y audiencia que se dieron a la tarea de escudriñar puntos relativos al desarrollo de la vivienda y a la forma en que debe cuidarse el medio ambiente.

En su oportunidad, el prestigiado ecologista Fernando Tudela —doctor en arquitectura por la Universidad de Sevilla y subsecretario de Planeación y Política Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)— expuso su preocupación por la situación que golpea a la casa de millones de personas.



principal imprimir enviar a su agregar a  
un amigo opinión favoritos

◀◀ Página 1 de 1 ▶▶

Debo confesar, dijo Tudela, “que el único consuelo que me queda ante la terrible realidad que vivimos es que la preocupación ha llegado a la mayor parte de la sociedad, y aunque esto ha sido a marchas forzadas es reconfortante ver que hoy está en lo más encumbrado de las agendas de prioridades a nivel de jefes de Estado.

No hemos visto, sin embargo, un tipo de acción a nivel mundial que se encuentre a la escala de lo que se requiere”. El problema se resume de manera sencilla, dice el también catedrático del Colegio de México, “en las concentraciones de CO<sub>2</sub> que aumentan anualmente. Lo que preocupa es la tendencia inexorable que existe, la cual se encuentra a un nivel de dos partes por millón anuales, entendiendo que cada parte por millón significa 2.1 gigatoneladas (millones de toneladas) de carbono que permanecerán en la atmósfera al menos durante un siglo”. Para Tudela, los cambios generados en el mundo no tienen vuelta atrás, sobre todo porque la expectativa señala que aunque se hiciera un esfuerzo gigantesco la temperatura del planeta se incrementará en dos grados durante los próximos dos años.

Es un mundo nuevo, dice: “El ser humano, la civilización y los procesos productivos jamás han vivido en un planeta con estas características. ¿Cómo nos va a ir? No sabemos, pero estamos absolutamente inquietos porque es como vivir en otro planeta. Hablo de las emisiones de carbono sólo por la quema de combustibles fósiles, por lo que si llegáramos a lo que dicen algunas proyecciones —a la barbaridad de 650 partes por millón— sería una catástrofe, toda vez que sabemos que 500 partes por millón pueden ser detonadores, por ejemplo, de que el hielo de Groenlandia desaparezca y la elevación del nivel del mar alcance los seis metros”.

La visión de Tudela coincide con la de muchos expertos que trabajan al interior de la ONU, quienes vaticinan un oscuro futuro: un calentamiento acelerado, letales olas de calor cada vez más frecuentes, mayor número de huracanes, lluvias e inundaciones. Ciertamente, un grupo de estudiosos describe que es posible que el nivel del mar aumente más de medio metro en 2100; mientras que los más pesimistas aseveran que el

inter del mar durante más de medio siglo en 2100, mientras que, los más pesimistas, consideran que el incremento será mucho mayor. El panorama, de cumplirse, haría que miles de personas migraran hacia regiones más seguras y productivas, generando lo que ya empieza a conocerse como “refugiados ambientalistas”.

## Los 25 mayores emisores de Gases Efecto Invernadero (GEI) en millones de toneladas

Lugar	País	Millones de toneladas CO2	%
1	Estados Unidos	6,928	20.6
2	China	4,938	14.7
3	Unión Europea	4,725	14.0
4	Federación Rusa	1,915	5.7
5	India	1,884	5.6
6	Japón	1,317	3.9
7	Alemania	1,009	3.0
8	Brasil	851	2.5
9	Canadá	680	2.0
10	Reino Unido	654	1.9
11	Italia	531	1.6
12	República Corea	521	1.5
13	Francia	513	1.5
14	<b>México</b>	<b>512</b>	<b>1.5</b>
15	Indonesia	503	1.5
16	Australia	491	1.5
17	Ucrania	482	1.4
18	Irán	480	1.4
19	Sudáfrica	417	1.2
20	España	381	1.1
21	Polonia	381	1.1
22	Turquía	355	1.1
23	Arabia Saudita	341	1.0
24	Argentina	289	0.9
25	Paquistán	285	0.8

Fuente: SEMARNAP (Datos del año 2000).

### Edificación sustentable e industria cementera

El subsecretario captó la atención de los asistentes a la conferencia magistral organizada por la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI), cuando habló de la importancia de adoptar procesos industriales que generen energía sin perjudicar el entorno.

El funcionario exhortó a los desarrolladores de vivienda a creer en los proyectos sustentables, los cuales no deben ser vistos, dijo, como construcciones incosteables o poco atractivas. “Invito a reflexionar en el hecho de que el proceso de la construcción modifica necesariamente el entorno y causa un impacto climático, por lo que debemos tomar las medidas necesarias para evitar dañar al ecosistema.

“Nuestra preocupación debe ser mundial porque China, por ejemplo, inaugura una planta de producción de

nuestra preocupación debe ser mundial porque China, por ejemplo, inaugura una planta de producción de energía eléctrica a partir del carbón cada semana, con las consecuencias que ya se saben.

Somos sofisticados para muchas cosas, pero para otras somos bastante primitivos al no saber que nos estamos jugando el planeta”, enfatizó el especialista.

Para hablar de una edificación sustentable, abundó Tudela, “debemos hablar de un diseño ecoeficiente, con materiales de bajo impacto. El tema de la salud es importante también, si se toma no sólo como un concepto médico sino como uno que puede refundar la relación entre diseño y entorno.

Lamentablemente este pensamiento no es común en las facultades de ingeniería y arquitectura, o en los posgrados de urbanismo, y eso no sólo ocurre en México sino en muchas partes del mundo. En algunos lugares, incluso, estos temas resultan a veces hasta escandalosos”. No hay que dejar de lado la calidad de los materiales que se utilizan en la industria de la construcción, estableció el investigador al momento de señalar que “la industria del cemento, hay que reconocerlo, es el sector más consciente del problema. Ya quisiéramos en México que todos los sectores productivos tuvieran tan claro el tema y el problema como lo tiene el sector cementero.

Es decir, no se trata de que no se use cemento, sino de usarlo con mayor racionalidad, y con esquemas cada vez más eficientes”, concluyó.

### **Bonos de carbono, bonos que valen oro**

La emisión de gases efecto invernadero (GEI) por la quema masiva de combustibles fósiles ha provocado un aumento de la temperatura global en el planeta, del orden de 0,5°C en el último siglo. Los científicos de todo el mundo dieron la voz de alarma hasta encontrar eco en la ONU, organismo que llamó a firmar en 1992 la Convención por el Cambio Climático. Posteriormente, en 1997, se firmó el protocolo de Kyoto, instrumento que compromete a los países desarrollados a reducir sus emisiones de GEI, un 5% por debajo de lo que emitían en 1990 entre el año 2008 y 2012. De esta manera, Japón debe reducir este volumen en 6%, mientras que la Unión Europea lo debe hacer en 8%. China y Estados Unidos —países que en conjunto son responsables del 35 por ciento de las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera— se han retirado del Protocolo aunque se espera que en los próximos meses rectifiquen su postura.

El Protocolo establece ciertos instrumentos flexibles que permiten a los países reducir sus emisiones fuera de su territorio. Para ello se estableció el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) por el cual los países desarrollados pueden reducir sus emisiones a través de la realización de proyectos en países en vía de desarrollo.

El MDL funciona básicamente del siguiente modo: Un proyecto, con reducción de emisiones de GEI asociadas, debe calcular su línea base, que consiste en estimar la reducción de emisiones que la habilitación del proyecto produce. La estimación la realiza una entidad operacional independiente, acreditada ante la Junta Ejecutiva del Protocolo. Con ello, el proyecto puede vender dichas emisiones a un comprador.

En general, los compradores son empresas privadas de países desarrollados, aunque también algunos países han establecido directamente poderes de compra. En este momento se establece una negociación entre compradores y vendedores donde se discute la magnitud de las emisiones reducidas, los plazos de

reducción, los precios, el calendario de pago y las sanciones por incumplimiento entre otros. Una vez llevado a cabo el proyecto, una segunda entidad operacional independiente, verifica y cuantifica la reducción de emisiones efectiva.

Actualmente, el Prototype Carbon Fund (PCF) del Banco Mundial —financiado por 6 países y 17 empresas, principalmente de Europa y Japón— está financiando una cartera de 26 proyectos en 20 países por más de 100 millones de dólares.

Esta iniciativa del Banco Mundial pretende echar a andar el tema de las transacciones, esperando crear condiciones para un mercado maduro. Aparte, ya se están realizando transacciones directamente entre

compradores privados y vendedores. Los precios actuales fluctúan entre 2 y 5 dólares la tonelada.

### **Perspectiva mexicana**

Este mecanismo de resolución de problemas ambientales es maravilloso, y se trata de una arquitectura institucional asombrosa, inédita y sin precedente en el mundo. Así lo estableció el doctor Gabriel Quadri de la Torre —También presente en el seminario de la CONAVI— ecologista de vasta experiencia que habló de los bonos citados: “El Protocolo de Kyoto ofrece muchos beneficios, unos más tangibles que otros, unos más cuantificables, otros menos.

“El que más se ha divulgado es el asociado al mecanismo de Desarrollo Limpio, que se refiere a la capacidad de México para ser realmente competitivo en esta materia, para atraer inversiones de países desarrollados para proyectos tendientes a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual implica energía renovable, eficiencia energética, cambios en los combustibles, en fin, una serie de acciones que además de atraer inversión extranjera directa, pueden significar un derrame económico importante en términos de divisas y de ingresos para ciertos sectores, así como la generación significativa de empleos.

“Pero este proceso de inversión extranjera directa asociado al mecanismo de Desarrollo Limpio, es un canal muy relevante de nuevas tecnologías y finalmente de sustentabilidad.

Por eso, creo que es algo que debe ser bienvenido y promovido intensamente por parte de las autoridades”, enfatizó. Los bonos de carbón responden a una lógica muy sencilla, aunque su funcionamiento tiene enormes costos de transacción y dificultades realmente formidables en muchos sentidos, estableció Quadri de la Torre, quien se dio tiempo de explicar a detalle algunos de los puntos finos de este mercado emergente. Básicamente, dijo el socio de la empresa Ecoscurities, “consiste en lo siguiente: los países desarrollados, tienen la obligación de reducir sus emisiones, por lo que fijan a cada una de las empresas designadas un tope máximo de emisiones entre los años 2008 y 2012”.

“Si estas empresas, que son básicamente siderúrgicas, generadoras de electricidad, papeleras, industrias cementeras, es decir, industrias intensivas en el uso de combustibles fósiles, no pueden cumplir con ese tope máximo (lo cual es muy probable), tienen que buscar proyectos en países en vías de desarrollo o comprar certificados de reducción de emisiones provenientes de proyectos de países en vías de desarrollo para poder acreditar su cumplimiento. En estos países hay un precepto jurídico que las obliga a cumplir con ese mandato, porque de lo contrario habrá multas espectaculares para los que no lo hagan. Entonces, todos los incentivos están orientados a que esas empresas busquen proyectos, ya sea en forma directa en países en vías de desarrollo o comprar estos famosos bonos de carbono en el mercado secundario en el momento que lo necesiten.

Este mercado se convertirá en un negocio de títulos con todas las características propias de un mercado de valores con coberturas a futuros, con contratos a largo plazo y una serie de instrumentos complementarios que harán que sea bastante sofisticado”, concluyó.

#### **Temas relacionados**

#### **Su opinión**

[Hacia un Concreto Ecológico](#)

[La construcción y los aspectos ambientales](#)

[Cemex 100 años construyendo](#)

[Festeja Cemex 100 años](#)

**Artículo El futuro nos alcanza**

- MALO
- BUENO
- REGULAR

Votar



# Concreto y Cemento Investigación y Desarrollo:

## Nueva revista de divulgación de ciencia y tecnología



principal imprimir enviar a su un amigo opinión



agregar a favoritos

*Gabriela Celis Navarro*

El Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto AC dio a conocer este 12 de junio —en el marco de WORLD OF CONCRETE México 2007— los trabajos vinculados a la realización de una revista especializada que busca contribuir en el desarrollo de la investigación y tecnología del cemento y del concreto, así como apoyar a investigadores y especialistas de Norte, Centro y Sudamérica, España y Portugal, que requieren de un medio apropiado para difundir los resultados de sus trabajos.

Esta revista —que saldrá a la luz pública en un plazo aproximado de seis meses— difundirá los resultados de las investigaciones sobre el cemento y el concreto realizadas por especialistas de los países y regiones citados.



Entre los temas que podrán ser abordados en esta revista están: propiedades de los materiales usados en el concreto; investigaciones sobre materiales y concreto; propiedades, usos y fabricación de concreto; normatividad de materiales y reportes de comités; diseños de estructuras y análisis de elementos de concreto y estructuras; teorías del diseño y rehabilitación y monitoreo de estructuras, entre otros tópicos a abordar. Se tratará de una revista única en su género en esta región del continente, que estará arbitrada por especialistas de las principales universidades y escuelas líderes en el tema en el país y que se complementará con expertos de América Latina, Estados Unidos, Canadá, España y Portugal, principalmente.

### CONSEJO EDITORIAL

#### NOMBRE

PRESIDENTE

ÓSCAR M GONZÁLEZ CUEVAS

#### CONSEJEROS

SERGIO M ALCOCER MARTÍNEZ DE CASTRO

ROBERTO MELI PIRALLA

ALEJANDRO VÁZQUEZ VERA

ÓSCAR VALLE MOLINA

URIEL TEXCALPA VILLARRUEL

DAVID DE LEÓN ESCOBEDO

ALEJANDRO DURÁN

MARIO GÓMEZ MEJÍA

JULIO RAMÍREZ

RICHARDO QUINONES

RICHARD E. KLINGNER

RAMÓN L. CARRASQUILLO

DOMINGO J. CARREIRA

GUILLERMO SANTANA

JOSÉ M. IZQUIERDO-ENCARNACIÓN

JOSÉ CALAVERA

PAULO HELENE

DANIEL DÁMAZO JUÁREZ

El consejo editorial constituido en la fecha arriba mencionada, es de carácter multilateral y multinacional. Está conformado por los investigadores de mayor prestigio de las principales universidades e instituciones educativas del país, y por especialistas de diversos países de Latinoamérica, Estados Unidos y España. Cabe decir que la revista cumplirá desde su primera publicación con las condiciones que establece el CONACYT para su registro en el Índice de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología con el objeto de estar en posibilidades de registrarla al cumplir tres años de antigüedad, como lo establece este Consejo. Asimismo, se buscará su acreditación en los principales índices internacionales de ingeniería y ciencias.



A partir de esta fecha el consejo editorial de la revista hace una cordial invitación a todos los investigadores del tema del cemento y el concreto a que publiquen sus investigaciones en este medio.

Contacto: Ing. Raúl Huerta Martínez, Editor de la publicación. Teléfonos: 5276-7200 ext. 144.

E-mail: [ruerta@mail.imcvc.com](mailto:ruerta@mail.imcvc.com)

**Su opinión**

**Artículo Concreto y cemento**

- REGULAR  
 BUENO  
 MALO

Votar

• **El Gran Canal**

*Gregorio B. Mendoza.*

• **Al rescate de la ciudad**

*Marissa Sánchez (Fotos: Juan Antonio López)*

• **WORLD OF CONCRETE México 2007: Misión cumplida** *Fotos: A&S Photo/Graphics*



## El Gran Canal

Bajo la sombra de la polémica e inexistente relación política entre el mandatario federal y el Jefe de Gobierno capitalino, el pasado 26 de junio, Felipe Calderón Hinojosa —en compañía del jefe delegacional de Venustiano Carranza, Julio César Moreno, y el director del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Ramón Aguirre Díaz— hizo entrega oficial de la obra del entubamiento del Gran Canal al Gobierno del Distrito Federal.



El proyecto incluyó la construcción de dos cajones de concreto de casi tres kilómetros de largo por donde viaja el cauce; cada uno de cuatro metros de alto por cuatro de ancho. Con los trabajos realizados destacaron las autoridades que se recuperaron cerca de 50 mil metros cuadrados del espacio urbano en once colonias aledañas a la zona de obras y, que se beneficiarán a vecinos de las delegaciones: Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero y el municipio de Nezahualcóyotl, en el Estado de México. El proyecto gana importancia ya que tiene como objetivo primordial disminuir las actuales inundaciones que sufre la zona oriente de la Zona Metropolitana y evitar futuros siniestros que superen los daños registrados en años recientes. Debe mencionarse que el Gran Canal ha perdido casi la totalidad de la pendiente que tenía en 1900, al ser inaugurado.

En ese tiempo, el agua corría aproximadamente a 90 metros cúbicos por segundo, pero a causa de los hundimientos diferenciales de la ciudad, se redujo hasta los 7 metros cúbicos por segundo en sus primeros 18 kilómetros de recorrido, esto en la zona ya entubada y hasta el norte de Ecátepec. Durante el evento se recordó que fue a través del Fideicomiso de 1928, que la Conagua, el gobierno local, así como el Estado de México acordaron llevar a cabo el entubamiento de los 2 mil 881 metros lineales, esto en

la administración del entonces jefe de Gobierno Alejandro Encinas. Finalmente, Felipe Calderón mencionó que tiene listo

**Objetivo:** Mejorar el funcionamiento del sistema de drenaje y evitar problemas ambientales e inundaciones en la zona, especialmente al oriente de la Ciudad.

**Ubicación:** Tramo comprendido de Av. Congreso de la Unión al Circuito Interior, Río Consulado (Delegación Venustiano Carranza).

**Periodo de ejecución:** Octubre 2006-Junio 2007

**Población beneficiada:** 3'000,000 habitantes (Zona Centro y Oriente)

**Ejecución:** CNA a través del Fideicomiso 1928 con la supervisión del SACM.

**Inversión:** 271 MDP.

Finalmente, el grupo calificó como prioritario el plan de saneamiento, drenaje y potabilización que

mejore la disponibilidad y calidad del agua, en el cual invertirán 36 mil millones de pesos los gobiernos del DF, del Estado de México y federal. Afirmó que destinará 200 millones de pesos en el primer proyecto: el túnel emisor oriente, y que impulsará otras obras como parte de este plan, como son la construcción de siete plantas de tratamiento, la recarga de mantos acuíferos y programas de control de fugas.

*Gregorio B. Mendoza.*

## Al rescate de la ciudad

El motivo que nos llevó a promover este foro es un cambio en la relación entre el gobierno y los diferentes sectores de la sociedad, en particular, con el sector privado”, declaró Marcelo Ebrard, jefe de Gobierno del Distrito Federal el pasado 13 de junio en el Foro de Liderazgo de la Ciudad de México “Infraestructura para los próximos 20 años”. Acompañado de secretarios, jefes delegacionales y representantes de la iniciativa privada, Ebrard anunció una nueva manera de apoyar el desarrollo de la capital sin comprometer deudas o intereses individuales. Los convocados al evento tuvieron acceso a la presentación de 25 proyectos que podrían habilitarse con el apoyo de capital privado; en ese sentido, el Gobierno del DF se comprometió a brindar todos los incentivos en materia de impuestos, trámites y licitaciones.



Áreas como el transporte público, arterias vehiculares, agua, instituciones de seguridad y turismo se verían fuertemente mejoradas de concretarse una inversión total superior a dos mil millones de dólares.

Uno de los puntos a tratar fue la construcción de la Línea 12 del metro, Tláhuac-Mixcoac, con un valor de 1,200 millones de dólares. Por su parte, Francisco Bojórquez, director general del Sistema de Transporte Colectivo Metro, habló sobre la remodelación de las estaciones Insurgentes y Chapultepec, misma que involucra una inversión de 134 millones de dólares.

Finalmente, el funcionario propuso una red de seguridad sobre una plataforma de fibra óptica en todas las estaciones, siendo la única inversión 100% privada de 75 millones de dólares. Otros proyectos involucran el saneamiento de arterias viales como Circuito Interior y la Calzada Ignacio Zaragoza. El primero está calculado en 416 millones de dólares, mientras que el segundo podría estar concluido en 30 meses si el sector privado invirtiera 70% de 162 millones de dólares requeridos. También se trató el tema de la generación de centros intermodales de servicios —nodos que concentran comercios, centros de entretenimiento y que a la vez son puntos de conexión del transporte público— con una inversión estimada de 20 millones de dólares.

Ramón Aguirre, director del Sistema de Aguas del DF, presentó tres proyectos. El primero consiste en la ampliación de la planta de Coyoacán, misma que se someterá a licitación, con una concesión a 10 años y un costo de cinco millones de dólares. El siguiente es la Planta de Santa Fe, un plan de concesión a 10 años para activarla con una inversión de seis millones de dólares. Finalmente, está la reingeniería del sistema Cutzamala, valuada en 155 millones de dólares. Otro tema fue la edificación de instituciones de seguridad, como el Reclusorio Vertical para 800 internos y un costo estimado es de 43 millones de dólares. También está la edificación de la Ciudad de la Justicia, que reunirá a todos los juzgados y tribunales en 15 niveles

esta la edificación de La Ciudad de la Justicia, que reunirá a todos los juzgados y tribunales en 15 niveles. Se calcula una inversión de 100 millones de dólares. En ese sentido, la propuesta incluye el rescate de la delincuencia de algunas zonas como el Corredor Bellas Artes-Garibaldi, la Zona Rosa y la continuación del Pasaje Reforma hasta la calle de Allende.

Se espera que en un plazo no mayor a seis años la mayoría de dichos proyectos hayan entrado ya en operación o se encuentren en la fase final. Aunado a ello, varias compañías como Siemens, Transportes Alstom, Grupo Peñoles, Grupo Suez y la institución bancaria BBVA se mostraron interesadas en financiar alguna de las propuestas. Habrá que esperar para ver los resultados de la sinergia sector público-sector privado.

*Marissa Sánchez (Fotos: Juan Antonio López)*

## **WORLD OF CONCRETE México 2007: Misión cumplida**

Durante la ceremonia de inauguración de WORLD OF CONCRETE México 2007, el licenciado Jorge Sánchez Laparade, presidente del Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto AC (IMCYC), señaló la necesidad de redoblar esfuerzos para que el mercado de la construcción siga creciendo. Un anuncio que atrajo el interés de los asistentes fue el del nacimiento de la revista Cemento y Concreto, Investigación y Desarrollo, que será editada por el IMCYC para que investigadores de diversos países publiquen artículos en español donde se difundan los avances científicos y tecnológicos en materia de concreto y cemento.



El funcionario terminó su participación reconociendo el compromiso del IMCYC para apoyar los esfuerzos del presidente Felipe Calderón en relación con la vivienda, toda vez que esta área será uno de los principales motores de la economía nacional en el presente sexenio.

Por su parte, José Navarro Meneses, director de EJ Krause México, recordó que WORLD OF CONCRETE México sigue el modelo de éxito que durante más de 30 años ha tenido WORLD OF CONCRETE en Estados Unidos, debido fundamentalmente a que año con año se presentan tecnologías de punta y se mejoran los contenidos de las conferencias.

Por su parte, Richard McConnell, vicepresidente de Hanley Wood, expresó su alegría por estar en la inauguración de **WORLD OF CONCRETE México 2007** al tiempo de asegurar que este tipo de foros colocan a México a la cabeza en el tema de la construcción.

El licenciado Carlos Gutiérrez Ruíz, director general de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), fue el responsable de inaugurar los trabajos del WORLD OF CONCRETE México 2007 en representación del presidente de la República. Gutiérrez se mostró complacido con la participación de la CONAVI, toda vez que esta entidad se sumó al programa de conferencias a través del segundo Seminario de Vivienda Sustentable. El presidente del Instituto expresó su reconocimiento a los organizadores de WORLD OF CONCRETE México: "porque este foro se ha convertido en una referencia obligada para el sector de la construcción. Considero que desde la perspectiva del Gobierno federal están dadas las condiciones para que el sector de la construcción sea uno de los más dinámicos de la economía del país.

"El cemento y el concreto contribuyen en gran medida al logro de las metas establecidas en materia de vivienda e infraestructura", dijo el director general de CONAVI.

Debemos construir el presente sin destruir el futuro, afirmó Gutiérrez, quien concluyó reconociendo que "la organización del WORLD OF CONCRETE México 2007 representa un foro útil y eficaz para difundir las nuevas aplicaciones en la materia, y su organización resulta sin lugar a dudas un acierto y un excelente

oportunidad para actualizarnos e intercambiar información de fuentes directas. Si la construcción, la vivienda y la infraestructura avanzan, México prospera”, aseveró. Juan Fernando González.

# Excavadora hidráulica

## Soluciones genuinas



◀◀ Página 1 de 1 ▶▶

Komatsu cuenta con la Excavadora Hidráulica PC200-8 la cual muestra una potencia bruta de 116 KW 155 HP @ 2,000 rpm, y neta de 110 KW 148 HP @ 2,000 rpm. La capacidad del cucharón es de 0.50-1.17 metros cúbicos.

Es de fácil mantenimiento. Cuenta con intervalos de sustitución prolongados para el aceite de motor, filtro de aceite del motor y el filtro hidráulico. El filtro de aceite del motor y la válvula de drenaje de combustible están instalados a distancias para facilitar su acceso. De igual forma, está equipada con pre-filtro de combustible estándar (con separador de agua). Tiene también un sistema de monitoreo EMMS. Su función de enfriamiento en línea permite el montaje y desmontaje individual de las unidades de enfriamiento.

En cuanto al diseño de seguridad, posee una cabina especializada para excavadoras hidráulicas con el fin de proteger al operador en caso de que la máquina se vuelque.



Tiene láminas anti-deslizantes para un trabajo seguro sobre la máquina. Incluye mejoras de seguridad con espejos laterales y traseros de gran tamaño. Asimismo, tiene un sistema monitor de visión trasera para poder ver fácilmente la parte trasera de la máquina (éste equipo es opcional). También de manera opcional puede contar con un protector superior OPG nivel 2 con protector superior empernable. Muestra bajo consumo de combustible por medio de control total de los sistemas de motor, hidráulico y electrónico. Reduce el consumo de combustible en aproximadamente un 10 por ciento (comparada con la PC200-7).

Mayor información en: [www.komatsuklc.com](http://www.komatsuklc.com).

## CIFA: Bombas de concreto En línea con el futuro

Las bombas de concreto que ofrece CIFA se caracterizan por la resistencia y fiabilidad que ofrecen a los usuarios en cualquier situación. En todo el mundo, los productos de esta compañía gozan de gran aceptación y cada día demuestran que su elección es una apuesta por unas características de construcción únicas y de alta calidad. Diferentes y exclusivas son las ventajas por las cuales elegir una bomba de

armado y de alta capacidad. Eficientes y exactas con las torrijas por las cuales elegí una bomba de concreto CIFA: desde la extrema estabilidad y precisión del brazo, hasta la potencia del grupo de bombeo; desde la racionalidad y tecnología de los mandos electrónicos, hasta la gran versatilidad operativa y rapidez de posicionamiento. Cabe decir que todos los elementos de control del equipo se han concebido con la idea de racionalizar y facilitar la gestión operativa de todas las funciones del grupo de bombeo, del brazo de distribución y de los servicios auxiliares.

Para conseguir la máxima versatilidad operativa, CIFA ha diseñado una serie de brazo de distribución con diferentes configuraciones, sistemas de plegado y apertura. Una gama de soluciones tecnológicas flexibles que permiten desplegar y posicionar el brazo a cualquier punto de la obra, incluso en los accesos más difíciles, con una elevada rapidez de maniobra.



En cuanto a los distintos sistemas de estabilización en función del brazo, existen varias tipologías de estabilización que cubren cualquier demanda o necesidad de la obra. Desde el “doble brazo giratorio”, para los brazos de mayores dimensiones, hasta las soluciones en X, con brazos extensibles anterior y posterior, para estabilizar la máquina en espacios reducidos. Esto, sólo en materia del brazo, pues también resulta importante todo lo que ofrece CIFA en cuanto al grupo de bombeo y a los mandos de la máquina.

Mayor información: [www.cifa.com](http://www.cifa.com) o [cifa@cifa.com](mailto:cifa@cifa.com).

## La voz de la experiencia

*Juan Fernando González G.*

*Fotos: Fotos: A&S Photo/Graphics.*



Símbolo de toda una época de la ingeniería mexicana, Roberto Meli Piralla —especialista en ingeniería estructural y en diseño sísmico de estructuras— tiene la actitud y el dinamismo de un recién egresado. Es, a todas luces, una persona respetada en todo el medio y referente en el extranjero cuando se quiere presumir de la calidad que tiene México en la investigación y la docencia relacionadas con la ingeniería.

El doctor Roberto Meli Piralla —ganador del Premio Universidad Nacional y del Premio Nacional de Ciencias y Artes, ambos en el área de desarrollo tecnológico— nos lleva de la mano por algunos pasajes de su historia personal al tiempo que revisa desde el faro de la experiencia el avance que ha tenido la ingeniería en los últimos tiempos.



Dispuesto y afable, Meli Piralla evoca los días en que caminaba por los pasillos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM como un alumno más. “Me he preguntado varias veces por qué estudié ingeniería y no sé qué contestar con exactitud, pero quizás fue porque me interesaba un área que permitiera una aplicación práctica de cierto nivel tecnológico y un campo de acción promisorio. Claro, cuando yo decidí eso era 1955 y había muchas perspectivas de crecimiento en el campo de la construcción. Apenas se estaba dando la modernización de la construcción en la Ciudad de México y eso llamaba mucho la atención; probablemente eso fue el factor principal que veía yo como una línea en la que había la oportunidad de realizar obras con un nivel tecnológico razonablemente importante”.

Investigador Emérito del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, el entrevistado reconoce que la ingeniería ha sufrido cambios evidentes en las últimas décadas. En la parte que me corresponde, la estructural, dice el académico, “hay diferencias radicales, pero quizá el cambio más llamativo y el más claro corresponde al de las técnicas usadas ahora; me refiero a la llegada de las computadoras y a los grandes paquetes dedicados específicamente al análisis y diseño de las estructuras”.

El avance tecnológico tiene pros y contras, dice un reflexivo Meli Piralla. “Por el lado positivo podemos decir que a los especialistas de mi área nos permite estudiar las estructuras con un detalle y precisión que era impensable antes. No se trata sólo de que el tiempo disminuya, sino que nos da la oportunidad de hacer cosas más precisas y más a fondo en cuanto a las distintas fases del proceso del diseño, pero principalmente en la parte del análisis; también en la parte de producción de planos y cada uno de sus detalles”.

Sin embargo, esto no quiere decir que se haga mejor ingeniería porque en muchos casos el avance tecnológico se hace de manera automática, con poco juicio, y eso repercute —dice el expresidente de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica— “en resultados incorrectos o inadecuados que son producto del

Sociedad Mexicana de Ingeniería Civil — en resultados incorrectos e inadecuados que son producto del poco tiempo dedicado a pensar en los aspectos básicos del proceso, que son la concepción de la estructura y entender a fondo su comportamiento.

Ahora se confía en lo que sale de unos paquetes de cómputo y son aplicados los resultados a ciegas.

Eso es peligroso en muchos sentidos. Creo que eso ha sido el principal cambio; pero reitero, si se usa bien es una herramienta extraordinaria de potencial y de mejoría, pero cuando se utiliza mal resulta peligroso pues muchas veces el proceso del cálculo se deja en manos de personas sin experiencia, operadores de paquetes que no entienden bien lo que está sucediendo”.

La tecnología de hoy, abunda el también consultor del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo, “no es ningún problema para las generaciones jóvenes, “pero insisto en que el problema no es el uso de esas herramientas, sino hasta qué punto se deben usar y saber qué es lo que se tiene que decidir y definir de una manera menos automática, para que con más reflexión, análisis y creatividad.

Para generaciones como la mía o aun las sucesivas, la actualización tecnológica tiene sus inconvenientes —establece el investigador— lo que ha motivado que se deje en manos de operadores inexpertos un trabajo que debería hacerse en conjunto, es decir, entre una persona que cuente con la capacidad, el conocimiento o el feeling, y el operador. Si existe una supervisión y hay cercanía entre el personal los resultados son excelentes, pero lamentablemente lo que vemos es una especie de divorcio”.

### **Un sabia mirada**

El doctor Meli ha participado en la elaboración de normas y reglamentos de construcción en México y otros países. Su prestigio ha traspasado fronteras porque es un especialista en los procesos de seguridad que se deben seguir en las edificaciones para evitar los riesgos sísmicos. Su capacidad en este terreno, además de su notable calidad profesional y ética, lo llevó a ser el director general de Centro Nacional de Prevención de Desastres, entre 1995 y 2000.

Meli es un hombre que se ha actualizado a través del tiempo, lo que le ha valido ser uno de los especialistas más consultados cuando se trata de analizar y resolver un problema estructural de edificios urbanos, monumentos históricos, construcciones industriales o de infraestructura, y aún de vivienda de interés social.

-¿Es la ingeniería estructural la más importante en el proceso de construcción?, le pregunto al catedrático.

“Es un aspecto esencial, pero no el único. Creo que para tener un buen producto finalmente debemos tener en mente que lo que buscamos es tener una edificación o una obra de infraestructura que funcione. Una de sus funciones esenciales es el aspecto de seguridad estructural, pero también es fundamental que lo haga desde el punto de vista hidráulico si así se consideró, si es un edificio que cumpla con aspectos de habitabilidad y confort, del uso del espacio. Es decir, creo que todos los componentes son importantes, por ello no me gusta jerarquizar”.

-Dicen que los ingenieros estructuralistas son poco valorados, es decir, que son los “patitos feos” de la ingeniería...

“Es una sensación bastante difundida entre quienes se dedican a esta profesión, pero yo creo que hay que matizarlo un poco. Lo que sí es verdad es que en la mayoría de los casos es una profesión mal pagada y no se reconoce la importancia de esta parte del proyecto, no se valora de manera adecuada, pero está asociado a varios aspectos”. “El hecho de que esta especialización de la ingeniería sea mal pagada hace que el tiempo que se le dedique a la ejecución de refuerza parte del proyecto se reduzca más —explica Meli Piralla— pero al mismo tiempo hay una presión exagerada y se exige que haya resultados casi inmediatos. Por eso no hay tiempo suficiente para hacer un estudio profundo y detallado como el que se requiere”. Sin embargo, dice el entrevistado, “esta visión es variable porque hay mucha gente en el medio de la construcción que están conscientes y le dan mucha importancia a este rubro, mientras que otros lo consideran como una parte más que no merece que se pague bien ni a la que deba dedicársele mucho tiempo”.

### **¿Terremotos bajo control?**

Quizá una de las preocupaciones latentes en los habitantes de la Ciudad de México sea la de la calidad de las construcciones que habitamos. por lo que la opinión del doctor Meli Piralla resulta a todas luces

las consideraciones que habíamos, por lo que la opinión del doctor Meli resulta a todas luces invaluable. El exvicepresidente de la Asociación Internacional de Ingeniería Sísmica considera que “deberíamos estar tranquilos si nos referimos a los reglamentos de construcción actuales porque son bastante elaborados, modernos y seguros en términos generales. Existe un buen grupo de especialistas de buen nivel en la Ciudad, y en el país, que saben cómo aplicarlos y cómo diseñar y proyectar las estructuras para que tengan una seguridad adecuada tanto para distintos efectos y en particular para los sismos.

“Hay una opinión generalizada, que comparto, en el sentido de que hay motivos par tener cierta preocupación porque no en todos los casos se siguen todas las buenas prácticas de la ingeniería estructural y se necesita una mayor vigilancia de lo que se construye por parte de la autoridad. Hay participación de gente poco calificada y esto se suma al aspecto que ya mencioné, de que el proyecto estructural es muy mal pagado y a veces lo realiza quien cobra menos y no el que sabe más y tiene prestigio”.

### **Objetivos cumplidos**

El Investigador Emérito de la UNAM ha centrado su trabajo durante los últimos años a la investigación y la conservación estructural de edificios históricos de la capital mexicana. Su labor fuera de las aulas es la de supervisar el estado de estos inmuebles, su seguridad, y determinar las formas de refuerzo o rehabilitación en caso de que las construcciones tengan daños. Algunos de los edificios y monumentos en los que ha participado son: la Catedral metropolitana, el monumento a Cuauhtémoc, en el Ángel de la Independencia, la iglesia de Corpus Christi, y todos los edificios que forman parte del patrimonio universitario, como la antigua Escuela de Medicina, la de Jurisprudencia, la antigua Biblioteca Nacional o el que alguna vez albergó la Escuela Nacional Preparatoria, es decir, San Ildefonso, por mencionar unos cuantos.

El ingeniero Meli, poseedor de un cúmulo de experiencias profesionales que pronto alcanzarán las seis décadas, hace un recuento de los logros obtenidos y enfatiza que cumplió con los objetivos que se trazó en su época estudiantil. “Sin embargo, hay que mencionar que cuando estudiaba nunca contemplé la posibilidad de dedicarme a la investigación, porque mi intención era dedicarme a la práctica. De hecho, hasta que terminé la carrera empecé a considerar este aspecto y finalmente me dediqué a la parte académica y a la investigación, y al estudio de problemas de fondo, y no tanto a la parte relacionada con la práctica profesional.

Mi actividad durante los últimos años ha estado concentrada en la cátedra de maestrías y doctorado, y mi principal tarea en ese sentido es la dirección de tesis de posgrado. -¿Hay talento en los estudiantes actuales?

“Hay bastante demanda en estudios de posgrado en ingeniería, aunque no es igual a lo que sucedía hace varias décadas. Hay que reconocer que el atractivo de la ingeniería civil en general ha disminuido para los jóvenes, y ello se debe a la competencia de muchas otras carreras que hace 30 años no existían. Antes había un abanico muy reducido de profesiones a las que podía acercarse quien tuviera tendencia hacia la parte tecnológica o científica; ahora eso se ha ampliado muchísimo, hay orientaciones hacia la electrónica, la física y la química, que son mucho más de avanzada en cuanto al desarrollo tecnológico. Yo no me quejo en cuanto a la capacidad de los alumnos que llegan, pero es un hecho que la carrera de ingeniería no es tan atractiva como antes”.

### **-¿Por qué se podría apasionar alguien por la ingeniería?**

“Muchos lo hacen por imitación de modelos, porque quizá ven a profesores o a gente en la práctica que han tenido éxito, que son muy destacados y reconocidos, y yo creo que probablemente es una de las causas.

### **-¿Usted se siente así, un modelo a seguir?**

“Es algo que nunca me ha ocupado la mente, empezando por mis hijos. Ninguno de ellos se ha dedicado a esto, y yo nunca he influido en ellos para que se dedicaran a la ingeniería. Sé que hay algunos alumnos míos que se han visto estimulados por haber trabajado junto a mí, por haber sido su asesor o su profesor, y que se han dedicado a esto, pero no es una parte que me preocupe demasiado”.

## Temas relacionados

[El arquitecto de la blancura](#)

[El arquitecto que vino del frío](#)

[Gota de Plata](#)

[Problemas causas y soluciones](#)

[El arquitecto que no sabía dibujar](#)

[Vivienda de Concreto](#)

[El sello de Farrater el Castellon de la plana](#)

[Capacitar y asesorar tarea de primer orden](#)

[El arquitecto sin adornos](#)

[Un aeropuerto para el siglo XXI](#)

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [\[ siguiente >>\]](#)

## Su opinión

**Artículo La voz de la experiencia**

- BUENO
- MALO
- REGULAR

Votar

- [Pavimentos de concreto 1a parte](#)
- [Bombeo de concreto bajo el agua](#)
- [Pinturas para prefabricados de concreto arquitectónico 2a parte.](#)
- [Mortero para aplanados y acabados](#)



## PAVIMENTOS

### Pavimentos de concreto 1a parte

Los pavimentos de concreto actuales están siendo construidos mejor que nunca, proporcionando una excelente superficie para el manejo y retención de una buena textura superficial y resistencia a derrape. Las mezclas de concreto bien graduado han mostrado excelentes propiedades, tanto en el estado fresco — lo que ayuda a su construcción — como en el estado endurecido, que mejora la durabilidad y el desempeño. En la American Concrete Pavement Association (ACPA) se presentó un manual para la construcción básica de pavimentos de concreto con cimbra fija para caminos particulares, aceras y calles en la ciudad.

#### Preparación de la sub-base

Un pavimento hecho con concreto de calidad empieza con la preparación adecuada de la superficie del suelo existente. El suelo debe ser apropiadamente compactado y nivelado de acuerdo al proyecto.

Dependiendo de varios factores, se podría necesitar colocar una capa de material de base encima de la sub-base. El tipo del suelo en la sub-base afecta realmente el diseño del pavimento; también determina la cuestión de decidir si se va a poner o no un material de base para ayudar a la losa. Ciertas arcillas son susceptibles a los cambios de humedad, expandiéndose cuando se mojan, y contrayéndose cuando se secan. La piedra graduada puede agregarse como un material de base, como por ejemplo, grava de río redonda, piedra de cantera o cualquier material que alcance la densidad apropiada con tan pocos huecos como sea posible cuando sea compactada. No tiene que ser especialmente denso; simplemente necesita ser estable.

La mayoría de las especificaciones exigen aproximadamente 95% de la densidad máxima del material a un contenido de agua dado, además de todo lo anterior, este material debe tener suficiente estabilidad para soportar el tráfico de construcción que correrá sobre él antes de que el pavimento esté completado.

#### Asegurando el uso de un concreto de calidad

El concreto para pavimentos debe ser diseñado para alcanzar una resistencia a compresión de 280 kg/cm<sup>2</sup> a 28 días. Una característica aún más importante es la durabilidad. Debe de soportar todo a través del tiempo, en todo tipo de tráfico, clima húmedo y seco, y ciclos de congelación y deshielo. Los elementos que contribuyen a la durabilidad incluyen agregados de calidad, una mezcla bien graduada (para una baja permeabilidad), resistencia adecuada, y el aire incluido apropiado.

La inclusión del aire protege el concreto cuando ocurre congelación. Estas diminutas burbujas en la mezcla de concreto sirven como válvulas de aire cuando tiene lugar la congelación. La inclusión de aire en áreas donde no hay congelación también hace al concreto más trabajable. El aire incluido actúa como pequeños

cuando no hay congelación también hace el concreto más trabajable. El aire atrapado actúa como pequeños cojinetes cuando el concreto está siendo trabajado en fresco. El concreto naturalmente contendrá burbujas de aire, pero si se controla, puede hacer el trabajo más fácil, así como contrarrestar los problemas de congelación y deshielo. Conviene recordar que el concreto tiene agua en toda su vida. Las burbujas de aire incluidas, por sí mismas no se llenan de agua. El agua está en otra parte, en la microestructura de concreto.

Durante la congelación, las burbujas de aire son un amortiguador ya que el hielo tiene un 9% más de volumen que el agua. Cuando el agua se expande, las burbujas de aire sirven como 'válvulas de presión' en miniatura en el concreto. Si no están presentes, el concreto fácilmente se romperá.

El revenimiento mide la trabajabilidad y la fluidez del concreto. Una buena mezcla de pavimento trabajable para construcción de cimbras fijas tendrá un revenimiento de 10 a 12.5 cm. Si el revenimiento de una dosificación de concreto es muy bajo, el agregar agua no es una solución. "El problema de algunos ingenieros, supervisores, o propietarios es que ellos piensan que las mezclas con un revenimiento realmente alto se lograron con agua extra que fue agregada, pero ese no es necesariamente el caso. No se debe agregar agua. Si el revenimiento es bajo y la mezcla es muy rígida, se aconseja agregar un aditivo reductor de agua, que incrementará el revenimiento sin usar agua. El agregar agua incrementaría la relación de agua-cemento, que debería de ser de 0.45 o más bajo. Esta cifra es un buen objetivo a alcanzar.

## Colocación y acabado

Los pasos restantes en la construcción de pavimentos con cimbras fijas incluyen colocación, acabado y curado. Aunque la mayoría de los pavimentos de carreteras hoy son colocados con una máquina pavimentadora de cimbra deslizante, el tipo más común de construcción de pavimentos de concreto sigue siendo el de cimbras fijas. El acabado de la superficie de concreto en este tipo de montaje puede ser igualmente simple, enrasando con una regla de 2x4 o una enrasadora vibratoria. La forma principal de extender el concreto es directamente desde la canaleta del camión, manteniendo un nivel uniforme enfrente de la regla recta o de la enrasadora vibratoria. Después del enrasado inicial, y de un periodo de espera para que se eleve el agua de sangrado, la superficie del pavimento debe ser texturizada.

La texturización logra en una de estas tres formas:

- 1) Usando yute húmedo o mojado arrastrado a través de la superficie
- 2) Con una carpeta áspera volteada, arrastrándola a través de la superficie.
- 3) Usando una escoba para dar textura a la superficie. Una textura de buena tracción sobre la superficie de los pavimentos de concreto es importante para evitar una superficie resbaladiza. Hay que crear fricción en la superficie pero mantenerla lo suficientemente lisa para que no esté áspera o dispereja—lisa, más no con textura de vidrio.

*Referencia: Concrete Construction.*

## PREMEZCLADOS

### Bombeo de concreto bajo el agua

En la actualidad, en la región este de Alemania está en construcción un nuevo puente sobre el río Elba. Para el colado de los cimientos del pilar doble en forma de V de esta obra se debía colocar el concreto bajo el agua a una profundidad de 5-6 m. En este proyecto, la empresa BPD Ottendorf-Heidenau — una de las más importantes empresas en el ramo de este país europeo — se encargó de los trabajos de colado de concreto bajo el agua para lo cual empleó una bomba de S 42 SX de Schwing. Cabe decir que el concreto utilizado tenía una consistencia para una expansión de 62 a 63 centímetros.

Para el correcto desarrollo de la obra, el camión mezclador fue transportado en un ferry hasta la bomba de concreto. Con el fin de evitar la segregación del concreto a la hora de vertido, el tubo de transporte se

concreto. Con el fin de evitar la segregación del concreto a la hora de verterlo, el tubo de transporte se sumergió cerca de 1 m en el concreto que, en un estado aún sin fraguar, presionaba hacia arriba permitiendo un colado denominado "fresco sobre fresco". Por su parte, el control del colado bajo el agua corrió a cargo de la empresa Wittmann Tauchen GmbH, de Henstedt. Es importante subrayar que el colado bajo el agua estuvo controlado constantemente y de manera precisa por un buzo al tiempo que, con plomada, se medía continuamente la profundidad.

Debido a las pésimas condiciones de visibilidad existentes en el lugar de la construcción los especialistas tuvieron que confiar exclusivamente en la percepción sensorial. Finalmente, al cabo de un total de 18 horas, se habían vertido exitosamente más de 1200 m<sup>3</sup> de concreto sumergido. Asimismo, para el posterior colado de la superestructura del puente, la empresa BPD Ottendorf-Heidenau confió en las bombas de concreto Schwing. En este sentido, los ocho elementos del puente se debían colar con unas medidas de 35 x 13 metros constando de unos 440 m<sup>3</sup> de concreto con una consistencia de grado de expansión de 42 a 44 centímetros. Después de fabricar la última pieza — a comienzos del 2007 — el citado puente tiene hoy en día más de 690 m de longitud y esta formado —además de los dos estribos— por un total de diez pilas sencillas y una doble así como por una calzada para el tráfico de 8 metros de ancho. Está previsto que el puente Elba pueda abrir al tráfico rodado a finales de 2007.

Para mayor información sobre este proceso constructivo: [info@schwing.de](mailto:info@schwing.de), o consultar la página: [www.schwing.de](http://www.schwing.de)

## PREFABRICADOS

### **Pinturas para prefabricados de concreto arquitectónico 2a parte.**

Hoy, se observa el resultado de décadas de innovaciones y mejoras en la oferta de sistemas de dosificación de pigmento de Dynamic Color para los prefabricadores de concreto arquitectónico. Como ya se dijo, el proceso de producción de los sistemas inicia con la dispersión de los pigmentos fluidos que se mezclan comprobando su calidad en la planta de producción.

Han desarrollado un método de producción que incluye numerosos controles de calidad, una numeración de serie, conservación de muestras y, si es necesario, un análisis espectrofotométrico de todas las dosificaciones. El producto fluido listo se suministra a los prefabricadores en una mezcla fluida lista para su uso y transportada en barriles o contenedores. Usando un sistema de dosificación de pigmentos fluidos, el prefabricador de concreto cuenta con todo el equipo necesario para fabricar muros de calidad.

En cuanto al hardware, todos los sistemas de dosificación de pigmentos Dynamic Color incluyen las siguientes características:

- Se pueden mezclar hasta cinco colores básicos para hacer una mezcla de color para cada carga de concreto coloreado.
- La descarga del pigmento fluido tiene lugar por gravedad desde el recipiente del pigmento a la mezcladora de concreto. Gracias a esta característica no se necesita una bomba adicional para transportar el material del recipiente a la mezcladora.
- Se usan válvulas de membrana de PVC del modelo N, con bobinas de tres vías NEMA 1. Estas válvulas son sólidas y cuando están abiertas permiten un flujo de material prácticamente sin obstáculos.
- La parte inferior —en forma de cúpula del recipiente del pigmento— garantiza una descarga completa hacia el final del ciclo.

- El ciclo de limpieza es automático.
- Tiene un sistema de pesaje sensible pero al mismo tiempo sólido lo que garantiza que cada carga obtenga la cantidad correcta de pigmento fluido.
- Una impresora coloca una etiqueta en cada carga en la que figura la cantidad exacta de pintura de la carga.

Como ya se mencionó, existen diferencias dentro de la industria de los prefabricados de concreto en cuanto a los productos fabricados y a los métodos usados. Por eso Dynamic Color ofrece un número casi ilimitado de posibilidades para adaptar las propiedades estándar de sus sistemas a las necesidades del cliente. Los representantes de la empresa afirman que pocas veces han fabricado dos sistemas completamente iguales. En la fabricación de sus sistemas, la empresa toma en cuenta las necesidades e ideas de sus clientes. En este sentido, Dynamic Color suministra para los fabricantes de prefabricados de concreto que usan mezcladoras pequeñas o a fabricantes que usan cantidades pequeñas de pigmentos, una serie de equipos precisos con un volumen total que oscila entre 35 y 60 kgs, con la posibilidad de realizar el pesaje con una precisión de 0.10 kg.

Estos sistemas están equipados con bombas peristálticas potentes y sistemas de regulación del accionamiento con frecuencia ajustable en cada bomba para posibilitar un funcionamiento con diferentes velocidades. Para los fabricantes de prefabricados de concreto con mezcladoras de tamaño medio, la empresa hace máquinas con capacidades que oscilan entre 60 y 100 kgs. Estos sistemas están equipados con bombas de membrana robustas y fiables, accionadas con aire.

Finalmente, para los fabricantes de prefabricados de concreto que usan mezcladoras de grandes dimensiones, Dynamic Color suministra una serie de máquinas de alto rendimiento que pueden producir hasta 200 kgs de pigmentos para cada carga de concreto coloreado. Estos sistemas cuentan con grandes bombas de membrana que han sido desarrolladas para grandes producciones. El crecimiento en el sector de los fabricantes de muros de concreto arquitectónico se ha visto acompañado por un cambio en el proceso de producción de las mezclas de concreto decorativo para los muros arquitectónicos. Los tiempos en los que el mezclado simple de cementos, agregados de color y arena podía satisfacer las necesidades del mercado han quedado atrás. Hoy, los fabricantes usan a menudo mezclas de concreto decorativo compuestas en un 100% de cemento blanco que se mezclan con grava y arena de color neutro y con pigmentos para obtener el efecto deseado. El crecimiento y cambio en los métodos de producción dentro de este sector industrial ha originado un aumento de la demanda de sistemas automáticos de dosificación de pigmentos.

*Fuente: Planta de Hormigón Internacional, febrero 2007.*

## MORTEROS

### Mortero para aplanados y acabados

La industria del mortero está dentro del avance de los morteros industriales como respuesta al mortero artesanal; éstos continúan expandiéndose en calidad y cantidad ofreciendo un abanico de productos que aportan más especificaciones y tecnología.

El sector industrial del mortero ofrece la garantía de uniformidad de fabricación definida en márgenes concretos también de variabilidad. Brinda, por tanto, una uniformidad de prestaciones en sus productos muy mejorada respecto a la obtenida artesanalmente.

Este desarrollo tecnológico de nuevos morteros obliga a mejorar las condiciones de aplicación y requiere de un desarrollo paralelo de los agentes que la ejecutan. Además, es necesario un conocimiento especializado para saber que, a mayores prestaciones se necesitan mayores controles en su aplicación.

para saber que, a mayores prestaciones se necesitan mayores controles en su aplicación.

Al igual que los fabricantes de mortero evolucionan ofreciendo nuevos productos también lo hacen otros fabricantes de materiales, como los cerámicos que han desarrollado un enorme catálogo de piezas y materiales. Esta evolución aporta mayores y mejores prestaciones en la construcción y en la arquitectura pero ello requiere un conocimiento de las exigencias de los nuevos materiales para su manejo e inclusión en el proceso constructivo de las obras. No por el desarrollo de estos materiales debemos erradicar actuaciones constructivas consolidadas o cambiar procesos constructivos en los muros.

Sin embargo, han de ponerse los medios para identificar los nuevos modelos constructivos, siendo capaces de reconocerlos y aplicar las mejores técnicas de ejecución. Debemos esmerarnos en cumplir las normas básicas constructivas en vigor y el desarrollo de la mecanización en la construcción. Estos aspectos centrados en el sector de los fabricantes de productos de construcción quedarían incompletos si no resaltáramos el desarrollo industrial en la mecanización de procesos constructivos que facilitan rendimientos y mejoran técnicas de ejecución.

Podemos señalar como ejemplos de mecanización la ejecución de los aplanados y acabados mediante el bombeo neumático directo al muro, el uso de silo de morteros en obra y la mecanización de plataformas elevadoras y plataformas de andamiaje automáticas.

Estos avances mejoran los rendimientos y permiten el uso de productos capaces de satisfacer las nuevas exigencias constructivas. Por el contrario debemos estar preparados para que la ejecución esté bien formada y reconozca las exigencias que los avances tecnológicos suponen. Finalmente, debemos resaltar el debate sobre la merma continuada de conocimientos y profesionalidad de los agentes que ejecutan las obras, además de falta y pérdida de formación y capacitación de los obreros de la construcción.

Este escenario es peligroso en el ámbito profesional ya que dejamos en manos de personas sin conocimiento unidades de obra que requieren cada vez más una formación para alcanzar las cotas de satisfacción de los productos. Un hecho de esta patología son los primeros desprendimientos o abombamientos en las piezas sometidas a acciones tales como esquinas, junta de jambas, apoyos y pretilos. En ellos la geometría de las piezas inducen tensiones que, si el mortero por sí no puede absorber, se transmiten ortogonalmente provocando tensiones en la interfase soporte-mortero y produciendo, por la falta de adherencia, el desprendimiento.

Otro hecho de esta patología es la irregularidad de la aparición de los síntomas en la superficie. La variabilidad de estos defectos es característica de esta patología debido a que el mortero se romperá en todas aquellas zonas sometidas a acciones que provoquen la tensión para el descuelgue y no en las otras. Igualmente, la falta de hidratación del mortero en su estado fresco no se produce en toda la superficie del revestimiento, dependiendo ésta de otros muchos factores.

*Referencia: Eduardo Navarrete, Cemento- Hormigón.*

**Temas relacionados**

**Su opinión**

**Especialización en la ingeniería Mexicana una necesidad**

**Cimbras que incrementan la producción**

**Artículo Pavimentos de Concreto**

- REGULAR
- MALO
- BUENO

**Votar**





principal imprimir enviar a su agregar a  
un amigo opinión favoritos

◀◀ Página 1 de 1 ▶▶

## • CONCRETO EN EL SUR

Para aquellos interesados en conocer cuáles son los nuevos retos de infraestructura que actualmente enfrenta Venezuela, y analizar la forma de trabajo de una de sus empresas más destacadas en la historia de este país, este link les permitirá formarse una idea de la trayectoria de Precomprimido CA, firma fundada en 1951 que destaca por ser una de las primeras empresas de construcción en implementar en el país el uso del concreto “precomprimido”, antes de que esta técnica fuera aceptada en muchos de los países desarrollados del mundo; además, es posible visualizar la galería de fotos con los avances de obra de sus últimas dos encomiendas importantes: Viaducto alterno Caracas-La Guaira y las obras civiles para la Línea 1 del Metro de Maracaibo.



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

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

Su fama es reconocida desde los inicios de 1953 cuando comenzó a construir puentes y viaductos diversos, de los cuales dos ejemplos ya ostentan el privilegio de monumentos nacionales: El Puente General Rafael Urdaneta, sobre el Lago de Maracaibo, y el Puente de Angostura, sobre el Río Orinoco. Esta página web, sin lugar a dudas, nos acerca al mundo de la construcción en el sur del continente americano.

## • UN DESPACHO CON CALIDAD

Esta es la carta de presentación electrónica de uno de los despachos de mayor reconocimiento y trayectoria a nivel nacional e internacional con sede creativa en el estado norteño de Nuevo León. Landa García Landa Arquitectos (integrado por Agustín Landa Vértiz, Ignacio Landa García-Téllez y Roberto García Degollado), ha traducido el crecimiento acelerado a nivel industrial de su contexto implementando en sus obras uno de los materiales más destacados en este fenómeno: el concreto.

Es en él dónde descansan las grandes cualidades plásticas de sus obras que, más que objetos de contemplación son elementos transitables que constantemente dialogan con el exterior al otorgar espacios sensibles a sus usuarios.



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

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

Este espacio virtual muestra cada uno de los proyectos realizados, en etapa de estudio o en construcción, la constante es contundente: el manejo sobresaliente del concreto en la pragmática arquitectónica, no impidiendo la flexibilidad, la diversidad, el juego de formas, para citar algunas, que se manifiestan

importando la tipología abordada ya que la diversidad alcanza para citar comercios, escuelas, centros deportivos, museos, residencias, etc.

**Su opinión**

**Artículo Concreto en el sur -  
Despacho con calidad**

- REGULAR
- BUENO
- MALO

Votar

# La espiral ascendente se renueva

Por Gregorio B. Mendoza



◀◀ Página 1 de 1 ▶▶

A la pregunta que innumerables veces recibió Frank Lloyd Wright de por qué había dispuesto de rampas en vez de las plantas convencionales al concebir el histórico Salomón R. Guggenheim Museum, el controvertido arquitecto respondió que para el visitante resultaría más agradable el subir por un ascensor al nivel más alto y a partir de ahí ir descendiendo poco a poco —conservando siempre la opción de subir o bajar por el ascensor desde todos los niveles de la rampa—, teniendo como centro de gravedad el patio abierto que se dispuso al interior.

La idea de funcionamiento era lógica y sus características eran altamente estilizadas. Afirmando su papel como visionario Wright, alegó a Salomón Guggenheim que uno de los mayores conflictos que tenían los museos tradicionales es que la mayoría de ellos —y en especial sus galerías— debían de ser cruzados por los usuarios simplemente para llegar a la salida al finalizar su recorrido. Con notable argumento el promotor quedó entusiasmado con la característica espiral ascendente y apoyó el proyecto hasta 1949, cuando aconteció el deceso del multimillonario. Su construcción inició entre 1943 y 1956, sufriendo un sinfín de retrasos debido a que el terreno original y las normas de construcción de la época estaban en constante cambio; aunado a esto los costos de los materiales se incrementaban continuamente al igual que las modificaciones al proyecto original.

En abril de 1959 la construcción estaba casi terminada mientras que la vida de su creador estaba concluyendo. Seis meses más tarde, el 21 de octubre el museo abriría sus puertas al público, esto marcaría la pauta para innumerables edificaciones que comenzaron a emular la pureza y majestuosidad con que este digno recinto de concreto fue concebido.

Sin embargo, siendo éste quizá el más importante edificio de los casi 800 que el arquitecto construyera, su historia no ha sido perfecta, hoy se encuentra en medio de una exhaustiva restauración la emblemática fachada exterior del recinto: las grietas superficiales han sido una constante desde el año de su apertura. En 2005, unas 12 capas de pintura aplicadas en los últimos 46 años fueron quitadas para llegar a la estructura de concreto original y poder iniciar un análisis minucioso de esta superficie del museo.

La supervisión detallada del movimiento y avance de grietas seleccionadas a lo largo de un año entero, diversos análisis con láser y otros estudios están siendo utilizados por el equipo de restauración para formular una metodología adecuada para reparar daños y asegurar el buen estado de la edificación. Se espera que la restauración y la aplicación de pintura sean terminadas antes de culminar el presente año y se pueda festejar con renovado orgullo el 50 aniversario del edificio.

Su opinión

Artículo La espiral ascendente se renueva

- BUENO
- MALO
- REGULAR

Votar