



CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

✓ **ARQUITECTURA**

Unas nubes de concreto **52**

✓ **CONCEPTOS BÁSICOS**

Curado del concreto **47**



Pruebas experimentales en el distribuidor vial de San Antonio

REPORTAJES TÉCNICOS PUBLICITARIOS
**BLOQUES Y ESTAMPADOS
DE CONCRETO**

Pág. 19

Foto de portada: Pedro Hiriart

Portada



Pruebas experimentales en el distribuidor vial de San Antonio

Toma fotográfica realizada momentos antes de que una grúa de 500 ton aplicara una carga de 65 ton a una de las columnas del recientemente inaugurado distribuidor vial (DV) en la ciudad de México.

La prueba, solicitada por el gobierno del Distrito Federal, a través del Comité Técnico que apoya el desarrollo del proyecto del DV al Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM) tuvo el propósito de corroborar las hipótesis de diseño, y detectar posibles discrepancias que afecten las condiciones de seguridad.

30

- 2** **Editorial**
Alerta, ya está aquí World of Concrete México 2005
- 6** **Cartas**
- 8** **Noticias**
Presencia del IMCYC en Las Vegas
- 15** **Posibilidades del concreto**
Limpieza y cuidado de adoquines
Premezclado, ideal para reparaciones.
Los tubos y su colocación. Prefabricados, el caso de los pilotes.
- 46** **Concreto virtual**
Un espacio de espacios
- 47** **Conceptos básicos**
Curado del concreto
- 51** **Lo último en revistas extranjeras**
Environmental Issues in Prefabrication
FIB State of Art Report, Bulletin N° 21, 2003, 49 págs.
Lo más reciente de la construcción con prefabricados, desde el estado general

en las secuencias de producción y montaje hasta los aspectos de los problemas ambientales.

Rapid Chloride Permeability Testing

Joshi, P., Concrete Construction, Vol. 47, N° 12, diciembre 2002, 6 págs.

La corrosión del acero de refuerzo debido al ingreso de cloruros es uno de los ataques más comunes al medio ambiente y conduce al deterioro de las estructuras de concreto.

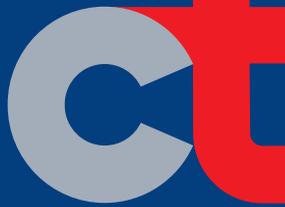
Don't Blame the Computer for Mistakes!

Atabba, B., Vol. 24, N° 12, diciembre 2002, 3 págs.

El uso generalizado de las computadoras en lugar de los cálculos manuales, está conduciendo con mayor frecuencia a una reducción significativa en la calidad del trabajo de ingeniería desarrollado.

- 52** **Arquitectura**
Unas nubes de concreto

- 56** **Punto de fuga**
El concreto cambia el concepto fotográfico



CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

IMCYC es miembro de:



FIP
Fédération Internationale
de la Précontrainte



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



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



PCI
Precast/Prestressed
Concrete Institute



PTI
Post-Tensioning Institute



SMIE
Sociedad Mexicana de
Ingeniería Estructural



ANALISEC
Asociación Nacional de
Laboratorios Independientes
al Servicio de la
Construcción

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

Editor

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

Subeditora

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

Promoción y desarrollo

Lic. Carlos Curiel

Arte y Diseño

Estudio Imagen y Letra
David Román Cerón, Inés López Martínez
José Román Cerón

Colaboradores

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

Fotografía

Robert Campbell, Pedro Hiriart,
Guadalupe Velasco

Publicidad

Lic. Carlos Hernández Sánchez
chernandez@mail.imcyc.com
Tels.: 01 5662 0606, 01 5662 1348 y 01 5662 3348
Ext. 31
Lic. Eduardo Pérez Rodríguez
Ext. 16 publicidad@mail.imcyc.com



imcyc®

**INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente

Lic. Jorge L. Sánchez Laparade

Vicepresidentes

Ing. Héctor Velázquez Garza
Ing. Daniel Méndez de la Peña
Lic. Pedro Carranza Andresen
Ing. Máximo Dolman

Tesorero

Arq. Manuel Gutiérrez de Silva

Secretario

Lic. Roberto J. Sánchez Dávalos

Director General

Ing. José Lozano Ruy Sánchez

[c] Cartas

Porras universitarias

Estimados editores: Desde hace varios meses disfruto muy ampliamente del nuevo formato editorial, y de manera más importante el contenido técnico, más amplio y rico, de *Construcción y Tecnología*. ¡Enhorabuena!

La revista seguirá siendo el punto de referencia de los especialistas e interesados en el concreto en habla hispana.

Sin más por el momento, envío un cordial saludo.

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro

Director del Instituto de
Ingeniería de la UNAM.

Amante de la letra impresa

Los felicito por el nuevo formato y contenido de la revista. No obstante que también la he consultado en forma electrónica siempre espero con mucho interés los ejemplares impresos. En mi opinión todavía "se siente y se disfruta" mejor la lectura en el papel y la tinta.

Por favor, persista en esa línea de mejoramiento continuo.

Lorenzo Flores Rodríguez

Consercobra,
México, D.F.

¡Bien por el nuevo formato!

Felicidades por el portal de internet, sobre todo en su nuevo formato. Lo siento más dinámico y contemporáneo. Por otra parte, quiero felicitarlos por la revista. Espléndido trabajo.

Rafael Morales Gutiérrez

Phantasma Design-Brandlab. Guadalajara, Jalisco.

Justa reclamación

A quien corresponda: deseo saber si hay otro teléfono para comunicarnos con el IMCYC, ya que los que aparecen en la página WEB no contestan. Por otro lado, deseo saber a qué cuenta de Bancomer se realizan los depósitos, pues estoy interesado en la biblioteca virtual y en el reglamento ACI-318-02. Me interesa conocer los precios incluyendo el envío.

Ing. René García Carmona

Cd. del Carmen, Campeche.

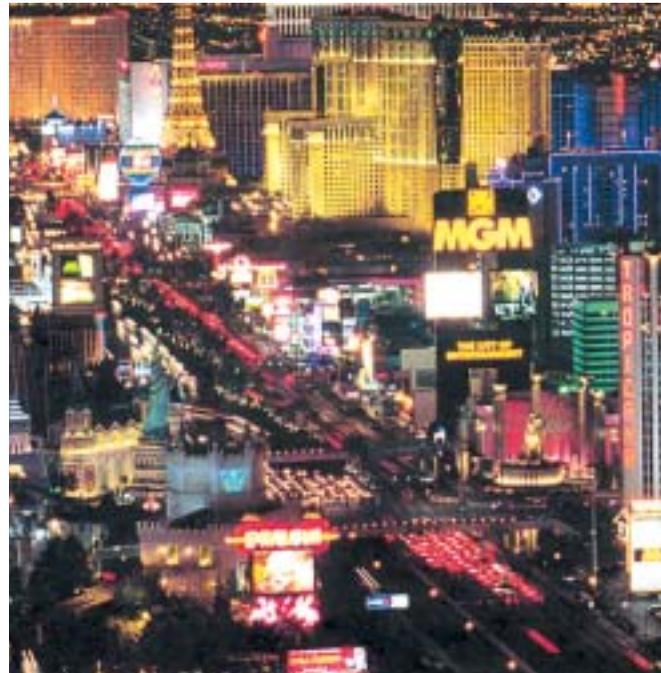
Estimado lector:

Ya nos hemos puesto en comunicación con usted, pero de cualquier forma la información que desea la podemos solicitar a la Lic. Diana Rueda. E-mail: drueda@mail.imcyc.com

Por otra parte, también pondremos más atención al servicio telefónico. Los Editores.

Presencia del IMCYC en Las Vegas

Del 17 al 20 de enero los profesionales de la construcción, y en especial los que buscan actualizarse en la tecnología del concreto, se dieron cita en World of Concrete with World of Masonry (WOC), nuevamente celebrado en el Convention Center de Las Vegas, Nevada, sede en la que en 2003 alcanzó la cifra récord de 71 mil visitantes.



Este evento, organizado anualmente por Hanley Wood en Estados Unidos desde 1975, llega a los 30 años de edad, y por su importancia se ha convertido en uno de los foros más importantes en el nivel mundial para el servicio de la industria de la construcción.

Este año WOC tuvo un área de exhibición de 65 mil metros cuadrados, superficie en la que si bien estuvieron presentes los distintos géneros de la construcción, siempre se hizo énfasis especial en el concreto en sus distintas facetas como son la producción, la reparación, el concreto decorativo, la construcción residencial, los pavimentos, los puentes o las cimbras, etc.

Por la naturaleza del mismo tema cabe mencionar el interés especial que despertaron las demostraciones artísticas que se pueden manifestar a través del concreto, realizadas por artistas que llegaron de todas las regiones

de la unión americana, para así dar rienda suelta a su creatividad y en la cual aplicaron técnicas tradicionales y otras del todo novedosas como la escultura, el estampado, los colores integrales, el pulido, el moldeado, el diamantado, los oxidantes y el uso de esténciles.

WOC ha llegado a ser una oportunidad que el profesional de la construcción no puede pasar por alto, pues en un mismo recinto tiene la opción de visitar la exposición, y asistir a seminarios, demostraciones prácticas y estar presente en los lanzamientos de nuevos productos, así como de disfrutar de las nuevas facetas de la posible utilización del concreto que aquí se presentan.

Bajo este mismo esquema, y en base al éxito alcanzado por WOC en estos últimos 30 años, Hanley Wood, EJ Krause y el IMCYC decidieron unir sus esfuerzos para organizar WOC México en 2004, una experiencia que abrió las puertas a los desarrolladores y



constructores de habla hispana para tener acceso a las novedades del mercado de la construcción, y un foro en el que la alta calidad de sus seminarios ponen a la vanguardia a sus asistentes, respecto a la tecnología del concreto.

Por lo anterior, dada la relevancia de World of Concrete with World of Masonry, el IMCYC estuvo presente para hacer una cordial invitación a todos los profesionales del mundo para continuar con su actualización en World of Concrete México 2005, que se celebrará del 15 al 17 de junio en el centro de Exposiciones Banamex, en la ciudad de México.

De la presentación del Lic. Jorge Sánchez Laparade, presidente del IMCYC, en Las Vegas, Nevada, extraemos los siguientes párrafos:

“Es un placer para mí dar a ustedes la bienvenida a nombre del Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, de Hanley Wood y de EJ Krause, a la presentación de El Mundo del Concreto México 2005, que se llevará a cabo el próximo mes de junio en la capital mexicana”.

Laparade añadió que “el año pasado todos estuvimos dedicados a hacer de El Mundo del Concreto México el evento más atractivo en nuestro país, y ciertamente la mejor exhibición para el contratista y el productor de concreto, y para todas las personas involucradas en la industria de la construcción. ¡Y cumplimos con nuestro cometido!

“La exhibición y los seminarios técnicos de WOC 2004 fueron todo un éxito. Ofrecimos 27 seminarios impartidos por reconocidos expertos de Europa, Asia, Estados Unidos y México, y la exhibición acogió a miles de profesionales de la construcción, procedentes de todo el mundo y que se reunieron



aquí para hacer negocios. Así mismo, este año estamos dedicados para hacer del WOC México un evento aún más grande y fascinante.

“En el IMCYC tenemos grandes expectativas para El Mundo del Concreto México 2005 y estamos más que dedicados para hacer de él un evento de gran éxito. El IMCYC ha estado trabajando duro con sus socios Hanley Wood y EJ Krause en el elemento central del WOC, el Programa del Seminario. En este momento, los temas ya están listos y estamos haciendo los arreglos finales para conseguir a los mejores conferencistas de los EU, Europa, América del Sur y México para enriquecer la muestra con la más reciente tecnología del concreto disponible.

“Actualmente, México está lleno de oportunidades y habrá una gran cantidad de construcciones en éste y los años subsiguientes. El Producto Bruto de la Construcción ha sido estimado en 5% para 2005, y se esperan inversiones públicas y privadas en concesiones para carreteras, servicios múltiples, contratos y proyectos para el transporte, energía, así como proyectos habitacionales, de turismo, manufactura y comercio.

“En resumen, 2005 para México significa autopistas, aeropuertos, puertos, presas, unidades habitacionales, y muchas otras actividades en la construcción en las cuales el concreto desempeña un papel clave. En este escenario, México tiene una necesidad creciente de conocimiento, materiales, técnicas de construcción, equipo, y principalmente todo el conocimiento necesario para manejar una industria creciente, que demanda nuevas maneras de diseñar, hacer, transportar, acabar, curar y reparar el concreto. Por esta razón El Mundo del Concreto México 2005 se convertirá en una valiosa exposición. Y estaremos muy contentos de verlos el próximo mes de junio en la ciudad de México, trabajando juntos para el beneficio y el progreso de las empresas.”



CURADO DEL CONCRETO DE ALTO COMPORTAMIENTO PARA CONSTRUIR ESTRUCTURAS DURABLES

RECIENTEMENTE, en el Colegio de Ingenieros Civiles de Monterrey, el Prof. Pierre-Claude Aïtcin impartió la V Conferencia Técnica titulada “Curado del Concreto de Alto Comportamiento (*High Performance Concrete*) para Construir Estructuras Durables”, patrocinada por Cemex Concretos.

El evento estuvo integrado por tres actividades e inició con una breve introducción a cargo del Ing. Mario Perales, de Cemex Concretos, sobre dicha empresa y los productos que ofrece. Acto seguido se procedió a la entrega de certificados de Técnicos en Pruebas al Concreto Grado I y de inmediato comenzó la Conferencia del Dr. Aïtcin.

NO LO PIERDA DE VISTA

Por otra parte, el Programa Doctoral en Ingeniería de Materiales de Construcción y Estructuras, contó también con el Dr. Pierre-Claude Aïtcin, profesor Emérito de la Universidad de Sherbrooke, Québec, Canadá, e investigador de muy alto reconocimiento internacional en la tecnología del cemento y concreto.

Entre los objetivos del curso dentro del Programa Doctoral se analizaron los principios físicos, químicos y termodinámicos que rigen la fabricación y el uso de los cementos portland y los hidráulicos para fabricar concretos de calidad.

Al respecto, Aïtcin externó su convicción de que un mejor entendimiento de los fundamentos de estos principios del cemento portland y de los cementantes hidráulicos es absolutamente necesario para fabricar un concreto de mejor calidad.

Se desarrollaron, entre otros, los temas siguientes: El Arte y los Cementantes de Alto Desempeño, La Industria del Cemento y del Concreto en el Marco del Desarrollo Sustentable, Concretos de Ayer, de Hoy y del Mañana, y El Clinker y los Cementantes de mis Sueños.

El doctorado sigue su curso y sabedores de su utilidad para la comunidad del concreto, adjuntamos los datos de los informes para quienes estén interesados en el mismo. ☺

Informes: Jessyca Saucedo Flores. Tel: 01 (81) 8376 3970

SE CELEBRA EL PRIMER TALLER IMCYC DEL AÑO

Los días 19, 20 y 21 de enero, con una nutrida asistencia, se llevó a cabo el “Taller de Unificación de Criterios para la Estimación de Incertidumbre de Mediciones en Métodos de Prueba en el Sector de la Construcción”, impartido por el Ing. Químico Ricardo Martínez, quien cuenta con una amplia experiencia en metrología y estadística aplicada en procesos de medición en el país.



El taller tuvo los siguientes objetivos:

- Impartir los conceptos básicos sobre la estimación de la incertidumbre de los resultados en las mediciones.
 - Explicar la metodología de la estimación de la incertidumbre con base a la norma NMX-CH-1240-IMNC-2002
 - Determinar el resultado de los ensayos básicos del área de la construcción
 - Unificar los criterios de aplicación de la estimación de la incertidumbre entre participantes. ☺



REGIOS ESTUDIANTES GANADORES

DESDE LA FACULTAD de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Ing. Jorge Maurilio Rivera Torres, maestro docente de esta institución, nos hace llegar las buenas noticias de los logros del concurso organizado en el curso de Tecnología del Concreto, que consistió en fabricar un aditamento para proteger un huevo.

Las características de dicho aditamento implicaban la construcción de un marco de concreto con una masa no mayor a 3 500 g, estar reforzado con alambre de calibre 16, tener cuando mucho ocho alambres por sección transversal y estribos a cada 25 mm como separación mínima.

Se declararía ganador aquél que lograra la mayor energía acumulada, y en caso de empate, el vencedor sería el de menor peso.

De acuerdo con estas condiciones se registró la muy agradable sorpresa de que en

esta ocasión fueron más los trabajos que cumplieron con todos los requisitos en comparación con los semestres anteriores, por lo que fue muy grato para el IMCYC haber colaborado con un lote de libros y suscripciones de la revista *CyT*, que se distribuyeron equitativamente, tanto entre los ganadores como entre los equipos que sin ser galardonados tuvieron un desempeño sobresaliente.

¡Bien por los buenos estudiantes! ¡Bien por los buenos maestros!

Los equipos ganadores estuvieron integrados por:

1^{ER}. LUGAR

Joel Flores Oviedo, José G. Gaytán, Carlos A. Reza Manríquez, Gerardo J. Solís Ruiz

2^{DO}. LUGAR

Leonardo D. Cardona Rivas, Luis A. de Hoyos Escamilla, José A. Herrera González. 🌐

Atrás, de izquierda a derecha, Leonardo A. Cardona Rivas, Luis A. de Hoyos Escamilla, Carlos A. Reza, Gerardo J. Solís Ruiz y José G. Gaytán.

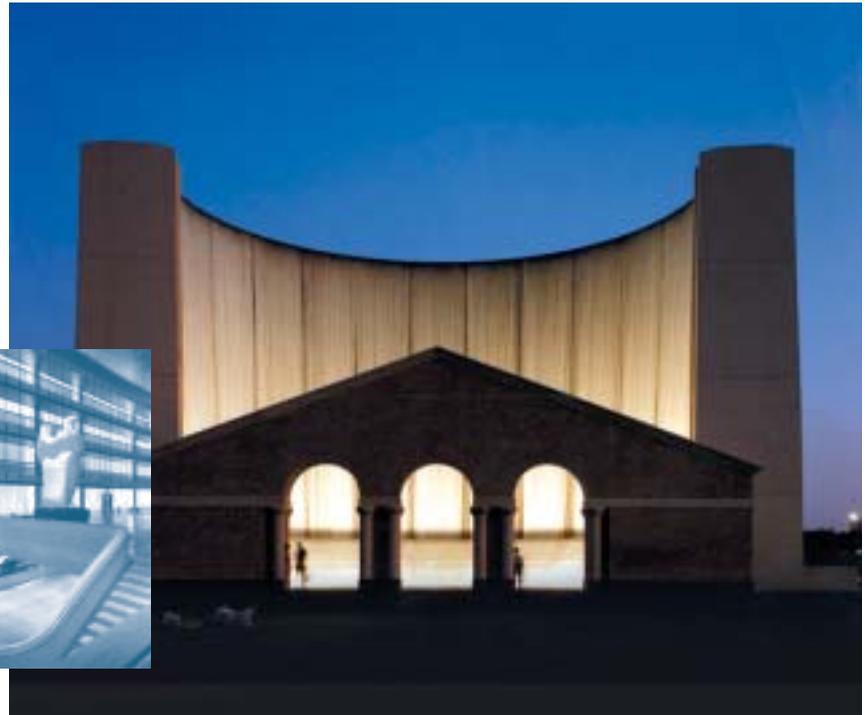
Adelante, de izq. a derecha, M.C. Jorge M. Rivera Torres, Marina Verduzco, Ing. Oscar J. Moreira Flores (director FIC-UANL), José A. Herrera González y Joel Flores Oviedo.



Philip Johnson 1906-2005

EL ARQUITECTO QUE SABÍA MUCHO

Hace unas semanas, la comunidad de la construcción fue conmovida con la noticia de la muerte de Philip Johnson, uno de los arquitectos más influyentes del siglo pasado, tanto por la postura de su obra como por el filo de su pensamiento.



FAMOSO POR SU EDIFICIO de oficinas de la AT&T (hoy la Sony Plaza Building), mejor conocido como el "Chippendale skyscraper", de concreto y granito, con una característica

cresta en forma de ropero, o por el Museo del Arte precolombino en Washington, cuyos pabellones recuerdan la arquitectura bizantina, o por su Glass House, en New Canaan, Connecticut, considerada por los críticos de ayer y hoy, como su obra maestra, o por su luminoso jardín de esculturas del recién reinaugurado Museo de Arte Moderno de Nueva York, un espacio sereno en el trájín de la urbe de hierro, por enumerar unas cuantas de sus extraordinarias obras, Johnson se

dio tiempo para cubrir los hechos de su larga y fructífera vida de 98 años con textos clave para la historia de la arquitectura, ponencias inquietantes que mostraron las últimas tendencias, desde el estilo internacional del primer tercio del siglo pasado, hasta el postmodernismo y el deconstructivismo que todavía sobrevive en este amanecer del siglo XXI.

Él fue la quintaesencia de la nueva arquitectura, y como muchos críticos lo definen: el "enfant terrible" de la cultura estadounidense. Las suyas fueron construcciones ejemplares en las que ensayó y armonizó la función y la forma con materiales nuevos y diversos, como el concreto, el cristal, el acero, el plástico y el granito, con una característica común, el buen gusto.





DE LO RADICAL A LO CONSERVADOR

En sus casas, rascacielos, museos, monumentos y desarrollos inmobiliarios..., Johnson enfrentó con osadía los cambios radicales de estilo al transformar, definitivamente, la arquitectura de su país, y de paso, la del mundo, y en todos los casos con una elegancia admirable. Su afán era propulsar a la arquitectura a la altura del arte (ver <http://www.pjar.com/>).

Philip Cortelyou Johnson nació en julio 8 de 1906, en Cleveland. Fue un “niño bien”, el hijo de un abogado rico que hizo fortuna con la empresa Aluminium Company of America, por lo que el futuro arquitecto se dio el lujo de estudiar, en Harvard, la carrera de Filología, con especialidad en Griego antiguo, a la que, después de su graduación, en 1927, ya no regresaría. Fue entonces cuando se entusiasmó por la arquitectura, y eso luego de un largo viaje por las capitales y ciudades de Europa, en donde pudo sentir, entre lo nuevo y lo antiguo, la efervescencia de las corrientes estéticas que buscaban modificar la arquitectura para siempre, como la que estaba encabezando Le Corbusier y los brillantes representantes de la Bauhaus.

Por esa época, en 1932, tomado de la mano del historiador de la arquitectura Henry-Russell Hitchcock, y con motivo de una muestra en el Museo Metropolitano, escribió uno de los libros que caló en el ánimo de muchas generaciones: “The International Style”, que ahora se considera un clásico.

A su regreso, ya decidido por la arquitectura como destino, estudió a la edad de 35 años, en la Harvard Graduate School of Design, la

carrera de arquitectura, donde le tocó por suerte convertirse en alumno de Walter Gropius, y volverse, más adelante, al concluir sus estudios, en un cercano colaborador del eminente Mies van der Rohe, con quien trabajó de cerca para levantar el Seagrams Building, en Park Avenue.

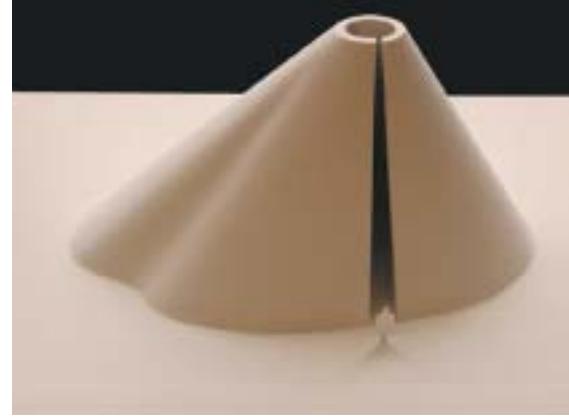
En las distintas etapas de su formación, Johnson se asoció con numerosos constructores, como John Burgee, con quien erigió en Houston la famosa Republic Bank Tower (hoy la NCNB Center), que evoca los elementos de la arquitectura renacentista flamenca, o el PPG Center, en Pittsburg, una torre de cristal que copia, con sus formas góticas, a las casas del Parlamento en Londres. Pero el proyecto cumbre en esta etapa de su vida fue el rascacielos Pennzoil Place, en Houston, con sus ángulos característicos.

Antes de morir su nombre aparecía unido al de Alan Richtie con quién trazó infinidad de proyectos, como el pabellón de ingreso a la Glass House, en New Canaan (y que abría al público cuando no se encontraba en ella el arquitecto), llamado Da Monsta, el cual

fue construido con concreto reforzado, y que recuerda al público que Johnson fue maestro o inspiración de grandes arquitectos contemporáneos, como el controvertido Frank Gehry.

Su paso por el Museo de Arte Moderno, del cual fue fundador y uno de sus principales protagonistas, lo convirtió en un árbitro de los movimientos artísticos que agitaron por décadas a la capital del arte, Nueva York. Él era la referencia obligada a la hora de cambiarse de piel.

Philip Johnson también tuvo sus desvaríos, sobre todo en el terreno político, en donde llegó a sentir simpatía por el régimen de la Alemania nazi, tropiezo del que se arrepintió el resto de su vida. Pero lo suyo no era





la política, y aunque tuvo otros desaciertos, Johnson siempre fue identificado como el campeón del modernismo, y un personaje entrañable en la vida social, sobre todo en el entorno de Nueva York, que figuraba con frecuencia en las columnas y revistas de chismes. Inclusive fue reconocido como un importante coleccionista de arte contemporáneo, ya que la mayoría de los pintores y escultores del expresionismo abstracto, y de otras corrientes de vanguardia en Europa, como Paul Klee, fueron sus amigos.

Dejó pendientes muchos proyectos, entre ellos uno cultural, un Museo del Niño en Guadalajara, del empresario Jorge Vergara, cuya maqueta puede observarse en la dirección electrónica http://www.pjar.com/projects_type_museums.html, en donde

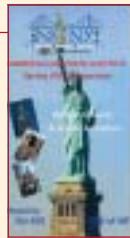
Johnson regresa a las formas más primitivas de la geometría, con pequeños pabellones en una pequeña isla, mostrando a los niños con los cilindros, los conos, los cubos y las pirámides..., la vigencia de lo simple.

Y en palabras de Philip Johnson: "A mí no me gustan las líneas rectas, sino las torcidas, y me gustan las formas regulares que son también las que han creado la base de la arquitectura. Por ello es que hablo de clasicismo. Después de todo ello, puedo distorsionar las formas para hacerlas más divertidas. Cada uno de los cuatro pabellones tendrá una diferente función, un estudio para pintar, uno para esculpir, otro para hacer música y uno más para el movimiento de los niños dentro de la construcción con una escalera para subir al techo y muchos hoyos para ver hacia fuera". E. CHAO

AGENDA

> American Concrete Institute

Spring 2005
Convention
Fecha: 16 al 20 de abril
Sede: Nueva York, EU
Organiza: NJ ACI y CBI de Nueva York
Descripción: Estado del Arte del Concreto
Tel: (284) 848 3700
Fax: (248) 848 3701
[Web: www.concrete.org](http://www.concrete.org)



> Symposium Keep Concrete Attractive

Fecha: 23 a 25 de mayo
Sede: Budapest, Hungría
Organiza: Hungarian Group of Fib, Hungarian Academy of Sciences
Descripción: Innovaciones en el concreto, el concreto en armonía con el medio ambiente, prefabricación y diseño de estructuras
Tel: +36-1-463 4068
Fax: +36-1-463 3450
E-Mail: fibSymp2005Budapest@eik.bme.hu
[Web: www.eat.bne.hu/fibSymp2005](http://www.eat.bne.hu/fibSymp2005)

> IV International ACI/CANMET Conference

Fecha: 1 al 3 de junio
Sede: Goiania, Brasil
Organiza: ACI Internacional
Descripción: Quality of Concrete Structures and Recent Advances in Concrete Materials and Testing
Tel: +55 (62) 239 6300
Fax: +55 (62) 239 6500
E-Mail: hpc2005@furnas.com.br
[Web: www.furnas.com.br](http://www.furnas.com.br)



> Seventh International Symposium on Utilization of High-Strength/ High-Performance Concrete

Fecha: 20 al 24 de junio
Sede: Washington, DC, EU.
Organiza: US Department of Transportation y ACI



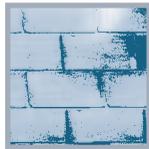
Descripción: Concretos de alto comportamiento
Tel: (284) 848 3700
Fax: (248) 848 3701
[Web: www.concrete.org](http://www.concrete.org)

> Global Construction

Fecha: 5 y 7 de julio
Sede: Dundee, Escocia
Organiza: University of Dundee
Descripción: Tecnología del Concreto
Tel: +44(0) 1382 344347
Fax: +44(0) 1382 345524
E-Mail: r.k.dhir@dundee.ac.uk
[Web: www.ctucongress.co.uk](http://www.ctucongress.co.uk)

> International Symposium Concrete Durability

Fecha: 12 y 13 mayo
Sede: Universidad Autónoma de Nuevo León
Organiza: Instituto de Ingeniería Civil, Departamento de Tecnología del Concreto
Descripción: Durabilidad del concreto
Tel: +52 (81) 8352 4969 ext. 156
Fax: +52 (81) 8376 0477
E-Mail: dtecfic@fic.uanl.mx



BLOQUES

Limpieza y cuidado de adoquines

COMO CUALQUIER OTRO MATERIAL a la intemperie, los pavimentos de adoquines de concreto pueden presentar manchas por el uso regular, el tráfico en general, y la contaminación proveniente de otras fuentes. Sin embargo, un buen mantenimiento garantiza que la buena apariencia subsistirá por largo tiempo. Por esto, en *CyT* en la presente edición hacemos algunas recomendaciones, que por lo importante terminarán hasta la siguiente edición.

Un mantenimiento regular y una buena práctica de limpieza mejorará la apariencia total del pavimento, al igual que de cualquier otro material de superficie. Así, se cuenta con una amplia gama de productos de concreto y es aconsejable siempre consultar con el productor antes de limpiar cualquier superficie.

Algunos de los métodos que se describen incluyen la aplicación de químicos que podrían ser dañinos si no se usan correctamente. Por tanto, es importante que todas las advertencias de seguridad descritas por el productor de los químicos se sigan estrictamente:

- Cuando se utilizan químicos se deben usar elementos de seguridad, como guantes, anteojos, botas y ropa protectora.
- Cuando se aplican químicos, se requiere de ventilación adecuada en los lugares cerrados.
- Al usar materiales inflamables se debe hacer uso adecuado y controlado de cigarrillos, llamas y cualquier otra fuente de ignición.
- Al diluir ácidos siempre se añade el ácido al agua y no el agua al ácido.
- Cualquier ropa contaminada con químicos se debe tirar bajo normas de seguridad.
- Al utilizar estos químicos, se debe tener cuidado en no dañar, contaminar o manchar cualquier material vecino.
- Se debe tener cuidado en proteger al personal que labora en las áreas, de cualquier peligro posible creado por la limpieza.
- Es de vital importancia, con todos los materiales de limpieza, que se hagan ensayos previos en superficies pequeñas, preferible-

mente ocultas, para determinar el efecto de los químicos antes de tratar un área mayor.

Pavimento de adoquines de concreto flexible

Cuando la superficie flexible se ha tendido, se puede entonces transitar, siempre y cuando la capa de arena no se haya saturado con lluvia abundante, ya sea durante la construcción o inmediatamente después de la terminación del pavimento.

Si ha ocurrido dicha saturación, no se debe autorizar el paso del tráfico sobre el pavimento, ya sea por los vehículos de la construcción o por cualquier otra clase de vehículos, hasta tanto no se haya permitido que se seque la arena de la capa de arena.

Mantenimiento inicial

Durante la vida inicial del pavimento, las juntas entre los adoquines serán más o menos permeables. El ingreso de pequeñas cantidades de agua, consolidará la arena de la junta y es de vital importancia que las juntas sean llenadas regularmente con arena para reemplazar la arena consolidada por el agua de lluvia.

Las juntas se volverán semipermeables debido a la basura tendiente a sellar las juntas. Hasta que esto haya ocurrido, el pavimento sólo puede ser barrido a mano. Las barredoras mecánicas y, en particular, la aspiradora con alta succión, no deben utilizarse. De hacerlo, existe el riesgo real de perder arena de las juntas entre los adoquines.

Hay algunos líquidos mezclables con agua que ayudan a estabilizar la arena de las juntas y a acelerar los procesos naturales del clima. Estos pueden ayudar en la reducción de remoción de arena por las aspiradoras de succión. Al mismo tiempo, ayudan a prevenir el ingreso de agua durante la vida primera del pavimento, y son biodegradables.

Si se utiliza cualquier otra forma de sellador en los adoquines, se debe aplicar estrictamente siguiendo las instrucciones del productor. Se debe aceptar que el sellado puede afectar el color del pavimento, y su resistencia al frenado/patinado. Puede requerir mantenimiento constante durante la vida útil del pavimento. Es importante que las superficies de los adoquines estén secas y limpias antes de aplicar cualquier sellador. 



PREMEZCLADOS

Concreto premezclado, ideal para reparaciones

EL CONCRETO ES UN MATERIAL muy resistente, pero con el paso de los años, la humedad y las temperaturas extremas repercuten de algún modo en los pisos, banquetas y otras estructuras de concreto. Por fortuna, resulta fácil hacer reparaciones en el concreto, con pocas herramientas, aunque debe trabajarlo con el cuidado y la atención requerida.

Un elemento a tener en cuenta son las herramientas necesarias, entre las que destacan: mazeta o martillo, cincel, cepillo de cerdas de alambre, espátula, pala, cuchara, paleta de madera, llana simple, de bordes y de juntas, pisón, pistola de calafatear, carretilla, escoba, almohadillas para las rodillas y lentes de protección.

Por su parte, están los materiales: concreto premezclado, resanador de concreto de vinilo, masilla para grietas de albañilería, cemento de fraguado rápido, limpiador de concreto, agente adhesivo de látex, grava, arena y material para cimbra, en caso de necesitarse. Las herramientas y los materiales pueden variar ligeramente según el tipo de reparación, pero esta lista es representativa de los más utilizados.

En el resanado de grietas, cuando taladre, use martillo para trabajar el concreto, y como medida básica de seguridad debe utilizar guantes, anteojos protectores, camisa de manga larga y pantalones largos. La técnica de resanado de grietas dependerá del tamaño de éstas.

¿Qué se recomienda para reparar fisuras?

Raspe el material suelto de la fisura y del área circundante con un cepillo de cerdas de alambre y una escoba.

Rellene las fisuras con la masilla contenida en el cartucho que se inserta en la pistola de calafatear. También puede rellenar las fisuras con resanador de concreto de vinilo y alisarlo con una espátula. Este compuesto no requiere el uso de un agente adhesivo.

Así mismo, para que el resanado sea más eficaz, corte en ángulo ampliando la grieta por debajo de sus bordes.

¿Y en el caso de las grietas muy abiertas?

Para cortar en ángulo por debajo y hacia los lados de los bordes de la grieta, utilice una mazeta o martillo y un cincel. Al hacer estos cortes, se amplía el fondo de la grieta pero no su abertura. Así, el relleno permanece en su sitio y el resanado es más eficaz y duradero. Limpie el interior y la zona circundante de la grieta con un cepillo de alambre y una escoba. También, lave la zona con agua.

Mezcle el resanador de concreto de vinilo siguiendo las instrucciones del fabricante, e introdúzcalo en la grieta con la cuchara. Presione la mezcla para expulsar las bolsas de aire. Si usa mortero en lugar del compuesto vinílico, mézclelo con un agente adhesivo y no con agua, o unte el agente adhesivo en los bordes de la grieta que va a reparar.

Así mismo, no olvide alisar la mezcla con la cuchara. Una vez fraguado el resane (lea las instrucciones del fabricante del compuesto que esté usando), alise o cepille la superficie hasta que quede al ras de la zona circundante.

Para el resanado de bordes de banquetas y escalones...

Antes de aplicar el relleno, amplíe el interior de las grietas como ya se indicó.

Si el borde de una banqueta o de un escalón está dañado, puede repararlo y hacer que recupere su perfil original. El proceso es similar al resanado de una grieta, pero además tiene que usarse una pequeña cimbra.

Quite todo el concreto dañado o suelto. Para ampliar el interior de los bordes de la grieta, utilice una mazeta o martillo y un cincel. Tampoco olvide limpiar el interior y la zona dañada con un cepillo de alambre y una escoba, además de lavar la zona en reparación con agua.

Use una tabla como cimbra; colóquela contra el lado de la parte que desea reparar. Use ladrillos o cualquier otro objeto pesado para mantenerla inmóvil. El borde superior de la cimbra deberá estar al mismo nivel que el del borde en reparación. La cimbra le servirá de guía para alisar el borde.

Mezcle el compuesto resanador de vinilo según las instrucciones del fabricante, y aplíquelo en la zona que vaya a reparar. Apisone

la mezcla para expulsar las bolsas de aire. Si usa mortero en lugar del compuesto, mézclelo con un agente adhesivo y no con agua, o revista con el agente adhesivo los bordes de la superficie que va a reparar.

De igual modo, alise la mezcla con la cuchara utilizando el borde superior de la cimbra como guía y en cuanto fragüe (lea las instrucciones del fabricante del compuesto que esté usando), alise o raspe la superficie hasta que quede a ras del concreto circundante.

Por supuesto, no pise la zona reparada hasta que haya secado, según las instrucciones del fabricante.

En las esquinas

A menos que la zona estropeada sea muy pequeña, para reparar una esquina también necesitará una pequeña cimbra. Debe retirar el concreto dañado o suelto de la zona que vaya a reparar, limpiar la zona con un cepillo de alambre y una escoba, así como lavar la zona con agua.

Use dos tablas como cimbra; primero clávelas una a la otra en ángulo recto para que formen la esquina y luego acomódelas en el sitio del desperfecto. Utilice ladrillos o puntales clavados a la cimbra para mantenerla inmóvil. El borde superior del molde deberá rematar a la misma altura que la esquina que se desea restaurar. La cimbra le servirá de guía para alisar la parte en reparación.

Mezcle el compuesto resonador de vinilo según las instrucciones del fabricante, y aplíquelo en la zona que vaya a reparar. Apisone la mezcla para expulsar las bolsas de aire. Si usa mortero en lugar del compuesto, mézclelo con un agente adhesivo y no con agua, o revista con el agente adhesivo los bordes de la superficie que va a reparar y alise la mezcla con la cuchara utilizando el borde superior de la cimbra como guía.

En cuanto fragüe, alise o raspe la superficie hasta que quede a ras del concreto circundante y, como es lógico, no pise la zona reparada hasta que haya secado, según las instrucciones del fabricante. Estas son algunas de las sugerencias para aplicar el concreto premezclado con vistas a reparar diversas áreas construidas, un material idóneo al respecto. 🌀



TUBOS

Los tubos y su colocación

CUANDO SE INSTALA BAJO TIERRA, un tubo de concreto queda sometido a un régimen de cargas que afecta su comportamiento mecánico de acuerdo a las propiedades físicas del mismo, las dimensiones de la zanja, el tipo de suelo y el método de instalación de la tubería.

En esta ocasión sólo trataremos la clasificación de suelos. Lo que se refiere a la deflexión, instalación, excavación, dirección, alineamiento y ancho de zanja se verá en la edición correspondiente al mes de abril.

TIPOS DE SUELO	NOMBRES TÍPICOS
GW	Gravas bien graduadas, y mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.
GP	Gravas mal graduadas, y mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.
GM	Gravas limosas, mezcladas de grava, arena y limo.
GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla.
SW	Arenas bien graduadas, arenas con gravas con poco o nada de finos.
SP	Arenas mal graduadas y arenas con grava con poco o nada de finos.
SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.
SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcillas.
ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, limos arcillosos o arenosos ligeramente plásticos.
CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas limosas, arcillas pobres.
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.
MH	Limos inorgánicos, limos micaceos y diatomaceos, limos elásticos.
CH	Arcilla inorgánica de alta plasticidad, arcillas francas.
OH	Arcilla orgánicas de media alta plasticidad.
PT	Turba y otros suelos altamente orgánicos

Clasificación de los suelos

El tipo de suelo que cubra a la tubería, de acuerdo con sus propiedades y calidad, absorberá cierta cantidad de la carga transmitida al tubo. Por lo tanto, la clase de suelo que se utilice para el apoyo, soporte lateral y relleno, es fundamental en el comportamiento de la tubería. 



PREFABRICADOS

Prefabricados, el caso de los pilotes

LOS CONSTRUCTORES a través del tiempo han probado y usado con éxito variable muchas formas y tipos de pilotes, aunque hay varias básicas que se usan comúnmente. La primera es la sección transversal uniforme en toda la longitud del pilote; la segunda, la de base o punta ensanchada; la tercera, de forma cónica y cuarta, de tablaestaca.

El pilote de sección uniforme puede presentarse como de sección circular, cuadrada, octagonal, estriada, y H. La sección uniforme hace que la resistencia del pilote como columna sea uniforme de la punta a la cabeza y que el rozamiento superficial este bien distribuido en todo el fuste. Se adapta bien para hacer juntas y cortes, ya que todas las secciones del pilote son iguales.

Los pilotes de base o punta ensanchada han demostrado ser muy efectivos para desarrollar resistencia en suelos cohesivos compactos y aun en arenas sueltas. Tienen poco valor como pilotes de fricción y una ligera ventaja sobre los de sección uniforme, cuando se usan como pilotes resistentes por la punta, en roca. Así mismo, la forma cónica se originó con el pilote de madera, de acuerdo con la natural del tronco del árbol. Sin embargo, ha sido imitada en pilotes de concreto y de acero para facilitar la construcción. Los pilotes cónicos son útiles para compactar arenas sueltas debido a su acción de cuna, pero en otros casos pueden ser menos efectivos que los de sección uniforme.

Por otra parte, las tablaestacas son relativamente planas y de sección transversal ancha, de manera que cuando se hincan unas a continuación de otras forman un muro. Se fabrican muchas formas diferentes de ta-

blaestacas en madera, concreto y acero, para fines determinados

Pilotes prefabricados de concreto

Tienen el fuste de sección uniforme circular, cuadrada y octagonal, con refuerzo suficiente para resistir los esfuerzos que se producen durante su manipulación. Los tamaños más pequeños van de 20 a 30 cm de ancho, y son generalmente sólidos. Los tamaños mayores son sólidos o huecos para reducir el peso.

El uso del pretensado en los pilotes de concreto permite tener la resistencia necesaria con paredes de espesores relativamente delgados. Pilotes huecos de 140 cm de diámetro y paredes de 10 cm de espesor, similares a los tubos de concreto, generalmente se han usado al requerirse de gran rigidez y alta capacidad de carga.

Los pilotes de concreto prefabricados se utilizan principalmente en construcciones marinas y puentes, donde la durabilidad bajo condiciones severas de intemperie es importante y donde se extienden fuera de la superficie del terreno como una columna sin soporte lateral.

En este caso, el refuerzo se proporciona de acuerdo con su condición de columna. Las longitudes corrientes de los pilotes sólidos pequeños varían entre 15 y 18 m, en tanto para los pilotes largos y huecos, se puede llegar hasta 60 m. La carga típica para los pilotes pequeños esta entre 30 y 50 toneladas y para los pilotes grandes hasta mas de 200 toneladas.

El uso de los pilotes prefabricados está limitado por dos factores: primero, son relativamente pesados si se les compara con otros pilotes de tamaño similar. Segundo, es dificultoso cortarlos si resultan demasiado largos y es aún más difícil empatarlos para aumentar su longitud.

El proyecto de una cimentación de pilotaje es análogo al de cualquier otra parte de una estructura. Se suponen unas dimensiones y se comprueba si con las dimensiones propuestas se tiene la seguridad necesaria y se revisa sucesivamente hasta encontrar el proyecto satisfactorio. Así mismo, deben compararse varios proyectos y al final seleccionar uno, basándose en el costo y en el tiempo necesario para su construcción. 

PRUEBAS experimentales en el distribuidor vial de San Antonio

FOTOS: PEDRO HIRIART

POR: DAVID MURÍA VILA
(1), ABRAHAM ROBERTO
SÁNCHEZ RAMÍREZ,
ROBERTO GÓMEZ
MARTÍNEZ, GERARDO
RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ,
MIGUEL ÁNGEL
MENDOZA GARCÍA,
JOSÉ ALBERTO ESCOBAR
SÁNCHEZ, JOSÉ ENRIQUE
BLANCO, CARLOS H.
HUERTA CARPIZO Y
ROBERTO CARLOS
MENDOZA*

Este artículo trata sobre las pruebas de vibración ambiental, tracción y cargas vehiculares en tres sitios del distribuidor vial de San Antonio de la ciudad de México para determinar algunas propiedades básicas de su comportamiento estructural que permitan validar y, si es necesario, ajustar los criterios de diseño para futuras obras de este tipo.



Los resultados revelan interesantes aspectos de la respuesta estructural y en los sitios estudiados su comportamiento estructural ante las pruebas

realizadas fue satisfactorio.

INTRODUCCIÓN

Principalmente, con el propósito de corroborar las hipótesis de diseño, detectar posibles discrepancias que afecten las condiciones de seguridad del distribuidor vial (DV) y definir si es necesario ajustar los criterios de diseño para futuras obras de este tipo, el gobierno del Distrito Federal, a través del Comité Técnico que apoya el desarrollo del proyecto del DV, solicitó al Instituto de Ingeniería de la UNAM (IIUNAM) que hiciera diversas pruebas sobre la obra terminada y con una estructuración del tipo péndulo invertido (figuras 1 y 2), para determinar algunas propiedades básicas de su comportamiento estructural.

En atención a dicha solicitud, el IIUNAM propuso la realización de tres tipos de pruebas de campo:

- Pruebas de vibración ambiental en tres sitios seleccionados, con longitudes entre 35 y 200 m
- Pruebas de tracción en una columna esbelta
- Pruebas de carga estáticas y dinámicas en un tramo de 35 m de longitud

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

Los tramos del DV estudiados se caracte-

Figura 1 Localización de los tres sitios seleccionados para realizar pruebas



rizan por estar estructurados mediante traveses “Gerber” apoyados sobre columnas de sección circular; la unión entre las traveses y las columnas fue concebida para formar un marco rígido. Las traveses apoyadas sobre las columnas fueron identificadas como TA y las traveses centrales como TC. En ambos casos, se trata de elementos de concreto pretensado, cuya sección transversal es de tipo cajón con voladizos.

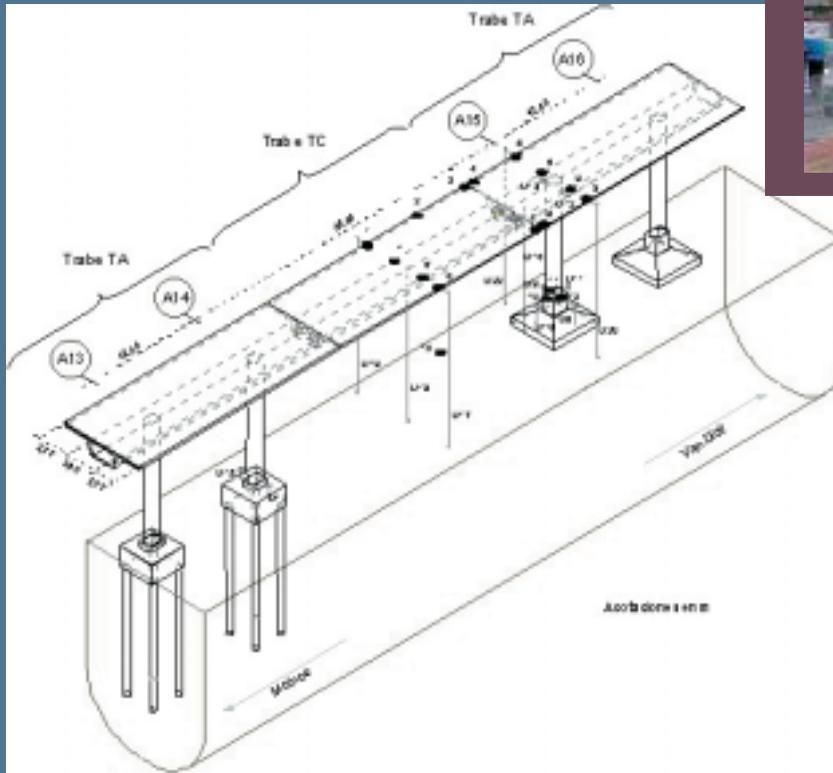
Las columnas, por su parte, son de sección oblonga y se apoyan sobre zapatas, mismas que pueden o no estar desplantadas sobre pilas (figuras 2 y 3).



Figura 2 Vista general de la estructura



Figura 3 Instrumentación en el sitio 2 del distribuidor vial



Las pruebas se aplicaron en los tres sitios indicados en la figura 1 ubicados entre los ejes A1 a A24, A14 a A15 y A24 a A25 del tramo I del DV (figura 1) y están estructurados con vigas TC y TA apoyadas sobre columnas. El primero se eligió debido a que las columnas sobre las que se encuentran apoyadas las vigas TC y TA son de alturas variables de 6.23 a 14.25 m (sitios 1, 2 y 3, figura 1). El segundo se seleccionó por tener las columnas de mayor altura en dicho tramo (13.47 a 14.25 m) y estar cimentadas sobre zapatas aisladas con y sin pilas. El último sitio se

Determinación experimental de parámetros estructurales de dos tramos típicos del segundo piso del Periférico

El Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIUNAM) realizó diversas pruebas experimentales del segundo piso del Periférico, entre el distribuidor vial de San Antonio y San Jerónimo, para determinar algunas propiedades básicas de su comportamiento estructural en algunos tramos típicos del segundo piso. Esto con el propósito de que los responsables del proyecto tengan elementos de referencia que les permitan corroborar las hipótesis de diseño y puedan detectar posibles discrepancias que afecten las condiciones de seguridad del distribuidor vial y, principalmente, para que puedan



Determinación de la ubicación de los trasductores de desplazamiento para medir la deformación lateral de la columna debido al jalón producido por la grúa de 500 ton.

escogió debido que es el que tiene la viga TC de mayor dimensión (37.07 m) y con columnas de 13.21 a 13.52 m de altura cimentadas con zapatas aisladas.

DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS **Pruebas de vibración ambiental**

En ésta se midieron las aceleraciones generadas por la actividad normal en su entorno en los tres sitios seleccionados de la estructura, identificando las principales frecuencias de vibración en las direcciones vertical (V), transversal (T) y longitudinal (L). Se emplearon ocho servoacelerómetros de alta resolución que fueron colocados en diferentes puntos de observación en la estructura (figura 3). Las señales de estos sensores fueron capturadas con un sistema de adquisición automático de datos de ganancia ajustable para lograr registrar digitalmente las señales de pequeña amplitud de aproximadamente 10-5 g. Los registros de las aceleraciones medidas en campo con posterioridad fueron analizados en gabinete para estimar las principales propiedades dinámicas que definen la respuesta de la estructura ante los sismos.

Pruebas de tracción

Con la prueba de tracción en una columna esbelta (sitio 2) se generó la vibración libre de la estructura utilizando un dispositivo mecánico desarrollado en el Instituto de Ingeniería (Sánchez, 1991). Con un juego de poleas se aplicaron, de manera progresiva, fuerzas de tracción del orden de cinco ton. Una vez alcanzada la carga deseada, ésta se liberó para que la estructura vibrara libremente. Los desplazamientos y las aceleraciones que se produjeron fueron medidos en puntos estratégicos previamente identificados.

El análisis de la respuesta registrada del sistema estructural permitió determinar sus frecuencias de vibración fundamental y los valores de los amortiguamientos correspondientes, sus deformaciones angulares tanto de la base como en el capitel de las columnas, así como la rotación de la superestructura. Esta prueba sirvió para corroborar los resultados de las pruebas de vibración ambiental.

Prueba con cargas estáticas y dinámicas

En el sitio dos de la vía elevada también se efectuaron pruebas bajo cargas

definir si procede hacer ajustes a los criterios de diseño de obras de este tipo.

El IIUNAM elaboró un programa de pruebas de campo con el fin de determinar las propiedades estructurales en diferentes etapas constructivas en dos tramos de la vía elevada. En las diversas etapas se realizaron pruebas de vibración ambiental, de tracción lateral y de cargas vehiculares.

En las pruebas de vibración ambiental se midieron las aceleraciones generadas en los tramos seleccionados de la estructura por la actividad normal en su entorno. En cada tramo escogido se instalaron



Trasductor de desplazamiento para medir la deformación lateral de la columna durante las pruebas de tracción

arreglos de ocho acelerómetros ubicados en diferentes puntos estratégicos de la estructura. Los registros de las aceleraciones medidas en campo se analizaron para calcular las principales propiedades dinámicas y se



Figura 4 Posiciones de los camiones para las pruebas estáticas en el sitio 2

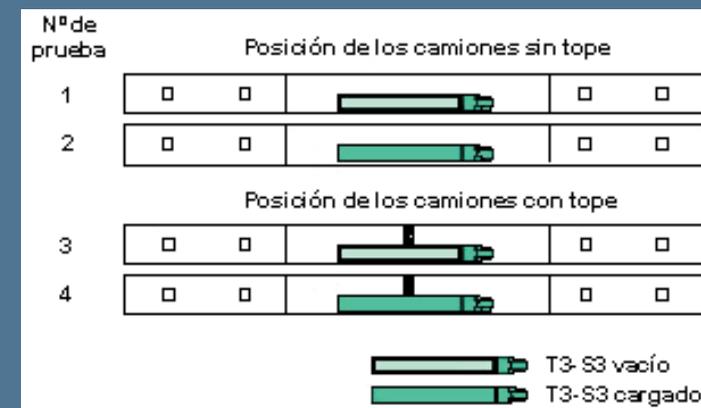
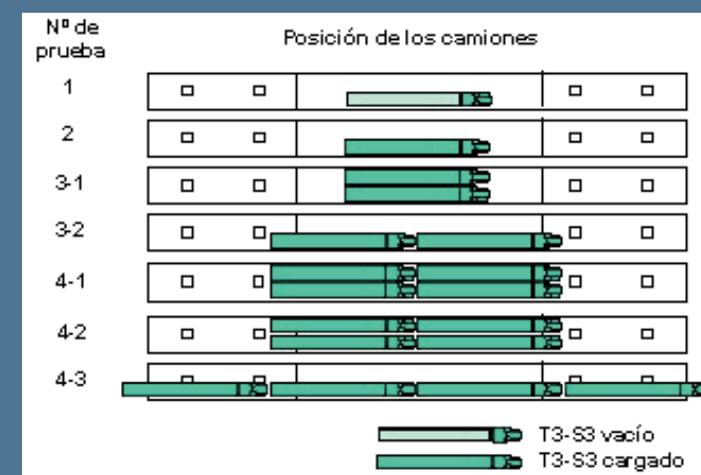


Figura 5 Configuración deformada de la estructura con la carga excéntrica en el sitio 2



vehiculares de magnitudes extremas. Para estas pruebas se emplearon cinco camiones de tipo T3-S3. Cuatro de ellos se cargaron con pesos entre 55 y 60 ton, y uno con 22 ton, y se colocaron en las posiciones más desfavorables sobre el puente, aumentando progresivamente el número de camiones hasta alcanzar una carga máxima de 227 ton (figura 4). La carga se colocó tanto en forma simétrica sobre los dos carriles, como asimétricamente, es decir, toda la carga sobre un solo carril. La carga máxima aplicada fue mayor que la prescrita para el diseño de la estructura según las normas empleadas para el proyecto; para considerar la condición extrema que pudiera llegar a presentarse. Se midieron las deformaciones de la estructura con los camiones parados sobre el tramo de vía en cuestión; después, se efectuaron mediciones con los cinco camiones circulando por el puente a diferentes velocidades (10 a 50 km/h) y colocando, en unos casos, topes de cinco cm de peralte (figura 5). La comparación de las deformaciones medidas ante cargas estáticas y dinámicas permitió evaluar los efectos dinámicos y de impacto que generan los camiones.



Puesto central de control y registro

compararon entre las distintas etapas constructivas para determinar las variaciones de las mismas.

Las pruebas de tracción lateral consistieron en aplicar una fuerza sensiblemente horizontal en el extremo superior de la columna seleccionada para deformarla lateralmente y en la dirección perpendicular al eje de la vía.

El propósito era verificar, entre otros aspectos, la contribución del collarín que se coloca como refuerzo entre la zapata y la columna prefabricada. Para aplicar la fuerza se usó una grúa de 500 ton con la que se aplicaron varias cargas monotónicas hasta alcanzar las 65 ton, aproximadamente. Con la instrumentación implementada y con ayuda de equipo topográfico se determinaron las deformaciones de la columna seleccionada y de las dos contiguas. En las pruebas vehiculares se emplearon cuatro camiones de 60 ton y uno de 20 ton, aproximadamente.

La configuración deformada lateral de la estructura se midió con transductores de desplazamiento del tipo LVDT y con ayuda de equipo topográfico.

RESULTADOS

Pruebas de vibración ambiental

Estas pruebas se realizaron con base en la metodología experimental desarrollada en el Instituto de Ingeniería (Murià Vila y González, 1995). El procesamiento de la información consistió en un análisis de señales aleatorias a través de la transformada rápida de Fourier, para obtener las densidades espectrales promedio, así como las correspondientes funciones de transferencia, en fase y amplitud, y de coherencia entre pares de señales.

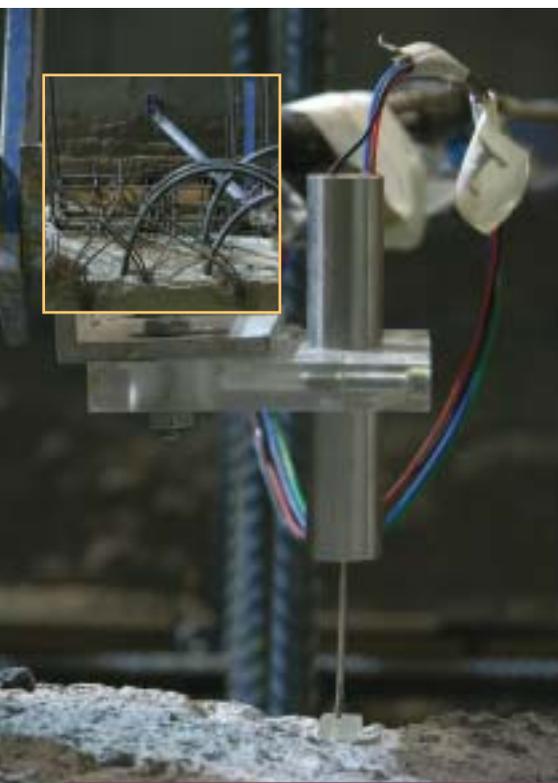
Para la dirección T se dispone de la información obtenida en los ejes de columnas A3, A5, A9, A15 y A24 con alturas de

Para la dirección T se dispone de la información obtenida en los ejes de columnas A3, A5, A9, A15 y A24 con alturas de columnas que varían entre 6.23 y 14.25 m.

columnas que varían entre 6.23 y 14.25 m. En la figura seis se muestran los espectros de densidades promedio de los puntos de medición de la parte superior de la estructura en los ejes A3 y A9. En ellas se observan varias ordenadas significativas comunes, lo cual indican que hay un acoplamiento modal entre los ejes de columna; esto se justifica debido a que estos ejes están acoplados a través de las trabes TA y TC y se destacan las correspondientes frecuencias predominantes de cada eje de columna.

Se compararon las frecuencias predominantes identificadas en la dirección T de los ejes A3, A5, A9, A15 y A24. Las frecuencias predominantes de cada eje de columna dependen de su altura.

Aunque el fin del estudio no fue la determinación de las frecuencias del suelo, se lograron detectar algunas de sus frecuencias dominantes de vibración. Estas varían entre 1.42 y 2.30 Hz.



Detalle que muestra uno de los transductores de desplazamiento para medir el giro relativo entre la zapata y la base de la columna



Figura 6 Espectros promedio obtenidos simultáneamente entre los extremos superiores de las columnas ubicados en los ejes A3 y A9, con los sensores orientados en la dirección T

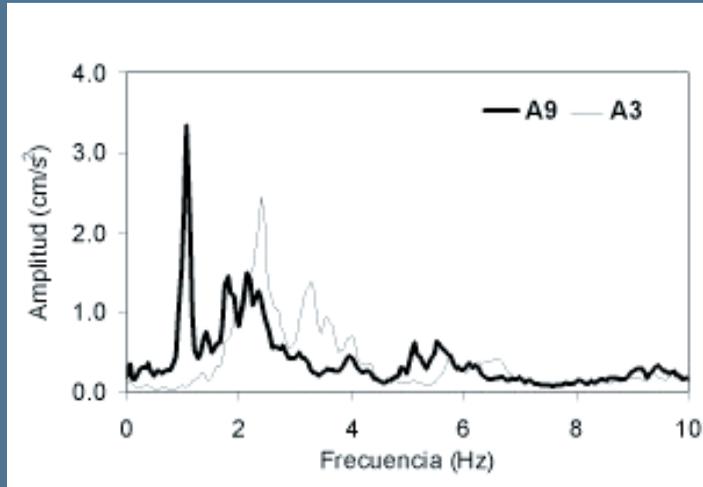


Tabla 1 Frecuencias o periodos fundamentales de vibración en la dirección T identificados con las pruebas de vibración ambiental de los ejes A1 a A24

Eje	A3	A5	A9	A15	A24
f(Hz)	2.39	1.81	1.07	0.80	0.88
T (s)	0.42	0.55	0.93	1.25	1.14
h (m)	6.2	8.1	11.6	14.3	13.4

En los entre ejes A14-A15 y A24-A25 se identificaron cuatro modos de vibrar en la dirección V del conjunto de traveses TA y TC (figura 7). Estos fueron: 1VS – primer modo simétrico, 1VAS – primer modo asimétrico, 1VSR – primer modo simétrico de torsión y 1VASR – primer modo asimétrico de torsión. También se detectaron dos modos de rotación del eje de la travesa TA de los ejes A15 y A24. En las tablas uno y dos aparecen los valores de las frecuencias.



Uno de los cuatro brazos de apoyo de la grúa de 500 ton sobre los carriles centrales de Periférico



Colocación de la marcas de referencia topográfica en el fuste de la columna

Maniobras para colocar las eslingas que se emplearon para jalar con una grúa el extremo superior de la columna

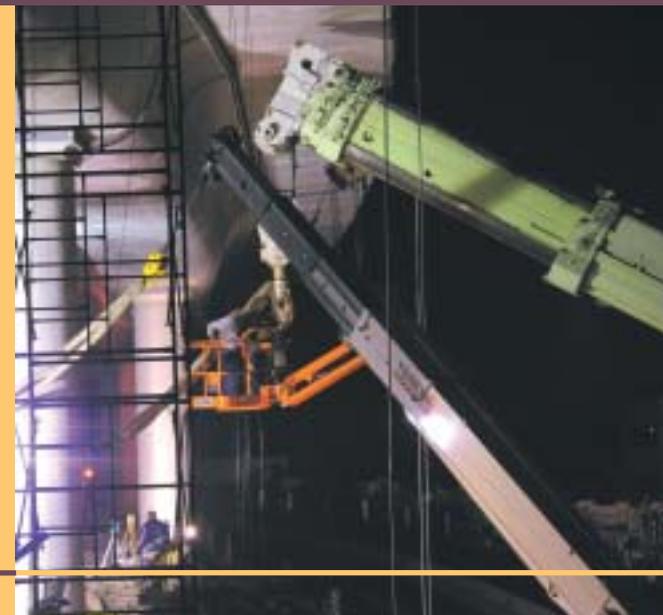
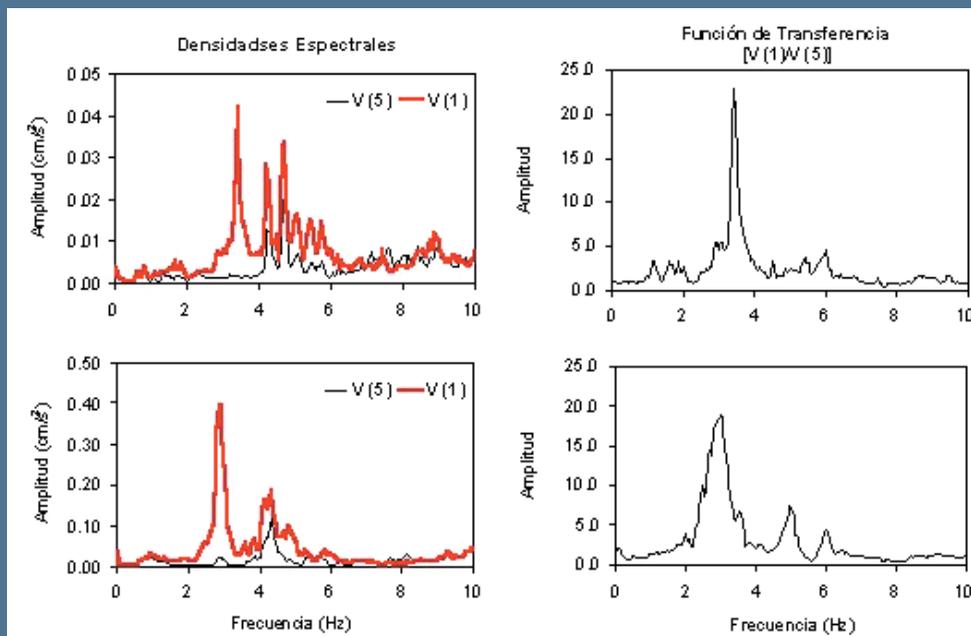


Figura 7 Densidades espectrales y funciones de transferencia promedio obtenidos en los puntos 1 y 5 de los ejes A14-A15 y A24-A25



PRUEBAS DE TRACCIÓN

Para generar la vibración libre del “árbol” del eje de columna A15 (sitio dos) se realizaron dos pruebas de tracción. Las fuerzas de tracción medidas fueron 3.5 y 4.8 ton para la 1a y 2a prueba, respectivamente. Con los registros de aceleración se determinaron los porcentajes de amortiguamiento crítico por decremento logarítmico y las frecuencias que predominan en el eje A15 durante la

vibración libre generada al liberarse súbitamente la fuerza de tracción. En la tabla tres aparecen los datos obtenidos. Se puede observar que los valores de las frecuencias de vibración concuerdan con las estimadas con los registros de vibración ambiental.



Jalón de aproximadamente 65 ton en el extremo superior de la columna con una grúa de 500 ton



Se midieron las deformaciones de la estructura con los camiones parados (carga estática) distribuidos en diferentes formas sobre el tramo de vía seleccionado y, con posterioridad, se efectuaron mediciones con los cinco camiones circulando por el puente a diferentes velocidades (cargas dinámicas) y colocando, en unos casos, topes de cinco cm de altura para generar cargas de impacto.

La comparación de las deformaciones medidas ante cargas estáticas y dinámicas permitió evaluar los efectos dinámicos y de impacto que generan los camiones. Para registrar las aceleraciones y desplazamientos se emplearon servoacelerómetros y transductores de desplazamiento, los cuales se colocaron en puntos

estratégicos de la estructura.

Con el análisis de la información registrada se identificaron en los tramos seleccionados las frecuencias de vibrar más significativas y se obtuvieron las deflexiones de las vigas, así como los desplazamientos laterales y las deformaciones angulares de la base y el cabezal de las columnas instrumentadas. Las deflexiones obtenidas fueron inferiores a los valores permisibles por las normas de diseño.

Responsables del estudio: David Murià Vila y Roberto Sánchez Ramírez.

Tabla 2 Frecuencias de vibración, en Hz, más significativas en la dirección V que se identificaron con las pruebas de vibración ambiental de los sitios 2 y 3 que abarcan los ejes A14-A15 y A24-A25, respectivamente

N°	Modo	Ejes A14-A15	Ejes A24-A25
1	1VS	3.42	2.93
2	Cabeceo "arbol"	4.30	4.35
3	Cabeceo "arbol"	4.74	5.57-5.71
4	1VSR	5.08-5.52	5.96-6.06
6	1VSR	7.13-7.32	6.98
7	1VSR*	8.89-8.99	7.52-8-35

Tabla 3 Frecuencias de vibración y porcentajes de amortiguamiento crítico más significativos que se identificaron con las dos pruebas de tracción en el eje A15

Prueba	Dirección	Frecuencias, en Hz	Frecuencia VA*, en Hz	Porcentajes de amortiguamiento crítico	
				h1	h2
1	T	0.81	0.78-0.81	10.9	0.7
2		0.78		11.6	0.5
1	V	4.48-4.74	4.30-4.74	11.0	0.9-1.4
2		4.24		6.9	1.3-1.9

h1 - calculado con los 3 o 4 primeros ciclos de vibración.
h2 - calculado con todos los ciclos de vibración.
*VA - frecuencias determinadas en vibración ambiental

Tabla 4 Amplitudes de desplazamiento máximas obtenidas de cada prueba

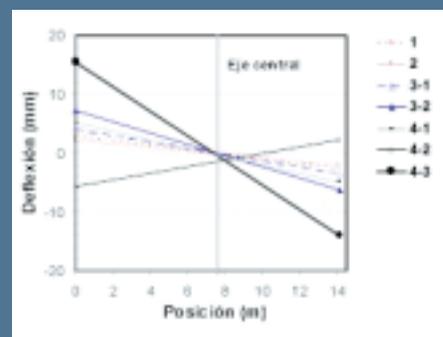
Prueba	Medidas (mm)		Medidas (mm)	
	D17=6	D19=1	D20=9	D22=5
1	1.3	-8.0	2.9	-2.6
2	-6.5	-17.5	2.1	-2.0
3-1	1.5	23.5	4.1	-3.5
3-2	-14.1	-36.0	7.2	-6.3
4-1	-1.7	-27.8	5.2	-5.0
4.2	-28.4	-35.0	-5.7	2.3
4-3	4.3	-39.1	15.5	-14.0

PRUEBAS CON CARGAS ESTÁTICAS

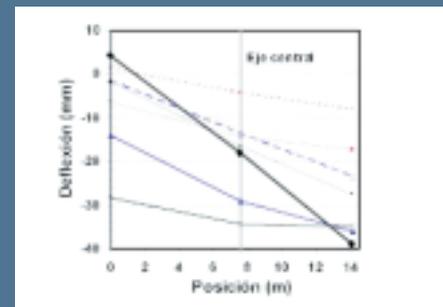
Un resumen de los desplazamientos verticales máximos obtenidos de las pruebas de carga estática en el sitio 2 (ejes A14 y A15) aparece en la tabla cuatro. Con estos datos se pueden trazar perfiles de deformación de las secciones transversales al eje de la columna A15 y al centro del claro entre los ejes A14 y A15 (figura 8).

La rotación de la superestructura prácticamente fue de cuerpo rígido, esto implica que dicho movimiento se origina en la columna y que las deflexiones de los voladizos laterales de las vigas TA y TC son poco significativas, lo cual sugiere una capacidad de rotación adecuada del sistema estructural. Una de las condiciones más desfavorables fue la prueba 4-3, con los cuatro camiones alineados sobre el carril del lado oriente (figura 4).

Figura 8 Desplazamientos de la superestructura medidos en el eje A15 y en el centro del claro entre los ejes A14 y A15

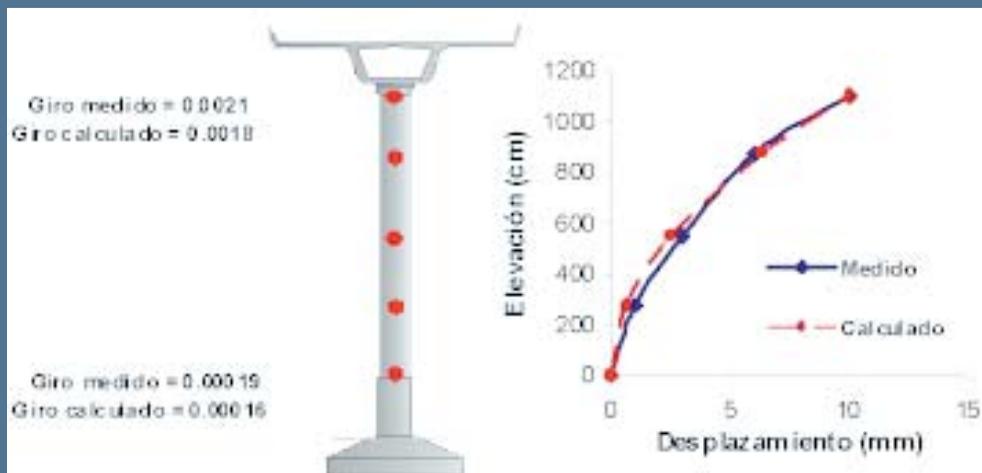


(a) Eje A15



(b) Centro del claro entre ejes A14-A15

Figura 9 Deformación medida y calculada en el eje A15



Durante el desarrollo de estas pruebas, además de la instrumentación electrónica, se contó con el apoyo de tres brigadas de topografía. Una de ellas se encargó de medir los desplazamientos laterales de las columnas de los ejes A14 y A15. Con base en esta información se determinaron los desplazamientos suponiendo una columna de sección transversal constante, empotrada en su base y sometida a un momento flexionante en su extremo superior. El momento es el producido por la excentricidad de la carga de los camiones.

Con la prueba 4-3 la estructura manifestó la mayor deformación en la dirección T. Los desplazamientos laterales del eje A15 calculados con el modelo analítico se comparan con los experimentales en la figura 9. Los desplazamientos teóricos coinciden razonablemente con los desplazamientos medidos. Asimismo, los giros calculados tanto en la base de la estructura como en su extremo superior son semejantes a los estimados experimentalmente.

Con el apoyo de las otras dos brigadas de topógrafo se midió la deformación vertical en un tramo de 76 m a lo largo del eje longitudinal de la superestructura. Las mediciones se realizaron antes y después de cada prueba con el fin de observar si la estructura recuperaba su

configuración inicial. De acuerdo con la primera y última nivelaciones puede decirse que al concluir el programa de pruebas la estructura no sufrió ninguna deformación permanente.

PRUEBAS CON CARGAS DINÁMICAS

Se efectuaron mediciones con los cuatro camiones circulando en convoy por el puente a diferentes velocidades y colocando, en unos casos, topes de cinco cm de peralte al centro del claro entre los ejes A14 y A15 (tabla 5). Las amplitudes de aceleración y desplazamiento obtenidos de las pruebas en el sitio dos se presentan en las tablas 6 y 7.

Tabla 5 Peso y velocidades de los camiones empleados en las cuatro pruebas dinámicas

Camión	Peso total (t)	Sin tope		Con tope	
		Dinámica 1 Camión km/h	Dinámica 2 Camión km/h	Dinámica 3 Camión km/h	Dinámica 4 Camión km/h
A	22	B 19	B 31	B 6	B 24
B	60		A 33	A 20	A 46
C	55		C 31	C 8	C 18
E	57		E 37	E 8	E 13

Tabla 6 Amplitudes de aceleración máximas, en cm^2 obtenidas de cada prueba

Punto	Dinámica 1	Dinámica 2	Dinámica 3	Dinámica 4
5T	3	10	9	17
1T	6	16	28	63
10T	1	2	2	5
5V	12	30	37	86
9V	21	109	35	104
1V	76	177	434	495
6V	94	171	432	450
3V	29	129	47	143

Tabla 7 Amplitudes de desplazamiento máximas obtenidas de cada prueba

Punto	Camión	Medidas (mm)			
		1	2	3	4
D17	B	7.5	7.8	20.9	20.4
	A		3.0	7.3	6.7
	C		7.2	9.9	12.3
	E		6.8	9.7	14.5
D20	B	18.5	16.7	26.9	25.9
	A		4.2	7.7	12.3
	E	14.2	20.0	22.2	25.3
D20	B	3.7	3.6	3.0	2.9
	A		1.6	1.2	2.3
	C		3.2	4.8	4.6
	E		4.1	4.3	4.4
D22	B	3.1	3.2	2.2	2.5
	A		1.3	0.9	2.1
	C		2.5	3.8	3.4
	E		2.9	3.6	3.3

FRECUENCIAS FUNDAMENTALES DE VIBRACIÓN VERTICAL

El análisis de la información registrada permitió identificar las frecuencias de vibrar más significativas del tramo de vía en estudio. Para cada prueba dinámicas se llevó a cabo la identificación de las fre-

cuencias de vibrar en la dirección V y T con el fin de analizar sus posibles variaciones respecto a las determinadas en las pruebas de vibración ambiental.

De un análisis espectral por ventanas de 20 de las pruebas dinámicas dos y tres se observa cómo los componentes frecuenciales correspondientes a las frecuencias de vibración del conjunto de traveses TA y TC varían significativamente, con el paso de los camiones más pesados. Se aprecia que los valores de las frecuencias de vibración del primer modo simétrico en la dirección V (1VS) disminuyeron durante las pruebas dinámicas.

Dada la gran variación de estas frecuencias se optó por realizar un análisis detallado de la segunda prueba dinámica a fin de determinar con mayor precisión los valores de las frecuencias de vibración. Para ello, se aplicó una técnica paramétrica modal (Li, Yi y Mau ST, 1990).

Las frecuencias determinadas en cada ventana se muestran en la figura 10, sólo se exhiben los valores menores entre uno y cuatro Hz, por ser esta la banda de frecuencia donde se encuentra la frecuencia del modo 1VS. Cada círculo vacío de la tercera gráfica de la figura le corresponde a un valor de frecuencia identificada y su tamaño varía en función del porcentaje de participación modal. Para cada ventana de análisis aparece en el círculo mayor, un círculo lleno que representan el valor de la frecuencia con mayor participación en la respuesta. La línea que une estos círculos llenos muestra la variación de la frecuencia fundamental del modo 1VS con el paso de los camiones. Para el caso del camión más pesado (60 t) la frecuencia disminuye de 3.42 a 2.14 Hz. Esta disminución se recuperó totalmente cuando el camión salió del tramo instrumentado (ejes A14 y A15).

Las frecuencias fundamentales (modo 1VS) en la dirección V del conjunto de traveses TA y TC de los ejes A14-A15 y A24-A25 identificadas en las pruebas de vibración ambiental y de las pruebas dinámicas en los ejes A14-A15 concuerdan con datos determinados en puentes de estas características medidos en México o en otras partes del mundo (Paultre *et al.*, 1992).

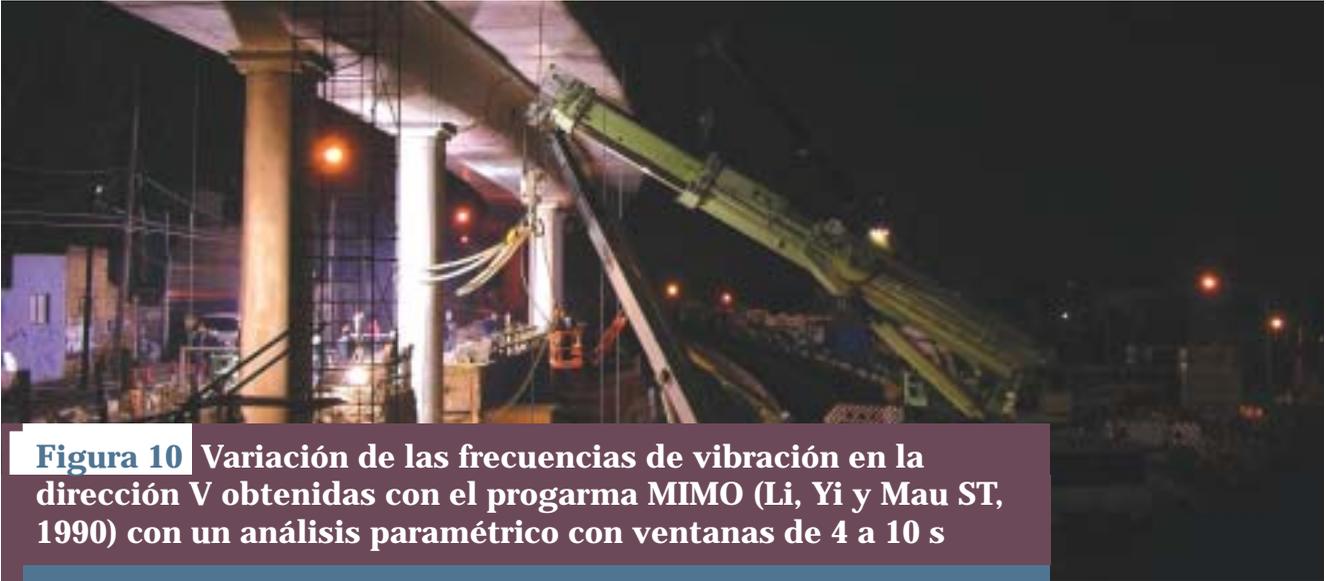
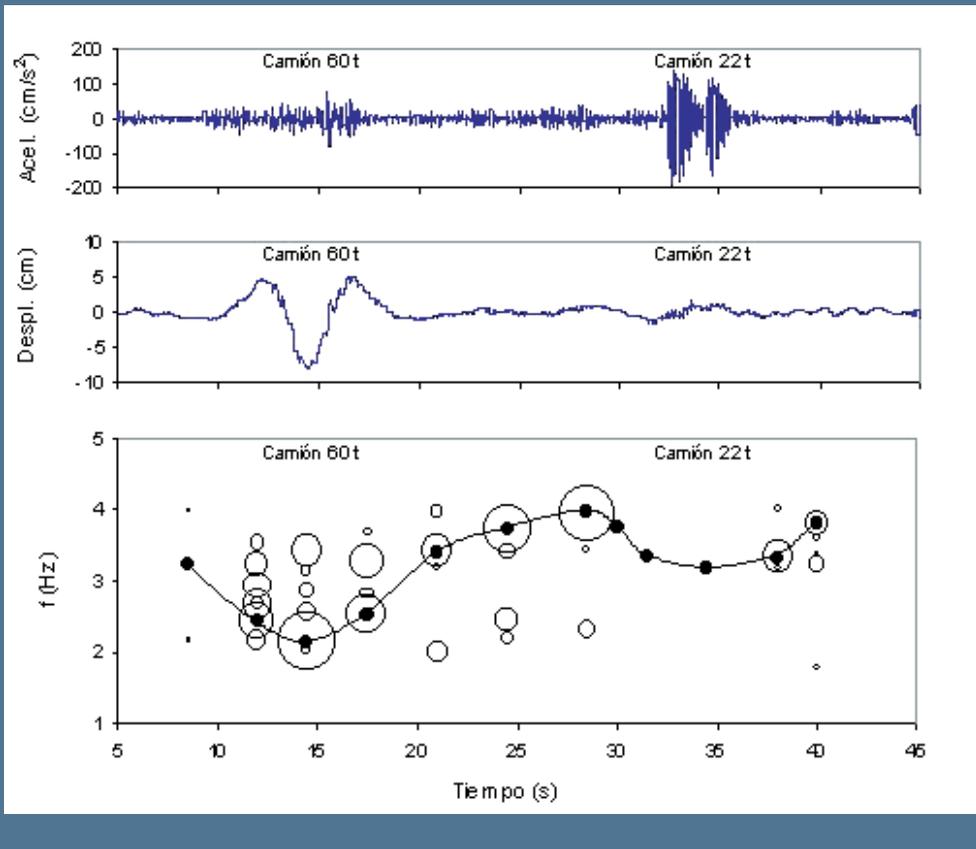


Figura 10 Variación de las frecuencias de vibración en la dirección V obtenidas con el programa MIMO (Li, Yi y Mau ST, 1990) con un análisis paramétrico con ventanas de 4 a 10 s



EFFECTOS DINÁMICOS Y DE IMPACTO

También se estudió el paso de camiones a distintas velocidades y, sobre todo, el paso de éstos sobre el tope colocado para producir impacto. La comparación de las

deflexiones al centro del claro medidas ante cargas estáticas (camiones sin movimiento) y dinámicas (camiones en movimiento) indican que los efectos dinámicos y de impacto que generan los camiones se amplifican más de 10 veces.

También se estimaron las frecuencias dominantes del suelo en los tramos estudiados, y sus valores resultan del mismo orden que los medidos en otros sitios con suelos parecidos.

Gran parte de esta aparente amplificación corresponde a diferencias en la posición del camión. En las pruebas dinámicas los camiones circularon al centro de la vía mientras que las estáticas fueron colocados excéntricamente.

Por tanto, para estimar dichos efectos se recurrió a otro procedimiento, el cual consiste en filtrar los desplazamientos medidos, para eliminar los movimientos de los efectos dinámicos y calcular en el dominio del tiempo el cociente de las amplitudes para obtener los máximos factores de amplificación de cada punto de medición de las cuatro pruebas. Las mayores amplificaciones dinámicas y de impacto de los desplazamientos obtenidos al centro del claro (puntos uno y seis) fueron de 1.6 y 4.2 veces los estáticos, respectivamente. Para el caso del mayor desplazamiento (26.9 mm) las amplificaciones fueron 1.3 y 1.7 veces los estáticos, respectivamente. Estos factores no guardan una relación lineal con las amplitudes de los desplazamientos.

El análisis muestra que los incrementos de las deformaciones por el efecto de impacto están dentro de los límites permisibles por las normas de diseño y son congruentes con los encontrados en otros puentes de distintas partes del mundo.

CONCLUSIONES

El análisis de los registros de la vibración ambiental y de las pruebas de tracción indica que las frecuencias fundamentales de vibración vertical en los tramos estudiados son semejantes a las medidas en otros puentes con características geométricas similares.

También se estimaron las frecuencias dominantes del suelo en los tramos estudiados, y sus valores resultan del mismo orden que los medidos en otros sitios con suelos parecidos. Las diferencias encontradas entre las frecuencias dominantes del suelo y las frecuencias fundamentales de los tramos más altos de la estructura en la dirección transversal parecen indicar que no son de esperarse grandes amplificaciones de las ondas sísmicas de estos tramos.

Cuando se aplicó la carga máxima de camiones en los dos carriles de circulación, la deflexión máxima a la mitad de la longitud de la viga fue inferior a la permitida por el código. Además, esta deflexión se recuperó totalmente al remover la carga. Para esa condición se apreció la apertura de grietas existentes y la aparición de otras en el lecho inferior de la trabe TC, mismas que desaparecieron al eliminar dicha carga. El ancho máximo de grietas observado fue de 0.35 mm

Con la interpretación de las pruebas de carga se puede afirmar que cuando se aplicó la carga máxima de camiones en los dos carriles de circulación, la deflexión máxima a la mitad de la longitud de la viga fue inferior a la permitida por las normas de diseño; además, esta deflexión se recuperó totalmente al remover la carga.

El análisis del efecto del paso de camiones a distintas velocidades y, sobre todo, el paso de éstos sobre el tope colocado para producir impacto, muestra que los incrementos de las deformaciones están dentro de los límites permitidos por las normas de diseño y son congruentes con los encontrados en otros puentes de distintas partes del mundo.

Se debe destacar que la carga máxima vehicular aplicada en los tramos estudia-



dos fue mayor que la prescrita para el diseño de la estructura según las normas empleadas. Esto se acordó con el comité de vías elevadas del gobierno del Distrito Federal para considerar la condición extrema que se pudiera llegar a presentar. En el tramo donde se realizaron las pruebas, con cargas superiores a las que se consideraron en el diseño, las deflexiones fueron menores a las permitidas por las normas de diseño. Además, se verificó que al retirarse estas cargas vehiculares la estructura recuperara su estado inicial. Por lo anterior, se concluye que el tramo estudiado tuvo un comportamiento estructural satisfactorio ante las pruebas realizadas.

RECONOCIMIENTOS

El estudio fue patrocinado por el gobierno del Distrito Federal. Se agradece al Comité Técnico del proyecto del Distribuidor Vial por el apoyo brindado y por sus valiosos comentarios. A José María Rioboo quien, a través de Luis Cabrera y Javier Morales, proporcionó toda la información requerida y las facilidades necesarias para las inspecciones de la obra y el buen desarrollo de las actividades de campo.

También, se agradece a René Cervantes Ramírez todo el apoyo logístico para realizar las pruebas. Se reconoce la eficiente labor desempeñada por Concepción Hernández Rivera, Fernando Ramírez, David Muñoz Vizuet, Ricardo Vera, José Rosales Enriquez, Ponciano Trinidad, Alberto Fuentes González, Raúl Hernández y Salomón Trinidad, en la preparación del material y del equipo, así como en la ejecución de las pruebas de campo. A Verónica María Correa Giraldo, Fernando Ramírez y Ricardo Taborda Ríos por su colaboración en el procesamiento de la información. Se agradecen los comentarios y sugerencias de Roberto Meli Piralla. 🌐

Referencias

- Bendat, J.S. y Piersol, A.G. (1989), "Random Data. Analysis and Measurement Procedure", Wiley Interscience, New York.
- Li, Yi y Mau S.T. (1990), "A Computer Program for Multiple Input-Multiple Output System Identification Using Building Seismic Records". Research Report UHCEE 90-07, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Houston.
- Murià Vila, D y González, R. (1995). "Propiedades dinámicas de edificios de la ciudad de México", Revista de Ingeniería Sísmica, SMIS, núm. 51, pp 25- 45.
- Paultre, P, Chaallal O, y Proulx, J (1992). "Bridge dynamics and dynamic amplification factors—a review of analytical and experimental findings", Can J Civ Eng, vol 19, pp 260-278.
- Sánchez Ramírez, R (1991), "Disparador automático para pruebas de tracción en estructuras", proy 1730, Instituto de Ingeniería, UNAM.

*Participantes

- | | |
|---|--|
| Personal del Instituto de Ingeniería de la UNAM que participo en el estudio del segundo piso del periférico | Wilhelm Morales Aviles
José Enrique Blanco
Carlos Alonso Cruz Noguez
José Camargo Pérez |
| Responsables: David Murià Vila y Abraham Roberto Sánchez Ramírez | Daniel Baruo Aldama Sánchez
Jhave David Alvarez Torresvalle
Marcos Mauricio Chávez Cano
Ricardo Andrés Trujillo Henao
Felipe Bennetts Toledo
Edgar Castro Santiago
Verónica María Correa Giraldo |
| Académicos:
Gerardo Rodríguez Gutiérrez
Miguel Ángel Mendoza García
Roberto Gómez Martínez
José Alberto Escobar Sánchez
Alberto Fuentes González | Técnicos:
Concepción Hernández Rivera
Ponciano Trinidad
Raymundo Mondragón Colín
José Rosales Enriquez,
Salomón Trinidad
José Armando Barcenas
Gerardo Rivas Castillo |
| Estudiantes:
Jonathán Rodea Miranda
Carlos Terrones
Bernardo Orozco Rivas
Carlos Humberto Huerta Carpizo
Roberto Carlos Mendoza | |



http://www.icivilengineer.com/Construction/Information_Technology/



<http://abc.org/>

UN ESPACIO DE ESPACIOS

LA PÁGINA DE ICIVILENGINEER.COM ES UN PORTAL de conocimientos especialmente diseñado para los profesionales y estudiantes estadounidenses, y tiene como propósito, según indica en su presentación, recabar y catalogar la obra relevante de ingeniería para dinamizarlo en Internet y sus recursos para que los usuarios puedan encontrar la información lo más rápido posible, y explorar qué tanto puede servir a la comunidad de los ingenieros civiles.

Desde su inicio en 1999, el sitio ha crecido de manera explosiva ya que ahora ofrece un centro de noticias que recibe y publica las noticias de importancia para el sector, novedades en la tecnología de la información aplicables al mundo de la ingeniería civil, e información de grandes proyectos. Inclusive, reporta grandes fracasos en el campo, en su sección "Engineering Failure Watch", como el derrumbe del techo del Aeropuerto de París.

Asimismo, la página tiene un Centro de la Carrera, o Career Center, que contiene la oferta de empleos, la guía de exámenes, algunas recomendaciones de lectura y otros temas académicos.

El portal no tiene un diseño atractivo, sin embargo, es de lo más práctico, ya que destaca un Centro de Utensilios, o Tools Center, que proporciona herramientas en línea como tablas de conversión y datos de clima local. Por otro lado, el Centro de Recursos, o Resource Center, es una lista enorme de valiosos recursos dentro de la Web. Su directorio está formado por cientos de tópicos técnicos. El motor de búsqueda accede a más de 15 mil documentos Web en el área de Ingeniería Civil. Otros recursos, como los más famosos ingenieros civiles y sus obras más importantes, coronan esta página que, por si fuera poco, ofrece acceso gratuito a revistas y a guías de fabricantes de materiales y equipos. ☺

LA INSOSLAYABLE

EN ESTADOS UNIDOS a Associated Builders and Contractors (ABC), que fue fundada en 1950 con la participación de siete contratistas, se convirtió con el tiempo en una agrupación nacional, quizás la más grande, que representa alrededor de 23 mil firmas relacionadas con la comunidad de la construcción, total que, a su vez, está dividido por 79 capítulos a lo largo y ancho de los Estados Unidos.

El portal incluye prácticamente todas las especialidades de la industria. Por otro lado, como Asociación tiene presencia y voz frente a las ramas legislativas, judiciales y del gobierno federal de ese país y con los gobiernos locales, así como con los medios de prensa. ABC.org está fincada en los ideales de la libre empresa, y es una institución que se preocupa porque la signación de contratos, por ejemplo se base en la más estricta legalidad y en la competencia abierta basada únicamente en méritos honestos.

Mediante su oficina central y sus diversos capítulos, ABC.org proporciona a sus numerosos miembros no sólo información, sino una sólida organización para abordar los grandes temas de la industria con una base industrial firme. Por otro lado, las actividades de ABC.com, además de la representación ante el gobierno, incluye asesoría legal, campañas educativas, capacitación de la fuerza laboral y mucha información en línea sobre las mejores prácticas en el desarrollo de los negocios.

En su portal, que tiene un atractivo diseño, pueden encontrarse numerosas secciones de gran utilidad, como seguridad, información de la revista *Construction Executive Magazine*, con temas de interés y zonas de oportunidades, así como un calendario de eventos con muchos tips sobre la industria. ☺



SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS PARA PISOS INDUSTRIALES

PROBLEMÁTICA

En muchas de las empresas que se dedican a la manufactura o fabricación de algún producto se utilizan materiales o sustancias químicas que por sus concentraciones y manejo se convierten en elementos muy nocivos para los pisos de concreto. La solución en muchos de estos casos es colocar losetas antiácidas, la cual es 100% resistente a los ataques químicos; sin embargo, la mayoría de las veces se utiliza un mortero o pasta convencional en base a cemento para rellenar las boquillas, que no resiste el ataque químico y se empieza a degradar hasta formar mucha porosidad. Esta capilaridad en las boquillas la aprovechan las sustancias nocivas para llegar a la pasta de colocación de loseta.

PROBLEMA

Se requiere un producto que sustituya a las pastas convencionales, que sirva para sellar las boquillas o juntas que se forman entre las piezas de loseta antiácida, y que a la vez sea resistente a químicos.



CONSECUENCIA

Si el ataque químico llega hasta la pasta adhesiva que se encuentra entre las piezas y el sustrato de concreto el pH del mortero irá bajando y se iniciará un proceso de carbonatación, el cual terminará por degradar la pasta y saltará todas las piezas.

CONDICIONES DEL PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

- Que sea preventiva, no correctiva
- Que el producto selle las boquillas y evite el paso de cualquier sustancia química a la pasta adhesiva de las losetas.
- Que no dañe las características físicas, químicas y estructurales de los materiales en dicho proceso.
- Que sea rentable; que el beneficio sobrepase la inversión inicial

PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Los materiales que resisten el ataque químico son los epóxicos,

por lo que Fester cuenta con el producto llamado EpoxiJoint, un junteador epóxico de alta resistencia química diseñado para aplicarse en juntas o boquillas de loseta antiácida.

EpoxiJoint es un producto epóxico de tres componentes, 100% sólido, libre de solventes, diseñado para aplicarse en juntas o boquillas de loseta antiácida y a otras losetas cerámicas de uso industrial; posee buenas características de adhesión y resistencia química. Recomendado para usos donde se requiera la propiedad de alta resistencia química.

Se utiliza en la Industria embotelladora, maquiladora, química, farmacéutica, fotográfica, emparadoras, procesadoras de lácteos, industria alimenticia, almacenes de materias primas y productos terminados, plantas de tratamiento de agua, entre otros.

Entre sus ventajas ofrece protección a los pisos de concreto contra el ataque de la mayoría de los ácidos y álcalis diluidos, solventes, aceites, grasas, sales y azúcares. Es de fácil preparación e instalación, cura rápido, no se desprenden olores desagradables por no contener solventes, y ofrece también alta resistencia al ataque por bacterias, entre otros. ●

Informes:

Departamento Técnico de Fester
Tel: 501040000 o en
www.fester.com.mx



DIFICON, UNA EMPRESA DE MUCHA FIBRA

Dificon es una empresa con 15 años de experiencia, cuyo principal objetivo es la introducción de productos de tecnología de punta en el área de concreto.

La posición que a alcanzado Dificon, se debe a la calidad y mejora continua de nuestros productos, al servicio, así como al estar a la vanguardia en los

avances a nivel mundial en nuestro ramo.

Contamos con productos para utilización en la construcción de pisos y pavimentos de concreto, ya sean aparentes o estampados como son: fibras para refuerzos por temperatura (fibercon microfibras), fibras antibacterianas (fibras microbac), fibras estructurales para sustituir a las fibras de acero (strong fiber), así

como juntas y respaldo de juntas (controjunta, Foam tech y Backer Rod).

FIBERCON MICROFIBRA

Una fibra de polipropileno en forma de multifilamentos (fibras sueltas) diseñadas como refuerzo secundario en el concreto y morteros, reduce los agrietamientos por contracción plástica en el estado fresco y por tempe-





ratura en estado endurecido del concreto.

Las fibras están elaboradas con polipropileno 100% virgen y tratadas con un dispersante. Su distribución en el concreto es rápida y homogénea, sólo requiere de tres a cinco minutos de mezclado.

FIBERCON MICROBAC

Una fibra de polipropileno en forma de multifilamentos (fibras individuales), diseñadas como refuerzo secundario en el concreto y morteros, cuya finalidad aparte de reducir los agrietamientos por contracción plástica y temperatura, cuyo propósito es la de proteger el concreto contra el ataque de hongos, microbios, bacterias y levaduras.

Las fibras están hechas de polipropileno 100% virgen, con un agente antimicrobiano que forma parte integral de la fibra, cuyo propósito es el de alterar la función metabólica de los microorganismos impidiendo su crecimiento y reproducción.

STRONG FIBER

Una fibra copolimérica 100% virgen de alto desempeño, diseñada específicamente para sustituir los armados de acero en diferentes aplicaciones con mayores ventajas tanto técnicas como económicas.

Se ha utilizado en pisos industriales, pavimentos, plataformas de puentes y muelles de carga, cimentaciones de maquinaria, así como en todas aquellas aplicaciones en que se requiera sustituir las Fibras de Acero.

FOAMTECH

Un relleno para juntas de expansión en base de espuma de polietileno de celdas cerradas, cuyo diseño permite la sustitución de las juntas tradicionales de fibra impregnadas de asfalto. Es altamente flexible y compresible lo que le permite expandirse o comprimirse con el movimiento de las juntas, impidiendo el paso de humedad o de materiales no compresibles que impidan los movimientos del concreto.

Es químicamente inerte y resistente a los aceites, gasolinas y algunos otros solventes. Permanece estable ante los rayos ultravioleta e intemperismo. No transpira y no es absorbente; los materiales de sellado no se adhieren.

BACKERROD

Es un cordón de respaldo, hecho de un material compresible, no absorbente que se inserta en la junta para controlar la profundidad del sellador con el fin de crear un apoyo que permita colocar la cantidad correcta de sellador, además de aislar la parte inferior de los efectos negativos de las variaciones de temperatura, así como de las humedades dentro de la cavidad de la junta.

El cordón de respaldo es un material de espuma de polietileno de baja densidad, de celdillas cerradas, con una textura exterior similar a la piel, altamente flexible y compresible para su fácil instalación. Está disponible en una gran cantidad de diámetros.

CONTROJUNTA

ES un perfil premoldeado de plástico que previene agrietamientos, formando una junta precisa y recta en la superficie de los pisos de concreto, Es el método más moderno para crear una rápida junta de control, cuando el concreto está fresco, predeterminando la localización de las grietas que pudieran llegar a producirse. ●

Informes:

Distribuidora de Fibras para la Construcción, S.A. de C.V.

San Esteban 6, 1er Piso. C.P. 53398, Naucalpan, Estado de México.

Tels/Fax: 5357-1068, 5357-1091, 5359-2435 y 5376-3130.

www.dificon.com

E-mail: info@dificon.com

GRACE
Construction Products

PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN



GRACE, como una de las principales empresas a nivel mundial fabricante de productos químicos para la industria de la construcción, se ha distinguido por mantener un continuo proceso de desarrollo e investigación de productos con tecnología de vanguardia.

Los productos de GRACE para la edificación forman parte de importantes proyectos constructivos y frecuentemente demandan productos que ofrezcan alto desempeño con bajos costos de mantenimiento en el largo plazo. Al conocer estos requerimientos GRACE utiliza su experiencia técnica y su conocimiento del mercado en el desarrollo de

productos con alto valor agregado para la industria de la construcción.

Gracias a nuestra experiencia en la industria del cemento y el concreto premezclado, GRACE en su División de Mampostería ha desarrollado una variedad de productos reconocidos dentro de la industria por su trabajabilidad, repelencia al agua, prevención y control de eflorescencia, desarrollo de mayores resistencias e

incremento de productividad en los procesos de nuestros clientes.

¿Usted se dedica a la fabricación de bloques, adoquines, tubos y en general elementos de concreto prefabricados con bajo revenimiento?

Esta información le interesa porque es posible que tenga altos costos de producción que le estén limitando su competitividad en el mercado.

En la producción de piezas prefabricadas de concreto están involucrados varios conceptos de costos de producción, como son:

- Preparación de batchas de mezclas, que requieren de uso de aditivos que facilite la homogenización rápida.
- Prensado y vibrado del concreto, que requiere de tener menores tiempos de ciclo.





pleo de personal de reparación, que a final de cuentas CUESTA dinero.

GRACE le ofrece la siguiente gama de productos que le permite mejorar su proceso y optimizar el uso de sus recursos:

MORTARD E, es una solución acuosa que contribuye a una vida más prolongada del mortero, le brinda mayor tiempo de vida (Estabilidad de Fraguado), trabajabilidad y mayores resistencias a la compresión.

Este producto se fabrica bajo un estricto control de calidad para proporcionar un mortero de mampostería uniforme y predecible, con la ventaja de utilizar un solo aditivo, que hace más práctico su proceso.

PLP, es un aditivo especialmente formulado para usarse en la fabricación de bloques de

concreto, adoquines, tuberías, baldosa para techar y otros productos de concreto en los cuales se requiera un revenimiento nulo o muy bajo. Brinda un mejor acabado de superficie y más denso, por el efecto de plasticidad que le ofrece a la mezcla de concreto.

DECAPAVE PVR, es un excelente aditivo que le ofrece varias propiedades integradas en un solo producto; mejora la calidad y apariencia de adoquines de concreto, proporciona plasticidad y trabajabilidad a la mezcla; mejora la dispersión del color y ayuda en la prevención de eflorescencia. ●

Informes:
www.graceconstruction.com

- Curado, que involucra la generación y uso de vapor.
- Mantenimiento de moldes, requiere aumentar el tiempo de vida y mantenimiento menos frecuente.

Del resultado del proceso de producción se incurre también en costos asociados como:

- Alto índice de piezas defectuosas y que generan desperdicio.
- Protección de piezas una vez colocadas debido a la aparición de eflorescencia.
- Protección para corregir los altos niveles de absorción de los elementos.

Todas estas operaciones requieren tiempo, materiales y em-





MAQUINARIA UCHA. S.A. DE C.V.

59 años de prestigio en el mercado mexicano

Representante  SHUTTLELIFT

SOLUCIONES INNOVADORAS PARA MANEJO DE VIGAS DE CONCRETO

Shuttlelift, Inc., situada en Sturgeon Bay, WI, USA es subsidiaria de **MarineTravelift, Inc.**, líder mundial en fabricación de grúas de pórtico para aplicaciones marinas con más de 3000 unidades vendidas alrededor del mundo. Con una tecnología que proviene desde la primera grúa marina de pórtico con capacidad de 7 tons, fabricada en 1958, **Shuttlelift** cuenta actualmente con la gama más grande de grúas de pórtico autopropulsadas del mercado. Actualmente **Shuttlelift** ofrece conceptos altamente novedosos como son grúas de hasta 1000 toneladas operadas por control remoto, dirección en

todas las ruedas, etc. que son aplicadas con excelentes resultados en la fabricación de grandes vigas de concreto para pasos a desnivel, puentes etc.

Shuttlelift Inc. introduce dos nuevas grúas ISL 100B las cuales serán controladas remotamente por radio. las grúas fueron compradas por la división de Standard Concrete en Tampa, Florida; las grúas son únicas debido a que no hay cabinas de operador para la operación de las mismas. Las grúas serán controladas remotamente, con un rango aproximado de 61 m (200'), las grúas estarán moviendo secciones de concreto en forma individual o en tandem,

las grúas también transitarán por un muelle para cargar el producto en barcazas marinas de Standard Concrete. El control de las grúas es totalmente proporcional.

Shuttlelift fue seleccionada sobre otros fabricantes debido al soporte de servicio y la disposición de diseñar y construir una grúa para una aplicación única tanto para trabajo en patio como para carga de barcazas marinas. Las grúas tienen un claro libre interior de 16.15 m (53') y una altura al gancho de 9.14 m (30') y en conjunto tienen una capacidad de 200 toneladas cortas.

Maquinaria Ucha, S.A. de C.V. con 59 años de prestigio en el mercado Mexicano, representa a **Shuttlelift Inc.** en México y han participado en la fabricación de vigas para proyectos importantes como del Segundo piso del Periférico de la Ciudad de México, el Periférico de la Ciudad de Puebla, etc... además de otras aplicaciones Industriales y Marinas. ●



Contacto

Tel.: (55) 5872 6852

(55) 5872 6877

Fax: (55) 5872 6876

www.maquinariaucha.com

Email: e.especial@maquinariaucha.com



Concreto Estampado: Un camino muy seguro.

Por Gerardo Alvarez

El concreto decorativo se ha vuelto cada vez más popular en México. Desde la década de los 90's, pequeñas y grandes compañías de construcción se han mostrado muy interesadas en recibir información y entrenamiento para la fabricación e instalación de productos decorativos.

Rotec International es una de las empresas que se ha preocupado por acercar a las empresas la información, el entrenamiento y los beneficios de tener en México productos de alta calidad para decorar concreto, a través de diversas técnicas como el estampado, teñido por medio de reacciones químicas y recubrimientos poliméricos que restauran y embellecen.

La evolución de las ciudades ha sido cada vez más acelerada, actualmente requieren de infraestructura vial adecuada al tráfico vehicular y peatonal cada vez más denso. El diseño de las ciudades mexicanas requiere de calles y banquetas acordes a su arquitectura y la mejor opción que hasta hoy se ha presentado es el concreto estampado.

Este sistema constructivo tiene muchas ventajas, ya que está basado en una estructura monolítica con formas, colores y texturas arquitectónicas que ofrecen belleza, comodidad y mejoramiento del entorno ciudadano. La colocación de concreto estampado es de ejecución más rápida comparada con las miles de piezas que habrá que colocar si se decide utilizar productos naturales o adoquines, por ello el mantenimiento es prácticamente nulo si se

utilizan los productos adecuados y se colocan correctamente. La resistencia a la compresión es la misma que cualquier concreto hidráulico convencional pero con una resistencia a la abrasión de más del doble.

Rotec ofrece productos para estampar concreto que además de cubrir las características descritas resisten la decoloración provocada por los rayos ultra-violeta del sol.

El uso creciente del concreto estampado ha sido fuertemente dirigido y apoyado por muchos gobiernos municipales, estatales e incluso el federal. Ejemplo de ello es el caso de la delegación Miguel Hidalgo en el Distrito Federal donde se renovaron alrededor de 100,000 metros cuadrados de concreto viejo de sus banquetas, por concreto estampado con productos marca Rotec. El Arq. Manuel Sánchez de Carmona quien fue director de obras públicas en dicha administración, comentó que el uso de concreto estampado en las banquetas complementado con una iluminación adecuada y la limpieza de graffiti, crea un medio ambiente más seguro. Por esto, el cambio de imagen formó parte del plan de seguridad pública de esa delegación.

De la misma manera, el gobierno del Distrito Federal en una obra magna optó por renovar la imagen del centro histórico de la ciudad de México devolviéndole calles y banquetas de concreto estampado apropiadas a la arquitectura antigua europea, en donde **Rotec** participó con el suministro de productos de alta calidad.

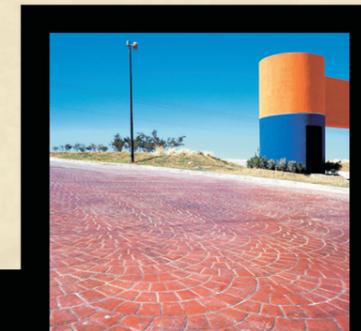
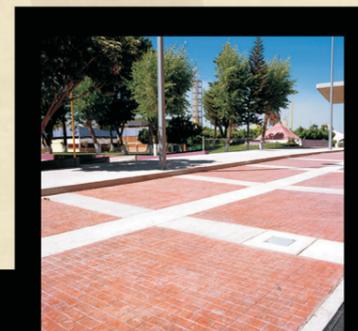
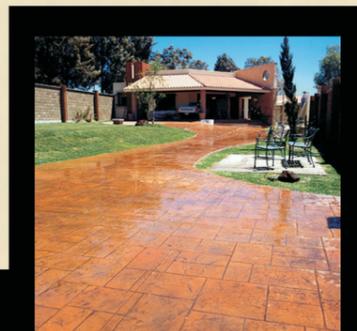
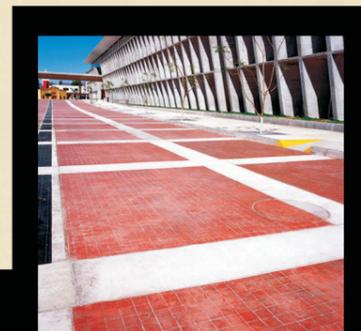
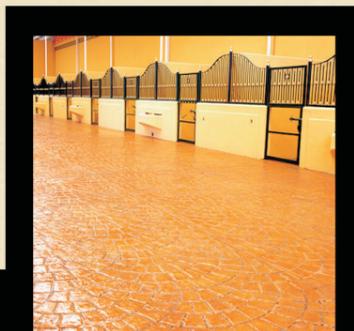
Después de sufrir los estragos de un huracán, Puerto Vallarta renueva todo su malecón con concreto estampado **Rotec** que combina perfectamente con la construcción pintoresca de la ciudad y que sobre todo, soporta la alta abrasión del tráfico de las personas y la fricción de la arena sobre la superficie, además de conservar el color.

Los diseñadores y arquitectos han recomendado concreto estampado Rotec a gran escala en proyectos de buena parte de México por las siguientes razones:

- Es más efectivo en costo y una alternativa funcional más eficiente que el pavimento convencional.
- Instalado apropiadamente, el concreto estampado de Rotec puede soportar gran cantidad de tráfico vehicular y peatonal.
- Su versatilidad permite la compatibilidad tanto con la arquitectura tradicional como con la contemporánea.
- Ayuda a las personas a sentirse bien en relación a su medio ambiente y transmite un sentimiento de comunidad integral.

Conscientes de que el concreto estampado y decorativo en México aún es una alternativa nueva, **Rotec International** está comprometido con los constructores y contratistas mexicanos para proporcionar productos e información adecuada así como a entrenarlos adecuadamente.

En sus instalaciones de León Guanajuato se han llevado a cabo cuatro seminarios durante los últimos años, donde se presentan los productos y se ofrece capacitación a más de 1,300 personas pertenecientes a compañías interesadas en el concreto decorativo. Además, **Rotec** ofrece todo el soporte técnico que el constructor requiere, tanto en puntos de venta como a través de diferentes líneas de comunicación como el teléfono y el internet.



Desarrollo Industrial # 110
Frac. Las Cruces, León, Gto.
México. C.P. 37159.
Tels.: 01 (477) 780 80 67, 780 80 68
01 800 77 rotec
www.rotecsite.com

Unas NUBES

ROSA ÁLVAREZ



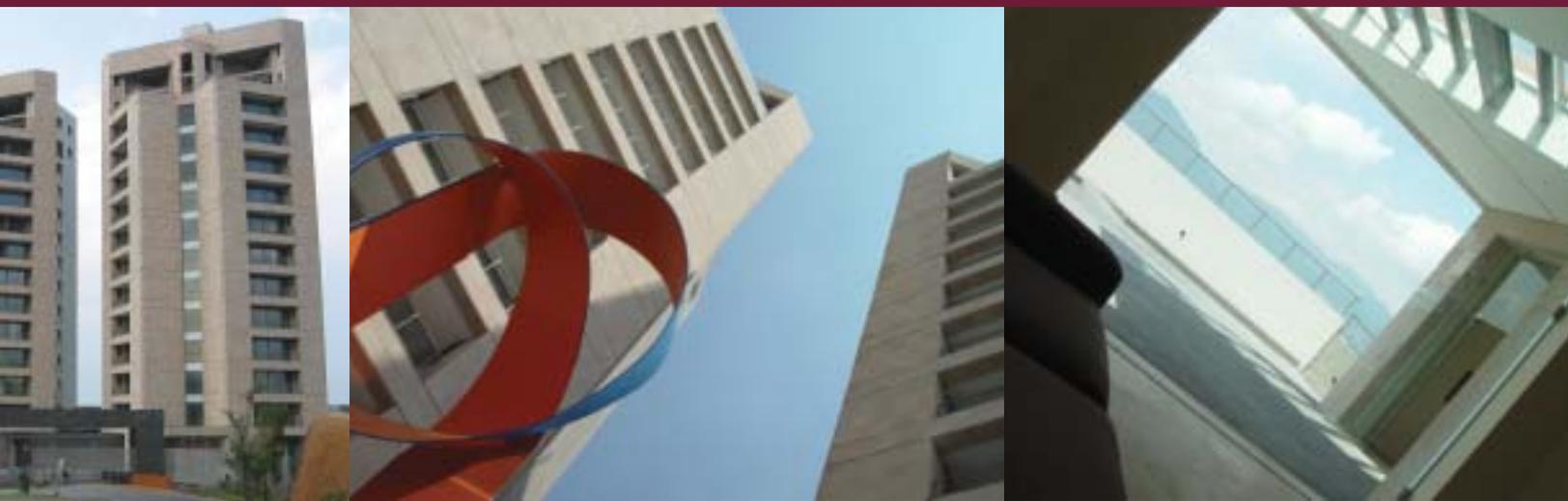
Entre los modernos edificios habitacionales que dibujan el actual horizonte de Huixquilucan, en el Estado de México, con vista al Club de Golf Lomas Country, destaca «Las Nubes», con tres torres de 12 departamentos cada uno, erigidos en una superficie de 4,398 m², y cuya estructura se basó en la aplicación de concreto premezclado.

E

El proyecto arquitectónico estuvo a cargo de ARCO Arquitectura Contemporánea, despacho bajo la dirección de los arquitectos Bernardo y José Lew, y que cubre la planeación, ejecución de proyectos, diseño de interiores, asesoría y coordinación estructural, instalaciones, dirección, controles técnicos y económicos, así como coordinación y supervisión de obra.

«Las Nubes» es una construcción de tres cuerpos estructuralmente independientes que albergan estacionamientos en sus dos primeros pisos y departamentos en los superiores. La forma en planta es irregular, pero no cambia en elevación. Así, la estructura consta de un semisótano y una planta de acceso, un *garden house*, 10

de concreto



Ficha técnica

Nombre de la obra: Las Nubes Residencial
Proyecto arquitectónico: ARCO
Arquitectura Contemporánea
Director de construcción: Arq. Bernardo Lew Kirsch
Director de proyecto: Arq. José Lew Kirsch
Equipo de colaboradores: Arqs. Oscar Sarabia, Olga Berezhnaya, Beatriz Canuto, Federico Teista, Gilberto Prado, Leslye González, Pedro Feldman, Jesús Román, Guillermo Martínez e Ings. David González y Pedro Sarabia
Ubicación: Calle Retorno no. 2, Lote I, Manzana IV, Huixquilucan, Edo. de México
Superficie de construcción: 4,398 m²
Fecha de construcción: 2002-2004
Diseño estructural: CTC Ingenieros
Proyecto de aire acondicionado: GAMA
Elevadores: OTIS
Proyecto de instalaciones hidráulicas y eléctricas: INTERBRAX

niveles para departamentos en condominio y *pent house*, así como azotea con cuarto de máquinas, todo en una superficie aproximada de 21 mil m².

LA ESTRUCTURA DE LAS TORRES

Se solucionó en base de trabes, columnas y muros de rigidez, con sistema de piso de losa reticular aligerada, con caseton de poliestireno totalmente plana con capiteles apoyada sobre las columnas y muros de concreto. La cimentación se realizó mediante zapatas y trabes de liga desplantadas en el corte del talud del terreno en donde se conformaron plataformas horizontales a -3.0 a -5.0 m.

La construcción tuvo un cuerpo estructuralmente independiente de un nivel para caseta de vigilancia, mientras al conjunto se ingresa a través de una

La filosofía de ARCO

En ARCO consideran que la arquitectura constituye un medio de expresión, con formas, colores y texturas con una intención que va más allá de cumplir una simple función. Así, imaginan una arquitectura que conjugue funcionalidad y belleza, en un lenguaje único y particular, capaz de concebir los materiales como elementos expresivos, además de estructurales. La experiencia espacial, el valor estético de la obra y la satisfacción de las necesidades espirituales son tres elementos esenciales en las premisas de diseño, que sumadas a la Misión de ARCO -grupo innovador dedicado al desarrollo inmobiliario y arquitectura de interiores que se caracteriza por su calidad, transparencia, trato personal y servicio continuo-, convierten una construcción en un objetivo arquitectónico.

Para ellos la buena arquitectura no es presa de modas ni tendencias pasajeras, no busca cumplir caprichos de una arquitectura difusa vanguardista, ni tampoco encasillarse con estilos restringidos.

Por el contrario, la verdadera arquitectura se desarrolla en la búsqueda de la satisfacción de las necesidades de un usuario real a través de un lenguaje que forma, además de expresar una intención, al lograr un resultado estético y funcional.

ARCO fue creado bajo la dirección de los arquitectos Bernardo y José Lew, cubriendo diversos aspectos de la arquitectura: planeación, ejecución de proyectos arquitectónicos, diseño de interiores, asesoría y coordinación de proyecto estructural, instalaciones, dirección, controles técnicos y económicos, coordinación y supervisión de obra. Además, cuentan con experiencia de años de trabajo en el extranjero.

plaza, previa identificación en la caseta de control con vialidad para visitantes y condominos; en dicha calle de acceso se localizan los vestíbulos de cada uno de los edificios y mediante una escalera se conecta con el primero y segundo estacionamiento.

Las circulaciones verticales se encuentran en un núcleo por torre integrado por un elevador principal para uso privado de los condóminos, un elevador y escalera destinada al servicio general del edificio, así como un elevador que da acceso a la alberca y al salón de fiestas.

PARA EL DISEÑO

Se consideraron los alineamientos del reglamento de construcciones para el DF y sus normas técnicas complementarias que consideran el criterio de resistencia última. Por lo anterior se afectaron las acciones de diseño por los factores de carga siguientes:

- 1.4 para la combinación de cargas permanentes, más acciones variables con intensidad máxima.
- 1.1 para la combinación de cargas permanentes, más cargas variables con intensidad instantánea, más cargas accidentales.





A propósito de...

Suministro de premezclado: CEMEX y PRETECSA. Bombeado, con aditivos fluidificantes y de fraguado rápido

Tipo de concreto estructural:
De 200-300 kg/cm²

Volumen de concreto utilizado:
8,200 m³

Tiempo de construcción: 15 meses

Cimentación: Zapatas corridas y aisladas, y traveses de liga



Las resistencias de todos los elementos estructurales fueron afectadas por los diferentes factores de resistencia reglamentarios como sigue:

Elementos de concreto reforzado:

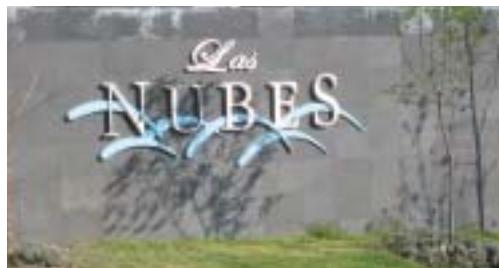
- $f_r=0.9$ para flexión.
- $f_r=0.8$ para cortante.

La estructura se ubica en la zona I para la cual el coeficiente sísmico es $c=0.16$, dado que se trata de una estructura de marcos continuos de concreto reforzado con un coeficiente de comportamiento sísmico igual a 1.6 por ser una estructura irregular.

MATERIALES Y CIMENTACIÓN

El concreto utilizado fue de clase 1 con $f'_c=400$ kg/cm², cuyo peso volumétrico debió ser mayor a 2200 kg/m³ en traveses y losas, en tanto el acero de refuerzo es de varilla corrugada grado 42 con esfuerzo de fluencia $f_y=4200$ kg/cm² para varillas núm. 3 y diámetros mayores, mientras el alambroón núm. 2 con $f_y=2530$ kg/cm².

La cimentación se resolvió con un conjunto de zapatas aisladas bajo cada columna y zapatas continuas en muros de rigidez permitiendo una descarga neta al subsuelo de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos de 120 ton/m². Así mismo, las cargas de los sistemas de piso fueron de losa aligerada con casetón de poliestireno con nervaduras ortogonales. ☺

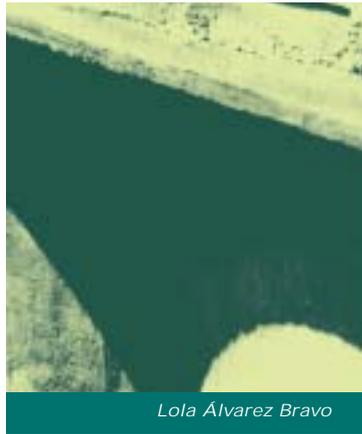


El concreto cambia el concepto fotográfico 4ª Parte

En el mismo número de la revista Tolteca en la que se anunció al ganador del certamen fotográfico convocado en 1931, también se desplegaron de manera extensa las otras imágenes galardonadas:

“Síntesis”, de Agustín Jiménez (“tema ultra moderno y vibrante”, se decía de este segundo lugar); la semiabstracta “Cemento forma”, de Lola Álvarez Bravo (Lola Álvarez Bravo) y “La visión extrema, gélida, de lo industrial”, de Eugenia Latapí (cuarto lugar).

La exposición resultante del concurso se veía en la Galería de Arte del Museo Cívico (hoy Palacio de Bellas Artes), tan sólo diez días, entre el cinco y el 15 de diciembre de 1931. Mientras que las opiniones de los intelectuales exaltaron sus aportes: “esta exposición (...) constituye un documento de inestimable valor en la historia en el arte de México. En este muro está sintetizado



Lola Álvarez Bravo

Aurora Eugenia Latapi



y compilado cómo pensaban y cómo pintaban los artistas mexicanos en 1931”, decía Anita Brenner, “Tina Modotti le hubiera dado el primer premio”, lo cual deja ver la nueva visión establecida por estos cuatro fotógrafos (sin olvidar a Walter Lipkau, quien también sería considerado con otras imágenes) y quienes hacían de lado toda la tradición fotográfica que hasta entonces predominaba.

Imágenes con las que se exaltaba lo volumétrico; que se detenían en la construcción de planos confluyentes de tonos y estructuras geométricas; que se dirigían hacia dinámicos puntos de vista que evitaban los armoniosos balances; imágenes en donde las líneas transversales, semicirculares, en punto de fuga, verticales asumían un papel esencial en ese, ahora, complejo universo de formas industriales, que en medio de mucho vaticinaban un mundo nuevo en donde predominaría la tecnología. Nada parecido se había visto hasta la fecha en fotografías mexicanos, por eso la respuesta no es hizo esperar por parte de la tradicional corriente pictoralista la cual cuestionaría con saña estas novedosas imágenes...



Agustín Jiménez

Fuente: Alquimia, Sistema Nacional de Fototecas. Año 3, núm 7. Sep-dic/1999

Índice de anunciantes

Siderúrgica Tultitlán	2ª de forros	Reportajes Técnicos Publicitarios	19 a 46
WR Meadows	3ª de forros	<i>Mampostería y productos de concreto</i>	19
Eucomex	4ª de forros	Grace	20
CEMEX Concretos	1	<i>Estampados de concreto</i>	22
WOC Conferencias	3	Piesco	23
Programa de Conferencias WOC	5	Color y Concreto	23
World of Concrete México 2005	7	Inmobiliaria Alkim	23
Iteso	11	Dificon	24
		Fester	26
		Rotec	27
		Maquinaria Ucha	44

En la revista **Construcción y Tecnología** toda correspondencia debe dirigirse al editor. Bajo la absoluta responsabilidad de los autores, se respetan escrupulosamente las ideas, los puntos de vista y las especificaciones que éstos expresan. Por lo tanto, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C., no asume responsabilidad de naturaleza alguna (incluyendo, pero no limitando, la que se derive de riesgos, calidad de materiales, métodos constructivos, etcétera) por la aplicación de principios o procedimientos incluidos en esta publicación. Las colaboraciones se publicarán a juicio del editor. Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin previa autorización por escrito del editor. **Construcción y Tecnología**, ISSN 0187-7895, publicación mensual editada por el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C., con certificado de licitud de título núm.3383 y certificado de licitud de contenido núm. 2697 del 30 de septiembre de 1988. Publicación periódica. Registro núm. PP09-0249. Características 228351419. Insurgentes Sur 1846, colonia Florida, 01020, México D.F., teléfono 56 62 06 06, fax 56 61 32 82. Precio del ejemplar \$35.00 MN. Suscripción para el extranjero \$80.00 U.SD. Números sueltos o atrasados \$45.00 MN. (\$4.50 U.SD). Tiraje: 10,000 ejemplares. Impresa en Litografía I.M. de México S.A. de C.V. Teléfono: 5689 7699.