

¡Aguas con el agua!

Cuando una verdad se repite muchas veces, parece que pierde su fuerza, se desgasta -al revés de lo que ocurre con las mentiras-; sin embargo, la verdad prevalece y es importante no perderla de vista. Este es el caso del agua: de tanto escuchar que se la debe cuidar, la recomendación llega a tomarse molesta. No obstante, las cifras nacionales hablan por sí mismas. Setenta y ocho por ciento de las aguas residuales municipales del país y 85 por ciento de las industriales se vierten en los cuerpos de aguas sin recibir tratamiento alguno.



En las redes municipales de agua potable, se pierde hasta 50 por ciento del caudal a través de fugas en la red de distribución, y 55 por ciento del agua de riego se pierde por evaporación y filtración. Todo esto ha contribuido a que 15 por ciento de los mantos acuíferos se encuentren sobreexplotados. En contraste, 12 millones de mexicanos carecen de agua potable. El daño económico que provoca la pérdida de los recursos naturales en general es causa de desastres y de inestabilidad social. Cálculos del INEGI estiman que la pérdida del capital natural causada por daños al ambiente equivale cada año a 10.6 por ciento del PIB. Así las cosas, se puede argumentar que esto es consecuencia inevitable del desarrollo, pero, en realidad, es la secuela de un subdesarrollo insustentable, del que todos somos responsables. !

Luis Martínez Argüello
Presidente del IMCYC

Aquí! 



Arquitecta de dos mundos

¿QUIÉN ES SARA TOPELSON?

Me considero esposa, madre y ama de casa. El desempeño profesional no ha impedido mis actividades en el hogar; tengo los mismos problemas que cualquier mujer contemporánea.

Durante muchos años combiné la actividad profesional con la doméstica.

Estoy casada con el arquitecto José Grinberg, con quien tuve dos hijos, una hija que hoy es diseñadora gráfica y un hijo que es médico; pero en los años formativos, hasta la preparatoria, no trabajé por las tardes.

En ese tiempo disfruté al ayudarles en las tareas escolares y llevarlos a las clases de idioma, tenis, piano, etcétera, y en las noches compartí con mi esposo las idas al cine, al teatro, o las salidas con los amigos.

Actualmente, debo confesar que me dedico poco a las actividades de la casa y de mamá, porque mi hija vive en San Diego y mi hijo en Nueva York.

Eso me permite destinar la mayor parte de mi tiempo a la profesión, pero no significa que no me guste cocinar, tejer, bordar.



Sara Topelson de Grinberg, directora del Museo de Arquitectura, desde sus oficinas ubicadas frente al Teatro de las Bellas Artes nos explica con gran sencillez y amabilidad que, no obstante haber nacido en Polonia, es mexicana de hueso colorado, y que no en pocas ocasiones ha tenido que hacer maravillas con su tiempo para poder ser una profesional sin descuidar sus responsabilidades de madre y esposa.

¿QUÉ REPRESENTA SU ESPOSO?

Mi magnífico esposo y mis padres son la gran suerte de mi vida. Mi matrimonio es una relación de amor, de cariño, de amistad, de camaradería. Mi marido es un hombre apoyador, que disfruta con el éxito de los demás, y especialmente con el mío.

Esto para mí ha sido muy positivo, porque si en algún momento tuve dudas para lanzarme a la candidatura de la presidencia de la Unión Internacional de Arquitectos no hay que olvidar que fui la primera mujer y la primera latinoamericana que ocupó ese puesto, él estuvo ahí para decirme: "Estás en el momento preciso y en la circunstancia adecuada, tienes que hacerlo".

Por otra parte, yo lo admiro, por la calidad de sus proyectos y por su gran talento plástico; sus dibujos tienen una expresión nítida y bella en la que se proyecta su calidad humana y su nobleza. Además, su cariño por la familia ha sido fundamental.

¿DÓNDE SE CONOCIERON?

Yo salía con un chico que estudiaba medicina, y en una ocasión nos acompañó otra pareja. Me dijeron que él estudiaba arquitectura. Fuimos al teatro y luego a cenar algo, la plática se centró en la arquitectura, y se nos olvidó que estábamos acompañados.

Pasó un tiempo, y me invitaron a una fiesta. Cuando dije que no tenía cómo ir, le pidieron a él que pasara por mí, y... ya nunca nos separamos.

¿QUIÉN ES SU PERSONAJE INOLVIDABLE?

Una maestra de hebreo que tuve en segundo de secundaria. Una vez le comenté que yo no iba a llegar a ser gran cosa, a lo que ella me respondió: "¿Por qué no, si tienes todas las facultades para ser lo que tú quieras?"

Aquí! 



Fue uno de esos comentarios que parecen intrascendentes, pero que en la vida de un niño o un adolescente son determinantes; significó sin duda un gran estímulo. En ese momento yo era una alumna de promedio, de las que nunca dan problemas. Terminé la secundaria, y en la preparatoria, con ese consejo, me propuse sacar todos los diplomas y los reconocimientos. Y lo logré. La pasión por el trabajo -me declaro workoholic- la heredé de mi papá.

Yo lo veía todo el tiempo trabajando feliz, y mi mamá -que también era estimuladora- me dejó aquello de que tú puedes con todo y no hay obstáculos que no puedas resolver. ¿Otros modelos? ... He tenido varios, de profesionistas sobre todo.

En la universidad, recuerdo una maestra muy significativa, que siempre estaba estimulando a las mujeres, predicando con el ejemplo: Estefanía Chávez de Ortega, otra arquitecta. Una muy talentosa es Yolanda Peralta, maravillosa dibujante, quien siempre me impresionó por la calidad de expresión de sus manos.

¿CUÁNDO NACE SU PASIÓN POR LA ARQUITECTURA?

Cuando estaba en cuarto año de la carrera. Yo entré a arquitectura por circunstancias familiares; quería estudiar matemáticas puras, y a mis papás no les gustó la idea, los dos coincidían en que tenía que ir a la universidad, pero mi mamá estaba convencida de que yo podía ser una médica excelente.

Sin embargo, no me sentía atraída por la medicina. Tengo dos hermanos arquitectos, que en ese entonces estaban estudiando la carrera, y era muy estimulante ver cómo trabajaban con muchos amigos.

Eso me decidió a estudiar arquitectura. Ya en el tercer año, me apasionó meterme de lleno y comprender que no se trata sólo de levantar los edificios, sino que a través de la arquitectura se hace la ciudad

¿DÓNDE ESTÁ LA SIGUIENTE META?

La siguiente meta está aquí y es hacer un buen trabajo en la Dirección de Arquitectura de Bellas Artes; dedicarle -como lo he hecho en estos cinco meses- lo mejor de mi talento y de mi capacidad.

¿CÓMO SE VE EN 20 AÑOS?

Me veo trabajando, participando en las asociaciones de los arquitectos, integrada a un trabajo productivo desde donde se pueda llevar el beneficio de la arquitectura a todos los niveles de la sociedad.

¿QUÉ HACE EN SU TIEMPO LIBRE?

Comencé a hacer ejercicio todas las mañanas hace 20 años porque era bueno para la salud, pero ahora me encanta. Otra de mis pasiones es el cine, siempre me ha gustado. Hace algún tiempo, di clases durante siete años de una materia que se llama Arte y cultura en el siglo XX.

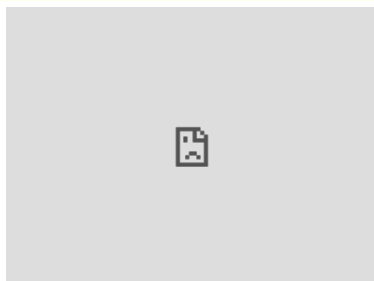
Consistía en diez clases de filosofía y diez clases de música, diez de teatro y diez de literatura, y, desde luego, diez de cine. También procuro ir al teatro, al ballet, me gusta la música y leer novelas, y leo muchísima arquitectura.

Leo regularmente varias revistas de arquitectura y también disfruto la fotografía. Siempre viajo con dos cámaras para no perder nada, y tal vez por eso tengo una colección de por lo menos 5 mil fotos de todo el mundo.

¿ESTÁ CONTENTA A DONDE SE ENCUENTRA?

Me gusta lo que hago, vivo a plenitud cada día. En esta dirección del INBA hay un reto: la protección del patrimonio arquitectónico del país .

Este artículo le pareció:



El agrietamiento por contracción plástica en el concreto viene precedido por la acción directa de unas condiciones ambientales extremas (altas temperaturas, bajas humedades y viento), que actúan sobre la superficie expuesta de la estructura de concreto recién colocado o fresco, provocando un secado rápido antes de que el concreto sea capaz de crear alguna resistencia.

Cuando esta rápida pérdida de humedad por secado es mayor que la capacidad de sangrado o exudación que genera la estructura, puede resultar en agrietamiento severo.¹ Las grietas por contracción plástica se forman sin un patrón definido; su longitud puede variar desde unos pocos centímetros hasta 1 o 2 metros de longitud, con profundidades que pueden llegar hasta 23 cm y anchos de 0.1 a 3 mm.² Aparte de ser antiestético, el agrietamiento producido en la estructura permite la entrada y difusión de humedad y de oxígeno, capaces de corroer el acero de refuerzo y, a su vez, promover la degradación estructural y disminuir así la vida útil.



Estudio del agrietamiento por contracción plástica en el concreto sujeto a altos índices de evaporación.

Las estructuras con relaciones altas de área superficial / espesor (losas en pavimentos, tableros de puentes, canales de irrigación, túneles, paneles prefabricados, etc.) son las que resultan más susceptibles de sufrir agrietamiento por contracción plástica.

La composición y la cantidad de los componentes del concreto juegan un papel importante en la aparición del agrietamiento. Los concretos de alta resistencia (relaciones agua/cemento bajas, altos contenidos de cemento, adiciones minerales, aditivos, etc.), son aún más propensos a desarrollar agrietamiento que un concreto de resistencia normal (relaciones agua/cemento intermedias, contenidos moderados de cemento, etc.). La microestructura que resulta de los primeros es más compacta y consigue mayores presiones de poro o capilares, los cuales generan más contracción.

En una obra donde se trabaja con este tipo de estructuras, es práctica común colocar membranas de curado de plástico o a base de soluciones químicas con el objeto de evitar la evaporación. Sin embargo, estos procedimientos pueden resultar insuficientes o ser aplicados demasiado tarde, lo que puede dar lugar a la formación de agrietamiento.³ El acabado de la superficie es otro factor que parece influir en el desarrollo del agrietamiento por contracción plástica. Se ha observado que la orientación y la severidad de las grietas están muy influidas por la dirección y velocidad que se aplique al acabado de la superficie.⁴

Para la reducción del agrietamiento por contracción plástica, es práctica común incorporar al concreto agentes reductores de retracción, como son las fibras plásticas. Las fibras metálicas y los aditivos reductores de contracción se presentan en nuestros días como alternativas de una eficacia igual, o quizás mayor, frente al agrietamiento por contracción plástica.

Las pruebas clásicas de laboratorio para comprobar la eficacia de los distintos tipos de



agentes reductores de contracción giran en torno al parámetro del área de agrietamiento, pudiendo utilizarse en ello geometrías relativas a las estructuras reales.

La estimación del parámetro de área de agrietamiento para estimar la eficacia del agente reductor de contracción puede resultar laboriosa e imprecisa en su ejecución. Éste estudio presenta una comparación de la eficacia de varios tipos de fibras y un aditivo reductor para reducir el agrietamiento por contracción plástica. Asimismo, propone otra metodología para estimar dicha eficacia de una manera cuantitativa, y se la compara con la metodología clásica.

Materiales estudiados

Para este estudio se emplearon dos tipos de concreto: un concreto de resistencia normal (CRN) y un concreto de resistencia alta (CRA), ambos diseñados para una resistencia a la compresión f'_c de 90 días, de 40 y 70 MPa respectivamente.

Las dosificaciones para estos concretos base se muestran en la tabla 1, donde el cemento es del tipo CEM I 52.5R Español (equivalente al portland tipo III), el microsilíce es del tipo densificado, el superfluidificante está elaborado a base de naftaleno, con un contenido de sólidos de 35 por ciento en peso, la arena y la grava son caliza triturada, con un tamaño de grano de 0-5 y 5-12 mm respectivamente. Cinco tipos de fibras (tres de fibras plásticas y dos de fibras metálicas) y un aditivo reductor de contracción a base de glicol se utilizaron para ser probados de manera individual en el CRN, y una fibra de acero (con alto contenido de carbón) se utilizó para el CRA, a fin de estudiar su influencia sobre el agrietamiento por contracción plástica. Las dosificaciones de las fibras y del aditivo reductor de contracción corresponden a las recomendaciones del fabricante.

Los detalles y las características de los concretos a los que se añadió cada uno de estos agentes se muestran en la tabla 2. Como puede observarse, la adición de las fibras trae una disminución del revenimiento, y la adición del aditivo reductor de contracción reduce la resistencia a la compresión.

Programa experimental

Como se mencionó anteriormente, las pruebas de contracción plástica se llevaron a cabo mediante la metodología clásica y otra que se propuso.

La configuración clásica que se escogió se muestra en la figura 1 y está adaptada de las configuraciones de varios investigadores; 5-9 consiste en un molde metálico cuadrado para alojar un espécimen de concreto de 800 x 800 x 100 mm. En las partes laterales internas del molde se colocaron anclajes para asegurar una contracción restringida en el concreto desde los bordes. En la base del molde se colocó una placa de plástico capaz de hacer deslizar la base del espécimen y obtener el peor caso de agrietamiento, simulando la puesta de una losa de concreto sobre una membrana de plástico.

La metodología propuesta consistió en un molde de acero de 600 x 150 x 600 mm capaz de alojar un espécimen de 600 x 150 x 142 mm. El espécimen de concreto se ideó para forzar la creación de una fisura en su parte central con un espesor de tres veces el tamaño máximo del agregado. Así, para crear la fisura se acopló un inductor de esfuerzo de 50 mm de base y 106 mm de altura unido a una placa de nylon de 8 mm de espesor que se sujetó al molde. De la misma manera que en la metodología clásica, en este molde se colocaron anclajes en sus puntas para asegurar contracción restringida. Para monitorear los desplazamientos horizontales sobre la superficie, se colocó un medidor de desplazamiento electrónico de geometría omega, montado en sus extremos por

medio de una barra de aluminio a cada costado. La configuración del sistema se muestra en la figura 2.

Ambos tipos de moldes fueron aislados de la temperatura por medio de material aislante, para evitar dilataciones debidas al calor aplicado durante las pruebas.

Con el objeto de reproducir unas condiciones ambientales extremas capaces de crear contracción plástica, los moldes de la metodología clásica y los de la propuesta se introdujeron en un túnel de viento, el cual, acoplado a un aparato de aire caliente, produjo una temperatura promedio de 44 y 30 °C, una humedad relativa de 23 y 39 por ciento y una velocidad de viento de 35 km/h para los concretos de resistencia normal y de resistencia alta, respectivamente.

Para estimar los índices de evaporación de agua del concreto fresco, se colocó un recipiente que contenía el concreto en cuestión. La temperatura, la humedad y la velocidad del aire fueron monitoreadas por sensores colocados en los costados internos del túnel. El tiempo transcurrido desde la descarga del concreto de la mezcladora hasta el comienzo de las pruebas fue de 50 minutos. Las pruebas del laboratorio tuvieron una duración total de cuatro horas, tiempo suficiente para ver la aparición de las grietas, tanto en la metodología clásica como en la propuesta. Después de este periodo, se estimaron visual-mente las áreas de las grietas con lentes de alta resolución, con precisión 0.1 mm en el método clásico y en el propuesto, para efectos de comparación entre ambos.

Resultados de las pruebas

En general, la incorporación de las fibras tuvo un efecto positivo en la reducción del agrietamiento por contracción plástica. De igual forma, el aditivo reductor de contracción redujo significativamente el potencial de agrietamiento. Considerando la respuesta del espécimen en el método propuesto donde el desplazamiento longitudinal sobre la sección reducida se midió continuamente, se pueden distinguir algunas etapas, como se muestra en la figura 3. Durante los primeros 30 minutos (etapa A-B), no hay una clara tendencia en la evolución del desplazamiento, después de los cuales se incrementa de manera regular. Para el caso de los concretos de resistencia normal, se nota un ligero pliegue o rizo en la geometría de la curva en la evolución (punto C) en el tiempo de 70 a 130 minutos, después de lo cual el desplazamiento continúa incrementándose hasta alcanzar una tendencia estable (puntos D-E) en un rango de tiempo de 160 a 215 minutos de iniciada la prueba.

El aparato de aire caliente se detuvo después de 240 minutos (punto E), luego de lo cual el desplazamiento permaneció prácticamente constante durante el periodo de enfriamiento. Para el caso de los concretos de alta resistencia, no existe el pliegue o rizo y hay un ligero incremento de desplazamiento en un tiempo aproximado de 120 minutos. Las observaciones hechas en la superficie indican que la grieta se forma después del punto C en los concretos de resistencia normal, y en el punto B en los concretos de resistencia alta.

La evolución del desplazamiento en los diferentes concretos se muestra en la figura 4. La evolución del concreto sin ninguna adición (CRN-0) y del concreto con la adición de las fibras de 13 mm es similar, pero, significativamente, los demás concretos exhiben menores desplazamientos. En todos los casos, se formó una grieta continua justo

encima del inductor de esfuerzos, indicando su formación a partir del punto C (véase la figura 3). Por lo tanto, el desplazamiento hasta este punto puede considerarse la deformación total por contracción, y después del punto, la abertura de la fisura.

La evolución de los desplazamientos para los concretos de resistencia alta se muestra en la figura 5. Puede observarse que la incorporación de las fibras de acero con gancho en los extremos (CRA-AGh) reduce notablemente el ancho de fisura, en comparación con el concreto sin refuerzo (CRA-0).

Un resumen de los parámetros de la evolución de los desplazamientos en la metodología propuesta se presenta en la tabla 3, donde se observa que todos los agentes que fueron incorporados al concreto de resistencia normal, excepto el concreto adicionado con fibras de 13 mm (CRN-PC), reducen significativamente el desplazamiento en la iniciación de la grieta.

De igual forma, los anchos de fisura resultan mucho más bajos en los concretos con las fibras de polipropileno de 20 mm y el aditivo reductor de contracción, que ofrecen los mejores resultados. En los concretos de resistencia alta, las fibras de acero no afectan la iniciación de la grieta, pero el ancho de ésta se reduce notoriamente.

En las pruebas con el método clásico, los concretos CRN-PM, CRN-PL, CRN-AGb y el CRN-ARC.5 no exhibieron ningún agrietamiento en la superficie. Es importante notar que estos concretos mostraron también desplazamientos menores en el método propuesto (i.e., menores de 220 micras). Los parámetros del agrietamiento en la superficie de los especímenes que sufrieron agrietamiento, así como sus correspondientes fotografías, se presentan en la tabla 4 y la figura 6, respectivamente.

En estos casos, el agrietamiento comenzó cerca del centro (después de 55 a 155 minutos en los concretos de resistencia normal, e inmediatamente en los concretos de resistencia alta), y se propagó hacia los lados con algunas ramificaciones. Los resultados indican de nuevo que la adición de fibras de polipropileno de 13 mm (CRN-PC) no resultaron benéficas, mientras que las fibras metálicas onduladas disminuyeron el ancho de fisura pero no el área de agrietamiento. Los resultados de los concretos de resistencia alta están también de acuerdo con los obtenidos en el método propuesto. La adición de fibras resulta efectiva en la reducción del ancho de grieta así como del área de agrietamiento, aunque no se reduce la longitud de éste.

Discusión de los resultados

La comparación de la eficacia de las diferentes fibras y el aditivo reductor de contracción utilizados en este estudio, que se hace patente en la metodología clásica y en la propuesta, muestra claramente las diferencias en su capacidad para reducir el agrietamiento.

En la metodología propuesta, todas las fibras y el aditivo reductor de contracción ofrecieron buenos resultados, excepto la adición de fibra de polipropileno de 13 mm (CRN-PC). De acuerdo con los resultados cuantitativos obtenidos en estas pruebas, en el caso de los concretos de resistencia normal, la adición de la fibra de acero con gancho en los extremos, todas las fibras plásticas (excepto la de 13 mm) y el aditivo reductor de contracción eliminaron la formación de agrietamiento en el método clásico.

En cuanto a concretos de resistencia alta, la reducción del ancho de fisura debido a la

incorporación de las fibras de gancho en los extremos es muy notable, por la reducción de anchos y áreas de fisura. Como se mencionó, los concretos que no exhibieron agrietamiento en el método clásico fueron los mismos que mostraron un buen comportamiento en el método propuesto.

Esto indica la existencia de una correlación entre ambos métodos que merece estudiarse para futuras pruebas, en especial porque el método propuesto utiliza un molde estándar y es fácil de implementar para obtener mediciones continuas durante una prueba de agrietamiento por contracción plástica

Conclusión

De los resultados de este estudio experimental, se puede concluir lo siguiente:

- Los resultados del método propuesto muestran las mismas tendencias que las obtenidas en un ensayo clásico más convencional, donde el concreto es sujeto a los anclajes del marco rígido.
- De las fibras estudiadas aquí, las que mostraron un buen desempeño son las de acero con gancho en los extremos y las de polipropileno de 20 mm de longitud. Su incorporación reduce significativamente el ancho de fisura en los concretos de resistencia normal.
- El agrietamiento por contracción plástica observado en el concreto de resistencia alta es notorio, comenzando la formación de fisuras tan pronto como comienza la prueba. Lo más interesante es que los anchos de grieta se reducen significativamente con la incorporación de una fracción en volumen de solo 0.25 por ciento de las fibras de acero con gancho en los extremos.
- Por último, el aditivo reductor de contracción mostró el mejor desempeño en cuanto a evitar la aparición de fisuras en el método clásico, y tener la mayor capacidad para reducir al máximo la anchura de grieta en el método propuesto. Su eficiencia merece ser más investigada en varios tipos de concreto bajo un número mayor de condiciones.

Referencias:

1. ACI Comité 305 "Hot Weather Concreting (ACI 305-89)", American Concrete Institute, Detroit, 1989.
2. Ravina, D. y R. Shalon, "Plastic Shrinkage Cracking", ACI Journal, abril de 1968, pp. 282-292.
3. Kraai, P.P., "A Proposed Test to Determine the Cracking Potential Due to Drying Shrinkage of Concrete", Concrete Construction, vol. 30, pp. 775-778.
4. Shaeles, C.A. y K.C. Hover, "Influence of Mix Proportions and Construction Operations on Plastic Shrinkage Cracking in Thin Slabs", ACI Materials Journal, vol. 85, núm. 6, pp. 495-504.
5. Nanni, A., D.A. Ludwig, y M.T. McGills, "Plastic Shrinkage Cracking of Restrained Fiber-Reinforced Concrete", Transportation Research Record, núm. 1382 pp.69-72.
6. Balaguru, P., "Contribution of Fibers to Crack Reduction of Cement Composites During the Initial and Final Setting Period", ACI Materials Journal, vol. 91, núm. 3, pp. 280-288.
7. Berke, N.S. y M.P. Dallaire, "The Effect of Low Addition Rate of Polypropylene Fibers on Plastic Shrinkage Cracking and Mechanical Properties of Concrete", en J.I. Daniel y S.P. Shah (eds.) Fiber Reinforced Concrete: Developments and Innovations', ACI SP-142, 1994, pp. 19-42.
8. Soroushian, P. y S. Ravanbakhsh, "Control of Plastic Shrinkage Cracking with Specialty Cellulose Fibers", ACI Materials Journal, vol. 95, núm. 4, pp. 429-435.
9. Yokoyama, K., S. Hiraishi, Y. Kasai y K. Kishitani, "Experimental Study on Shrinkage

S. Fukuyama, K., S. Hiraiishi, T. Kasai y K. Nishitani, "Experimental Study on Shrinkage and Cracking of Flowing Concrete at Early Ages", Asociación Japonesa del Concreto (JCA), Actas, Cement & Concrete, vol. 50, pp.588-593.

Agradecimientos

Una parte del apoyo para realizar este estudio fue otorgada por el CICYT Español mediante las concesiones MAT96-0967 y PB98-0928. Los materiales utilizados fueron proporcionados por Industrias Bekaert, Cementos Molins, Elkem, Fosroc Euco, Grace y Synthetic Industries. Se agradece a Miguel A. Martín, técnico del laboratorio, así como a Carmen Olazábal, estudiante de visita en la Universidad Politécnica de Catalunya, su valiosa ayuda prestada.

En la confluencia del Paseo de Montejo y la avenida Pérez Ponce, en Mérida, Yucatán, existía desde su urbanización en 1906 un baldío de 25,382.36 m². La empresa Walmart de México decidió recientemente establecer allí una tienda de autoservicio y otra departamental.

Las obras se ubican en una amplia avenida con un camellón central que tiene vegetación baja y una acera a cada lado, flanqueada por una doble hilera de árboles de altura considerable.

Detrás de esta cortina vegetal hay inmuebles de diversos niveles y estilos. En el primer tramo, entre la calle 47 y Pérez Ponce, que data del primer cuarto del siglo XX, y desde allí hasta el Monumento a la Patria, los edificios son posteriores o cercanos a los años treinta, mientras que en ambos tramos del Paseo el estilo original es neoclásico tardío, acompañado por edificaciones con varios matices de eclecticismo y predominio de los materiales de la región, como son el block hueco de concreto o la mampostería de piedra, aplanados con cemento, cal y polvo de piedra que se manifiestan en estrías o, en casos aislados, como almohadillados, pies derechos y garabatos.



Funcionalidad, sobriedad y sencillez en una edificación comercial que respeta el entorno urbano y alberga espacios de uso público para beneficio de la comunidad

En las obras más valiosas desde el punto de vista formal, destacan los pórticos y las portadas, ya sea como cuerpos adosados a la masa principal o como cavidades soportadas por columnas de diversos estilos, rematadas en su parte superior por arquitrabes, frontones o arcos de medio punto. Cabe mencionar la presencia de sótanos o semisótanos, y también que muchos edificios están elevados respecto del nivel de la acera. En la actualidad, a lo largo del Paseo de Montejo predomina un uso de suelo comercial y turístico.

En busca de la integración urbana

Walmart de México erigió en este predio una tienda Suburbia y otra de autoservicio, denominada Walmart Supercenter, con estacionamiento cubierto y patio de maniobras por primera vez complementados con plazas y andadores, y también con un jardín escultórico y áreas verdes.

En las formas, se pretendió conciliar las necesidades arquitectónicas de dos tiendas - por su naturaleza cerradas- con las exigencias urbanas de una zona que tiene características propias. Por ello, se sembraron ambos cuerpos adosados uno al otro, pero desfasados de modo tal que forman un vestíbulo natural que, como plaza de acceso, responde a la presencia de la glorieta de Justo Sierra; este vestíbulo-plaza muestra una rótula o pivote urbano similar a ciertos pórticos de principios del siglo XX.

El primer cuerpo dista casi 50 m del Paseo de Montejo, y 35 m en promedio de la calle 56, y el otro se halla a 11 m de la avenida Pérez Ponce. Ambos se desplantan sólidamente sobre un semisótano de estacionamiento, y su nivel de acceso está



elevado respecto de la acera. Amplias zonas arboladas rodean la masa edificada, y el jardín de mayor dimensión se destina como espacio escultórico para exposiciones permanentes y temporales de plástica nacional y regional.

La construcción en breve

Abundó el concreto colado in situ en diversas áreas constructivas, tales como muros de contención y trabes y distintos elementos estructurales, en tanto se destacó la tipología del enverjado clásico, pero adecuado al carácter público de las tiendas, por lo que se recreó la sensación de transparencia de las verjas, que comunican sin limitar radicalmente el predio, al permitir su permeabilidad visual y física al partir dichas piezas y hacerlas girar sobre su propio eje como pivotes. Los antepechos pétreos peculiares de dichas verjas se volvieron plataformas escalonadas que delimitan sin dureza el contorno del terreno y, del mismo modo, los accesos peatonales y vehiculares -tales como los zaguanes- se destacaron como alfiles transformados en placas de piedra, siguiendo gracias a la herrería un ritmo determinado por la proporción áurea.

Estos elementos se emplean como un pórtico ligero, con un andador que surca todo el frente del terreno, cubierto por una delgada hoja de policarbonato que atraviesa perpendicularmente las placas mediante vanos verticales en proporción 2:1. La longitud de estas placas o cartelas está dada en rectángulos dinámicos de Hambidge, y este pórtico permite deambular por el jardín escultórico del lado oeste o apreciar exhibidores que a manera de ventanas se dispusieron en la fachada sur.

La altura y colocación de las primeras placas se determinaron por el remetimiento y el nivel del predio colindante sobre el Paseo de Montejo. En este sitio, además de señalar el acceso y la salida del estacionamiento, indican con una escalinata una entrada peatonal al pórtico. El diseño específico de cada una de las placas revela un desplante o rodapié, un desarrollo y un remate, en tanto las líneas horizontales entre calles o soleras, según el caso, dividen verticalmente los elementos.

Los materiales usados en esta membrana urbana que, además de articular los cuerpos de las tiendas con el entorno, definen y enmarcan el espacio abierto, son la piedra nube dispuesta en placas de diversas medidas, texturas y aparejos, y el hierro en soleras y esmaltado en tono verde. Una piel de piedra nube, también de diferentes texturas, dimensiones y aparejos, cubre las fachadas de las tiendas que dan hacia las calles principales.

En términos generales, se buscó construir un edificio contemporáneo, con un diseño sobrio y sencillo, apto para las funciones exigidas, amable para el contexto de la ciudad y congruente con su época, capaz de envejecer con dignidad y poseedor de espacios de uso público para el arte y el esparcimiento de la comunidad

Créditos

Diseño de exteriores

WALMART-SUBURBIA

Mérida, Yucatán

Proyecto arquitectónico

DUARTE AZNAR ARQUITECTOS, SCP

Arq. Enrique Duarte Aznar

Arq. Víctor Cruz Domínguez
Arq. Hernán Mendoza Ortegón
Arq. Jorge Lara Domínguez

Asesoría

Sección de Monumentos Centro INAH, Yucatán

Proyecto arquitectónico interior

Martotal SA de CV
Arq. Salvador Laborde

Constructor general

Constructora Bacsa SA de CV

Supervisión de obra

Arq. Héctor Cruz Arq.
Alejandro Martínez
Arq. Jorge Quijao

Propietario

Arrendadora de Centros Comerciales SA de CV Walmart de México

Ficha técnica

Datos generales de la obra

Tienda de Autoservicio:

Piso de ventas
6,967.33 m²

Bodega y Servicios
3,278.17 m²

Tienda Departamental:

Piso de ventas
4,800.56 m²

Bodegas y servicios
399.20 m²

Estacionamiento

15,272.02 m²

Núm. de cajones
488

Superficie de donación

483.06 m²

Área libre

9,066.66 m²

Superficie total

25,382.36 m².

Hasta hace muy poco tiempo, las estructuras de concreto prefabricado podían construirse en áreas de alta sismicidad tales como California, únicamente al amparo de una disposición de los Requisitos del Reglamento de Construcción para Concreto Estructural del ACI 318. La disposición permite la construcción con concreto prefabricado en un área altamente sísmica "si se demuestra, por medio de evidencia y análisis experimental, que el sistema propuesto tendrá una resistencia y tenacidad igual o mayor que los proporcionados por una estructura comparable hecha de concreto reforzado monolítico...".

El cumplimiento de este requisito vago y cualitativo era, por razones obvias, no uniforme. La aprobación de estructuras prefabricadas bajo esta cláusula en algunas partes de California no podía obtenerse fácilmente. Fue evidente la necesidad de precisar los requerimientos de diseño exigibles para estructuras prefabricadas en regiones altamente sísmicas.



A través del análisis de trágicas experiencias, se perfeccionan las técnicas de construcción y los reglamentos. Luego de analizar el daño que las estructuras de concreto prefabricado sufrieron en los principales movimientos telúricos de los últimos años, se expone la evolución que han tenido desde 1994 los requisitos para estas construcciones en Estados Unidos



El primer conjunto de disposiciones específicas de diseño desarrolladas en este país para estructuras de concreto prefabricado en regiones de alta sismicidad aparece en la edición de 1994 de las Disposiciones Recomendadas del Programa Nacional de Reducción de Riesgos por Sismos (NEHRP = National Earthquake Hazards Reduction Program), publicadas por el Consejo de Construcción de Seguridad Sísmica (BSSC = Building Seismic Safety Council). Las disposiciones fueron desarrolladas por el Subcomité del Concreto del Comité de Actualización de Disposiciones de la BSSC, 1994, presidido por el autor, junto con el profesor Neil M. Hawkins, de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, quien jugó un papel importante en su desarrollo

Northridge: 1994

Varias estructuras de estacionamientos de concreto prefabricado localizadas cerca del epicentro del sismo de Northridge, en 1994, no se comportaron adecuadamente. Las investigaciones pusieron en evidencia que esto no se debió a ninguna deficiencia inherente a la construcción con concreto prefabricado. Se debió a una de dos razones.

Primero, en muchas estructuras, algunos de los elementos estructurales (vigas, columnas, muros) están diseñados para resistir las fuerzas generadas por el movimiento del suelo en un sismo, mientras que otros elementos están diseñados para cargar únicamente los pesos gravi-tacionales. En tales casos, es de vital importancia que el marco de gravedad mantenga su capacidad para soportar carga gravitacional mientras se deforma con el sistema resistente a fuerzas sísmicas bajo la excitación del sismo de diseño esperado por nuestros reglamentos. Este requisito de "compatibilidad de deformación" fue violado en cierto número de estructuras de estacionamientos en áreas afectadas por el sismo de Northridge.

Después de éste, los requisitos de compatibilidad de deformación se hicieron más severos en el Reglamento Uniforme de Construcción (Uniform Building Code, UBC) de 1997, que actualmente forma la base de la mayoría de los reglamentos legales en el oeste de Estados Unidos. Los requisitos concernientes al refuerzo en elementos de

marcos gravitacionales se hicieron también más estrictos en la edición de 1995 de los Requisitos del Reglamento de Construcción para Concreto Estructural (Building Code Requirements for Structural Concrete) del ACI 318.

La segunda razón se refiere a una acción inadecuada del diafragma en muchas estructuras. El movimiento sísmico del suelo causa fuerzas inerciales en varios niveles de piso y en el nivel del techo de un edificio en donde están concentradas las masas (la fuerza inercial impartida en un nivel particular de piso es igual a la masa a ese nivel multiplicada por la aceleración de respuesta en ese nivel, que puede ser varias veces la aceleración del suelo).

Estas fuerzas inerciales se transfieren a los elementos verticales del sistema resistente a fuerzas laterales (los marcos y los muros) por las losas de pisos y techos que se flexionan en el plano en la acción del diafragma. Las porciones de las orillas de la losa perpendiculares a la dirección de la fuerza inercial actúan como cuerdas que resisten esfuerzos de tensión y compresión. Las orillas de la losa paralelas a la fuerza inercial transfieren la fuerza a los elementos paralelos resistentes (figura 1).

El refuerzo en "cuerda" del diafragma flexionado y el desarrollo de grietas a través de todo el ancho del diafragma fueron los tipos más comunes de daño observados. Al menos en la estructura de un estacionamiento, los muros de cortante resistentes a fuerzas laterales permanecieron sin agrietarse mientras que los elementos de concreto prefabricado del sistema del piso se colapsaron, demostrando que el diafragma era el elemento más débil del sistema estructural.

Las estructuras de estacionamientos de concreto prefabricado fueron construidas en todo el sur de California con firmes de compresión colados en la obra, y el refuerzo del diafragma fue colocado dentro del firme de compresión. El agrietamiento de las losas del firme de compresión debido a efectos de temperatura y a contracción condujo al desarrollo de grietas concentradas en el diafragma antes del sismo. El refuerzo distribuido comúnmente usado en los firmes de compresión no tenía capacidad de deformación para servir de puente en estas grietas. La fractura del refuerzo del alma condujo a disminuciones significativas en la resistencia a cortante calculada del diafragma.

La experiencia del sismo de Northridge llevó directamente a efectuar cambios en las disposiciones del diseño del diafragma de los Requisitos del Reglamento de Construcción para Concreto Estructural del ACI 318-99. Además, en la edición de 1997 del Reglamento Uniforme de Construcción se adoptaron las disposiciones de diseño para

estructuras de concreto prefabricado en regiones de alta sismicidad de las Disposiciones de la NEHRP de 1994, con modificaciones.

La Asociación de Ingenieros Estructurales de California (SEAOC, por sus siglas en inglés) agregó importantes salvaguardas para los sistemas de gravedad de concreto prefabricado.

Kobe, Japón: 1995

Un punto luminoso en medio de toda la devastación en Kobe fue el comportamiento de estructuras de concreto prefabricado y presforzado. Los edificios de departamentos del Japón en el rango de dos a cinco pisos de altura están construidos con muros de carga de concreto reforzado. Algunos de estos edificios utilizan muros o unidades de paneles de concreto prefabricado.

Se usan comúnmente conexiones de ductos de empalme con inyección de lechada para

amarrar los muros de cortante al sistema de cimientos, y para conectar los muros de cortante apilados uno sobre otro. Se inspeccionaron tres de estas estructuras (figuras 2-4), sin encontrar daño en las mismas, y sólo se observó astillamiento o agrietamiento menor en el concreto colado en obra en la localización de los empalmes al cimiento, en pocas áreas. Estas estructuras debido a su buen comportamiento estuvieron listas para volver a ser ocupadas inmediatamente después del sismo, excepto ciertos casos en los que la sub-sidencia del suelo adyacente a la estructura pudo haber cortado algunos de los servicios públicos.

En Japón se incrementa día a día la construcción de estructuras más altas de concreto prefabricado. Es muy probable que éstas usen marcos, en vez de muros de carga, al menos en una dirección. Tales edificios no se encontraron en las áreas dañadas por el sismo de Kobe.

Kocaeli, Turquía: 1999

En Turquía se han empleado varios sistemas estructurales que incorporan elementos prefabricados reforzados o presforzados; algunos son patentados, adoptados de los países de Europa Occidental, y otros se desarrollaron en Turquía. Pueden identificarse tres sistemas básicos prefabricados:

- Sistemas de marcos
- Sistemas de paneles grandes
- Sistemas modulares o en cajón

Sistemas de marcos.

Durante muchos años la prefabricación en Turquía estuvo restringida a estructuras de marcos de un solo piso para edificios industriales.

Se utilizaban distintos sistemas. En general, la estructura principal consistía en vigas y columnas prefabricadas o subensamblajes y vigas. Con la excepción de un sistema, las vigas se unían a las columnas o a los subensamblajes mediante conexiones de pasador. Las conexiones eran detalladas de tal modo que pudieran resistir el cortante; pero no era posible la transferencia de momentos significativos.

En conjunto, tales edificios industriales prefabricados no se comportaron adecuadamente en el sismo. Se observaron varios casos de colapso estructural.

Sistemas de grandes paneles.

Se han usado y se siguen usando principalmente en edificios residenciales. Los grandes paneles de concreto se conectan en la dirección vertical y horizontal para modular los espacios de tamaño apropiado para los cuartos. Los paneles forman el principal sistema estructural, que consta de muros verticales y paneles horizontales de piso. Los paneles de piso transfieren las cargas gravitacionales y cargas laterales si están apropiadamente conectados a los paneles del muro. Se observó que al menos dos de esos edificios se comportaron más que adecuadamente, en medio de la devastación extendida (figuras 5 y 6).

Sistemas modulares o en cajón.

Los sistemas modulares o en cajón están íntimamente relacionados con los de grandes paneles. En este sistema de construcción, los cajones son colados como unidades integrales en las plantas, o los componentes individuales se ensamblan con conexiones para proporcionar un comportamiento integral. Para hacer un edificio de varios pisos, las unidades en cajón prefabricadas del tamaño de un cuarto se apilan una sobre otra y se conectan por medio de dispositivos apropiados. Los muros proporcionan resistencia a las fuerzas laterales en ambas direcciones. La ventaja más grande de este sistema es que todo el acabado de muros y pisos y la tubería puede hacerse en la planta. El sistema fue empleado en Turquía en pocos proyectos habitacionales a comienzos de los años ochenta, y desde entonces no se ha utilizado.

No hubo oportunidad de inspeccionar ningún edificio que lo haya utilizado y que haya sido afectado por el sismo de Kocaeli.

Disposiciones para sistemas de concreto prefabricado resistentes a fuerzas laterales.

NEHRP, 1994. Las disposiciones del NEHRP de 1994 presentaron dos alternativas para el diseño de sistemas prefabricados resistentes a fuerzas laterales (figura 7). Una opción es la emulación de la construcción monolítica de concreto reforzado. La otra, es el uso de las propiedades únicas de los elementos de concreto prefabricado interconectados predominantemente por conexiones secas. Una conexión "húmeda" utiliza cualquiera de los métodos de empalme del ACI 318 para conectar elementos prefabricados o prefabricados y colados en obra, y emplea concreto colado en obra o lechada para rellenar los taponamientos de empalme.

Una conexión "seca" es una conexión entre elementos prefabricados o prefabricados y colados en obra que no tiene las características de una conexión húmeda.

Se incluyeron procedimientos de diseño para la segunda opción (prefabricado y conexiones) en un apéndice del capítulo sobre concreto en las disposiciones del NEHRP de 1994.

Estos procedimientos tenían la intención de servir como información y diseño de prueba únicamente, ya que el estado existente del conocimiento hacía prematuro proponer disposiciones codificables basadas en información disponible en ese momento.

UBC 1997.

El Comité Ad Hoc sobre Concreto Prefabricado del Comité de Sismología de la SEAOC utilizó los requisitos del NEHRP de 1994 para los sistemas de concreto prefabricado resistentes a fuerzas laterales como punto de partida para su trabajo en el desarrollo de un cambio en el reglamento para el UBC de 1997. Sin embargo, el comité decidió limitar su alcance a los marcos (excluyendo sistemas de paneles) y a la opción de emulación monolítica, principalmente debido a restricciones de tiempo. El concreto prefabricado y sus conexiones se permite únicamente bajo las disposiciones de "sistemas estructurales no identificados" del UBC-97. La intención de esta restricción no es limitar el desarrollo de sistemas alternativos, sino continuar confiando en la evidencia experimental y el análisis, que demuestran que un sistema único satisfará la intención del reglamento.

Para la emulación del comportamiento de la construcción monolítica con concreto reforzado, se proporcionan dos alternativas (figura 8): sistemas estructurales con conexiones "húmedas" y aquellas que tienen conexiones "fuertes". Los sistemas estructurales prefabricados con conexiones húmedas deben cumplir todos los requisitos

aplicables a la construcción monolítica con concreto reforzado resistente a fuerzas sísmicas. Una conexión "fuerte" es una conexión que permanece elástica mientras porciones designadas de elementos estructurales (articulaciones plásticas) sufren deformaciones inelásticas (asociadas con el daño) bajo el movimiento del suelo con base en el diseño. Se dan requisitos prescriptos para sistemas de marcos prefabricados con conexiones resistentes. No se incluyen tales requisitos para sistemas de muros prefabricados con conexiones resistentes.

Las disposiciones del NEHRP 1994 también consideran la emulación de la construcción monolítica usando conexiones dúctiles, que cubren tanto los sistemas de marcos como los de muros, en donde las conexiones tienen características adecuadas de respuesta no lineal y no es necesario asegurar articulaciones plásticas muy alejadas de las conexiones. Generalmente, se requiere verificación experimental para asegurar que una conexión tenga las características de respuesta no lineal necesarias. Se exige al diseñador considerar las probables deformaciones de cualquier estructura prefabricada propuesta, comparándolas con aquellas de la misma estructura en concreto reforzado monolítico, antes de declarar que el molde prefabricado emula la construcción monolítica. El UBC de 1997 no trata directamente las conexiones dúctiles.

NEHRP 1997 e IBC 2000.

Las disposiciones del UBC de 1997 concernientes al diseño de estructuras de concreto prefabricado en regiones de alta sismicidad fueron adoptadas en la edición de 1997 de las Disposiciones del NEHRP. La primera edición del Reglamento Internacional de Construcción, que se espera que reemplace a los reglamentos modelo existentes como base de los reglamentos de construcción de la mayoría de las jurisdicciones legales, tiene sus disposiciones de diseño sísmico basadas en las Disposiciones del NEHRP. Están incluidas las disposiciones de diseño para estructuras de concreto prefabricado expuestas a altos riesgos sísmicos.

NEHRP 2000.

El Subcomité de Concreto del Comité de Actualización de las Disposiciones de la BSSC 2000 ha expandido en forma importante las disposiciones de diseño para estructuras prefabricadas expuestas a riesgos sísmicos significativos (figura 9). Es evidente que se han considerado virtualmente todas las opciones viables de la construcción con concreto prefabricado

Conceptos clave

Estructuras de concreto prefabricado.

Una estructura con elementos estructurales de concreto presforzado o reforzado colados en lugares distintos a los de su posición final dentro de la estructura.

Masa.

Peso dividido entre g , la aceleración debida a la gravedad, que tiene un valor de 32.2 pies/segundo/segundo o 386.4 pulgadas/segundo/segundo.

En el plano, fuera del plano.

Imagine que usted se encuentra frente a un muro que está fijo en la base y libre en la parte superior. Una fuerza en el plano (lateral) desviaría el muro de izquierda a derecha o de derecha a izquierda. Una carga fuera del plano (transversal) desviaría el muro desde el frente hacia atrás o desde atrás hacia el frente. Cuando se trata de una losa, las cargas gravitacionales son cargas fuera del plano. Las cargas que actúan a los niveles de piso de un edificio, debido al viento o a sismos, y que deforman las losas en sus propios planos, son cargas laterales en el plano.

Desplazamiento, velocidad y aceleración del suelo.

El suelo se mueve en un sismo. Si usted marca un punto en el suelo antes de que empiece el sismo (tiempo cero), y encuentra el punto a una distancia u alejada en el tiempo medido desde el comienzo del sismo, u sería el desplazamiento del suelo al tiempo t . u variará típicamente con t , cambiando de dirección así como también de magnitud (haciéndose más grande o más pequeño). La velocidad v es la medida de la rapidez con que cambia u ; es la primera diferencial de u con respecto a t . Para saber cuán rápido cambia la velocidad, se recurre a la medición de la aceleración, que es la primera diferencial de v con respecto a t o la segunda diferencial de u con respecto a t . Los valores máximos de u , v y a durante un sismo se conocen como el desplazamiento pico del suelo, la velocidad pico del suelo y la aceleración pico del suelo, respectivamente.

Desplazamiento, velocidad, aceleración de respuesta.

Puesto que el cimbramiento de una estructura sufre movimiento en un sismo, las masas que están altamente concentradas en los niveles del piso y del techo sufren desplazamientos, velocidades y aceleraciones que son comúnmente más grandes que las del suelo. Éstos son los desplazamientos, velocidades y aceleraciones de respuesta. También son variables con respecto al tiempo.

Fuerza inercial.

La masa en un nivel de piso particular multiplicada por la aceleración de respuesta del sismo es la fuerza inercial en ese nivel.

Acción del diafragma.

La losa que se está flexionando en su propio plano en la dirección de las fuerzas laterales está transfiriendo esas fuerzas a los muros de cortante a la izquierda y a la derecha. Esta es la acción del diafragma (f. 1)

Cuerda.

Las porciones superior e inferior de la losa de la f. 1 a lo largo de los bordes deben estar reforzadas para resistir las fuerzas de tensión y compresión causadas por la flexión en el plano de una losa sometida a las fuerzas laterales. Estas porciones especialmente reforzadas son las cuerdas. Puesto que la dirección de un sismo es reversible, cada cuerda debe resistir tensión, lo que determinaría la cantidad de refuerzo necesario.

Sistema de marcos.

Un sistema estructural en el cual los marcos de viga-columna o los marcos losa-columna resisten la gravedad, así como también las cargas laterales.

Sistema de paneles grandes.

Un sistema estructural en el cual los grandes paneles de concreto que actúan como muros de cortante resisten la carga de gravedad, así como también las cargas laterales.

Sistema modular o en cajón.

Un sistema estructural en el cual los muros de las unidades en cajón prefabricadas y del tamaño de una pieza resisten las cargas de gravedad, así como también las cargas laterales.

Conclusión

Mucho se ha logrado en el terreno de los reglamentos de construcción para permitir el diseño satisfactorio de estructuras de concreto prefabricado expuestas a alto riesgo sísmico. Las disposiciones del NEHRP 2000 representan la culminación de los esfuerzos que se han venido haciendo desde finales de la década de los ochenta.

Los sismos recientes han proporcionado nueva información relativa al comportamiento de estructuras de concreto prefabricado, y las lecciones aprendidas se han codificado. Con el Reglamento Internacional de Construcción 2000, los edificios de concreto prefabricado pueden diseñarse con el detallado y las características sísmicas necesarias para asegurar un comportamiento adecuado. Queda por verse si esto conducirá a que se especifiquen más edificios prefabricados en regiones sísmicamente activas del país.

Ahora están por formarse los subcomités técnicos para las disposiciones del NEHRP 2003. Si usted está interesado, considere que es posible participar en el proceso contactando al Consejo de Construcción con Seguridad Sísmica (BSSC = Building Seismic Safety Council), que es parte del Instituto Nacional de Ciencias de la Construcción (NIBS = National Institute of Building Sciences) en Washington D.C.



5a. Conferencia Internacional Innovación en el diseño con énfasis en carga sísmica, eólica y ambiental, control de calidad e innovación en materiales/concreto en clima caliente.

Solicitud de Ponencias

El propósito de ésta conferencia es difundir la información más actual del área de diseño y construcción para estructuras nuevas de concreto; y la reparación, rehabilitación y mantenimiento de las estructuras existentes. El objetivo de esta conferencia es reunir a investigadores, ingenieros y tecnólogos para intercambiar nuevas ideas y explorar nuevas áreas de investigación.

Para mayor información visite el sitio del ACI:
<http://www.aci-int.org/events/conferences/conference.htm>

FECHAS LÍMITES

Recepción de resúmenes de 200 palabras: **1/Junio/ 2001**

Aceptación de resúmenes y notificación a los autores: **1/Agosto/ 2001**

Recepción de ponencia previa para revisión por el ACI: **15/Nov/ 2001**

Aceptación de ponencia previa y notificación a los autores:
1/Feb/2002

Recepción de ponencia final: **1/ Mayo/ 2002**

Favor de enviar 6 copias de su resumen a:

Phyllis Erebor, Speaker/Manuscript Liaison ACI International

P.O. Box 9094 Farmington, Hills, MI 48333-9094, USA

Phone: (248) 848-3784 Fax: (248) 848-3768

Email: PErebor@aci-int.org

Cancún, Q.Roo. 10 al 13 diciembre 2002



26ª Conferencia sobre Nuestro Mundo en Concreto y Estructuras

Del 26 al 28 de agosto en Singapur

Informes: Tel.: (065) 7332922 Fax: (065) 2353530

E-mail: cipremie@singnet.com.sg

Web: www.cipremier.com

Conferencia especial sobre el alcance conceptual para el diseño estructural

Del 29 y 30 de agosto en Singapur

Informes:

Tel: (065) 733 2922

Fax: (065) 235 3530

E-mail: cipremie@singnet.com.sg

Web: www.cipremier.com/announce/cds01.htm

7ª Conferencia Internacional sobre Pavimentos de Concreto

Del 9 al 13 de septiembre en Orlando, Florida, EUA

Informes: Shiraz Tayabji

Tel.: 410 997 0400

Fax: 410 997 8480

E-mail: stayabji@ctlgroup.com

7ª Conferencia Internacional sobre Inspección, Evaluación, Reparación y Mantenimiento de Estructuras y Edificios

Del 11 al 13 de septiembre en Nottingham, Reino Unido

Informes:

Tel: (065) 7332 2922

Fax: (065) 235 3530

E-mail: cipremie@singnet.com.sg

20ª Conferencia Bienal del Instituto del Concreto de Australia 2001 / Valor agregado a través de la innovación

Del 11 al 14 de septiembre en Perth, Australia

Informes:

Tel: +61 8 9322 6662 / 9322 6906

Fax: +61 8 9322 1734

E-mail: conwes@congresswest.com.au

Web: www.coninst.com.au



1er. Congreso Nacional de Egresados de Ingeniería Civil del Instituto Politécnico Nacional Evolución del Ingeniero Civil Politécnico ante el desarrollo de México

Del 13, 14 y 15 de septiembre

Centro Cultural Jaime Torres Bodet/ Unidad Profesional Zacatenco

Informes:

Tel: 01 (5) 718-8350 (5) 654-0517

E-mail seicpn@hotmail.com



2º Simposio Internacional de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos y Control; Simposio Internacional sobre el Desarrollo Sustentable y la Tecnología del Concreto

Del 16 al 19 de septiembre en San Francisco, EUA

Informes: V.M. Malhotra, CANMET

Fax: 613-992-9389

3ª Conferencia Internacional sobre Puentes en Arco

Del 19 al 21 de septiembre en París, Francia

Informes:

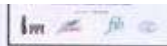
Françoise Bourgain

Tel.: 33(0)1 44 58 28 22 / 25



Fax: 01 44 58 28 30

E-mail: bourgain@mail.enpc.fr



Concreto Autocompactado /Diseño de mezclas y producción en la práctica

27 y 28 de septiembre de 2001

31 de enero y 1 de febrero de 2002 en Estocolmo, Suecia

Informes:

Karin Glad, CBI

Tel: +46 8 696 11 29

E-mail: karin.glade@cbi.se



1er Simposio Internacional sobre Estabilización de Explanadas y Reciclado in Situ de Firmes con Cemento

Del 1 al 4 de octubre en Salamanca, España

Informes:

Tel: (34) 91 5779972

Fax: (34) 91 5766522

E-mail: congresos@aecarretera.com



¡Para ponerse al día!

Por Mireya Pérez Estañol

Dentro del programa de actualización profesional del IMCYC, se llevó a cabo el curso Diseño de Estructuras Conforme al Reglamento ACI 318-99, que tuvo por objeto dar a conocer las últimas modificaciones realizadas al Reglamento para las Construcciones de Concreto Estructural, en su edición 1999.

El participante pudo aplicar los conceptos más importantes para la interpretación y manejo del reglamento ACI 318, y tuvo la oportunidad de realizar ejercicios prácticos que ayudaron a la asimilación de los conocimientos para diseñar elementos a compresión, flexión, cortante y torsión en las estructuras de concreto, a partir de los lineamientos que señala el reglamento. La conferencia magistral fue impartida por el profesor James K. Wight, ingeniero con grado de maestría otorgado por la universidad de Michigan, y de doctor, por la Universidad de Illinois en Urbana, Estados Unidos. Actualmente preside el comité ACI 318. La asistencia estuvo integrada por personas que llegaron de Chile, Ecuador y Honduras, así como de los estados de Baja California, Coahuila, Quintana Roo, Campeche, Chihuahua, Jalisco, Guanajuato, Sinaloa, Yucatán, Oaxaca y, desde luego, del Distrito Federal.



Cemex se apunta un O N N C C E

Por cumplir con los más estrictos estándares de calidad, las 15 plantas cementeras que la empresa Cementos Mexicanos tiene establecidas en nuestro país obtuvieron la certificación de sus productos por el Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE). Cabe destacar que Cemex es la primera cementera mexicana que obtiene esta certificación, que ayuda al consumidor en la elección de sus productos y asegura una calidad óptima en relación con el precio. La certificación se aplica a los cementos tipos CPP30R y CPC30R con base en la norma mexicana NMX-C-414ONNCCE-1999, los que se comercializan a través de siete marcas registradas por esta importante empresa cementera que ostenta el tercer lugar en el nivel mundial. El ONNCCE agrupa a más de 40 instituciones del sector público y de la iniciativa privada



Félix Candela, profeta en su tierra

Se dice que nadie es profeta en su propia tierra, pero el caso del arquitecto Félix Candela es la excepción. Es arquitecto



del arquitecto Félix Candela es la excepción. Es oportuno recordar que, en 1995, se nombró en España a Candela el primer Arquitecto Doctor Honoris Causa de la Universidad Politécnica de Madrid. Félix Candela estudió en la escuela de arquitectura de Madrid en los años de la República. Intervino activamente como estudiante en la necesaria reforma de la institución, cuyo plan de estudios había quedado desfasado en un momento histórico de cambio. La guerra civil le obligó a exiliarse en México, sin tiempo para recoger su título de arquitecto -que luego le costó años convalidar-, y así se encontró en un país lejano, sin más armas que su propia capacidad y sus conocimientos. El mundo tardó en descubrirlo, pero cuando lo hizo, inmediatamente lo nombró el arquitecto español más universalmente conocido. En el caso de Candela, es obligada la referencia al exilio, y queda la pregunta, como en tantos otros: ¿Qué hubiera ocurrido si aquellos que tuvieron que dejar la patria hubieran permanecido en España? Seguramente hubieran tenido un desarrollo profesional brillante, pero no hubieran beneficiado con su genio a todos los países que los acogieron .



Convenio entre México y el Salvador

El 3 de julio del 2001, el Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC) y el Instituto Salvadoreño del Cemento y del Concreto (ISCYC) celebraron el convenio mediante el cual ambos institutos se comprometieron a realizar un intercambio de apoyo profesional y operativo, para a dar a conocer los últimos avances en la tecnología del cemento y del concreto y desarrollar sus capacidades para diseñar, realizar y supervisar obras y productos de concreto de alta calidad. Entre los puntos importantes que resaltan en este convenio se pueden mencionar que, las partes ofrecieron colaborar para brindar entre otros los siguientes servicios:



- cursos y diplomados a distancia, por medio de Internet
- programas de trabajo
- docencia · asesorías
- apoyos técnicos
- difusión a los programas académicos- profesionales

Por parte del ISYC, firmaron el ing. José Alejandro Bellegarrigue como presidente y el doctor Enrique García Prieto como director Propietario y testigo. Por parte del IMCYC, estuvieron presentes el licenciado Luis Martínez Arguello como presidente, el arquitecto Heraclio Esqueda Huidobro como director general y testigo, y se comprometieron a :

- Mantener el desarrollo del modelo educativo Educación sin Fronteras.
- Proporcionar una plataforma de sistemas computacionales para la administración, la asignación de claves de acceso, elaboración conservación y distribución de los materiales educativos, protegido por los derechos de autor.
- Dar asesorías en las áreas educativas, sistemas, mercadotecnia y administrativa

La Torre Mayor y sus millones

La construcción, de 55 pisos de altura, se lleva a cabo sobre el Paseo de la Reforma. Según informó ICA Reichmann, la obra se desarrolla de acuerdo con el programa, así que en junio de 2002 sus ocupantes podrán iniciar la adaptación de sus espacios en los primeros pisos de la magna torre que será la más alta de Latinoamérica. Para poder continuar con la obra, en fecha reciente se firmaron millonarios contratos con las siguientes empresas:

Cupples International

Grupo Alusiva

Fapresa

Hubar instalaciones

Gutiérrez Tello



Se publicó en...

Sobre inversiones

Nuevo esquema de concesión de carreteras

Las limitaciones presupuestales y requerimientos por 72 mil millones de pesos obligan al gobierno federal a regresar a temidos esquemas de concesiones. Pero esta vez, según Pedro Cerisola y Weber, secretario de Comunicaciones y Transportes, "... bajo un esquema de coinversión otorgado a consorcios y no a empresas, sin las garantías de aforos ni de ingresos y sin poner en riesgo las finanzas públicas del Estado".

El Financiero, 28 de junio de 2001.

Infonavit y bancos otorgan créditos hipotecarios

El Infonavit convino con 11 instituciones bancarias de financiamiento que operarán bajo el esquema de vivienda social. Para 2002, el Infonavit pretende otorgar 275 mil créditos,

y para el último año de esta administración busca alcanzar 375 mil, lo cual representa 50 por ciento de la meta comprometida por el presidente Fox en materia de vivienda. La otra mitad, la deberán aportar organismos promotores de vivienda y entidades privadas comprometidas con la meta de construir 750 mil viviendas de interés social para el año 2006.

El Financiero, 4 de julio de 2001

Se buscan inversionistas en EUA para Altamira

Para poder llevar a cabo el proyecto petroquímico en Altamira -cuyo costo está calculado en 8 mil 500 millones de dólares-, Corporación Serbo lo ofreció a inversionistas de Estados Unidos. Pero antes se debe resolver un par de problemas; uno es lograr cerrar un contrato con Pemex para la adquisición de 65 mil barriles diarios de gasolina natural a precio internacional, y otro es lograr interesar a empresas del sector petroquímico en su proyecto, lo cual no está ocurriendo.

Diario Milenio, 3 de julio de 2001

La autoconstrucción, ¿varilla de la esperanza?

Del manifiesto del Centro de Investigación y Documentación de la Casa (Cidoc), se extrajeron los siguientes datos:

- En nuestro país, 60 por ciento de la población autoconstruye sus viviendas.
- Son numerosos los fracasos originados por la aplicación simplista de los llamados sistemas tradicionales de construcción.
- En promedio, transcurren de 15 a 20 años entre la concepción y la adopción de una nueva técnica.
- Una nueva tecnología demora unos 30 años para ingresar al mercado mexicano.
- En el caso de la vivienda comercial, se debe proporcionar un servicio de garantía y asesoría posventa .

Nuevos Productos

Estampado para pisos de concreto

Los moldes Cromix estan fabricados con polímeros y catalizadores importados, estos materiales le dan a los moldes la flexibilidad y la resistencia necesarias para imprimir en el concreto las diferentes texturas o apariencia de piedra lajas, baldosas o ladrillos.

El rendimiento si bien depende del uso y trato que se les de a los moldes, estos pueden durar hasta 70 000m2 sin llegar a perder sus cualidades de estampado. Todo el producto está garantizado ya que se inspecciona antes de embarcarse, para asegurar que las condiciones de flexibilidad, resistencia al uso rudo, se cumplan.

Para un mejor manejo cada molde cuenta con agarraderas de nylon resistente y para tener una libertad en la creatividad existen 20 diseños disponibles.

Headquarters Cemix S.A. de C.V.
Dr. Sepúlveda 88. Col los Doctores
C.P. 64701
Tel. (8) 122 6601
www.cemix.com
E mail. ventas@cemix.com



Aquí! 



Detector de fugas

Fisher Research Laboratory presenta al público este equipo para la detección de fugas XLG-90 y desgaste en cables presurizados, trampas de vapor, rodamientos y otros equipos industriales. El detector XLG-90 utiliza tecnología ultrasónica para amplificar y localizar las fugas o el sonido de las mismas. Un protector plástico parabólico le ayuda a concentrarse en aquellos sonidos que pueden representar fugas, mientras ignora otros. Cuando se "apunta" hacia el transformador en un poste, el detector indica la formación del efecto corona, con el operador parado en el suelo. El equipo tiene una computadora tipo escuadra, un protector para-bólico de 12 que se acopla al transductor, controles de sensibilidad y frecuencia fáciles de usar y una pantalla de cristal líquido en la que una barra digital indica la intensidad de la señal. El precio sugerido para el XLG-90 es de \$1,040 USD, L.A.B. México, y lo respalda la garantía total de FISHER durante dos años. Por \$160 USD se puede adquirir, de manera opcional, un transmisor ultrasónico para detectar áreas debilitadas y pequeñas fisuras en las paredes de tanques.

Fisher Research Laboratory
Depto. M-7
Representante en México: Coinmex, S. A.,
Tajín 648
Colonia Letrán Valle, 03650
México, D. F.,
tel/fax: 5604 4841,
E-mail: www.fisherlab.com

Para juntas de expansión

Elaborado a base de espuma de polietileno de celdas cerradas, Foamtech es un relleno para juntas de expansión. Su diseño permite la sustitución de las juntas tradicionales de

fibras impregnadas de asfalto. Es químicamente inerte, no transpira ni absorbe líquidos, y los materiales de sellado no se adhieren. Resiste la acción del ambiente, los aceites, gasolinas, algunos otros solventes, y permanece estable ante la acción de los rayos UV. Su alta flexibilidad y compresibilidad favorece su expansión o compresión, de acuerdo con el movimiento de las juntas, al tiempo que impide el paso de la humedad o de materiales no compresibles, obstaculizando el movimiento del concreto. Es ligero, manejable, de fácil instalación, y no mancha. Es prácticamente impermeable e incluye una cubierta superior desprendible para facilitar la colocación del sello en juntas. Es compatible con selladores de polisulfuro, butil, acrílico, silicón, poliuretano y otros selladores fríos.

Distribuidores 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 1109, 5359 2436 y 5576 3130;
E-mail: fibercon@df1.telmex.net.mx
www.albec.net.mx/garca/fibercon

PÓNGASE LAS PILAS

¿Sabe usted cuál es el lugar de moda para hacer sus compras?

Pues desde abril de este año el punto de reunión para la gente joven es el Palacio de Hierro de Santa Fe y más exactamente en Litio.

Litio, que hasta antes de la apertura de este lugar sólo significaba las baterías con las que funciona la más alta tecnología, hoy es una boutique, donde las baterías se enfocan a los estudiantes de secundaria, preparatoria y universidad.

Con un concepto totalmente nuevo, en sus 2 800 metros cuadrados se puede encontrar cualquier ropa de buena marca, joyería, maquillaje, corte de pelo, zona para navegar en internet, ambientado en los fines de semana por Djs y proyección de videos de moda.

Litio tardó casi dos años en construirse y costó cerca de 3 millones de dólares.

Así que si se atreve, póngase las pilas y vaya a visitar un lugar para jóvenes que solo es atendido por jóvenes.

LIBROS

ACTUALÍSESE

Manos a la obra / Manual de autoconstrucción

José de Jesús Saldaña Guerra

Ante la urgente necesidad de una vivienda o de efectuar remodelaciones o reparaciones en la que ya se tiene, no siempre se puede contratar a un profesional para que se haga cargo de los trabajos, por lo que la opción que queda es, muchas veces, la autoconstrucción. De todos modos, existe una condición que no se puede dejar de lado: hay que hacer las cosas bien.

Con esta mira, el IMCYC ha publicado este manual que, a través de 18 capítulos muy bien ilustrados, lleva de la mano al autoconstructor, quien encuentra en sus páginas una descripción muy amena que abarca desde el proceso general de construcción -es decir, el orden de las actividades-, hasta



la impermeabilización de la azotea, pasando desde luego por el diseño, la cimentación y la edificación propiamente dicha. La obra proporciona la información necesaria para normar criterios de quien se inicie en los caminos del "hágalo usted mismo", pero es muy importante subrayar que los criterios estructurales y constructivos sólo son una guía y que, por lo tanto, no sustituyen la asesoría de un profesional. Ed. IMCYC, México, 1999, 243 páginas.

Arquitectura habitacional Plazola

Esta es la quinta edición, corregida y sustancialmente aumentada, de una obra dedicada a la juventud que estudia arquitectura, y útil para profesionales y catedráticos. Análisis de los Edificios, Composición Arquitectónica y Expresión Gráfica son las disciplinas cuyo aprendizaje se pretende fortalecer. Para ello, los autores consultaron innumerables fuentes de investigación y se apoyaron en el trabajo de profesionales afines que intervinieron directa o indirectamente. Destacan, entre otras, las aportaciones de Pedro Ramírez Vázquez en los capítulos de Planificación, Simbología Humana y Arbórea de la Arquitectura, y de Ramiro González Delsordo, quien proporcionó, para Técnica de la Expresión Arquitectónica, trabajos de técnica de lápiz ejecutados por José Morales Noriega.

5ª. edición complementada, 1ª reimpresión, Plazola Editores, México, 2001, 692 pp. .



Manual del Técnico CP-1 (01)

Este manual describe la operación del Programa de Certificación del American Concrete Institute (ACI) dirigido al Técnico para Pruebas al Concreto en la Obra - Grado 1. Proporciona también los materiales técnicos y las indicaciones necesarias para que quienes se inscriben en el Programa puedan preparar sus exámenes. El propósito de este programa del ACI es certificar a los técnicos del concreto que hayan demostrado el conocimiento y la habilidad necesarios para ejecutar apropiadamente las pruebas básicas de campo al concreto recién mezclado. Además de la finalidad de mejorar la calidad de las construcciones de concreto, con él se tiene la intención de preparar a la industria ante la posibilidad de una futura certificación obligatoria y de sentar las bases para las



certificación obligatoria, y de sentar las bases para los programas de certificación de nivel más alto.

IMCYC, México, 2001, 96 pp.

Manual de construcción de mampostería de concreto

La manera correcta de construir y supervisar mamposterías estructurales y no estructurales de concreto está contenida en este libro, cuyos destinatarios son los ingenieros, arquitectos, técnicos constructores, supervisores e interventores. El manual surgió como respuesta a la necesidad de información apropiada para que quienes quieren aprovechar las ventajas constructivas, económicas y estéticas que ofrece la mampostería de concreto, puedan interiorizarse, antes de iniciar el trabajo, de sus características y los procesos que implica. No hay que perder de vista que este sistema constructivo aporta no sólo las funciones portante y divisoria, sino inmensas posibilidades y ventajas en los acabados, y que sus materiales presentan características particulares que los diferencian de otros sistemas. En la elaboración del libro se tomaron como base los fundamentos de la construcción de mampostería de concreto los que fueron adaptados a las características de los materiales y a los procesos constructivos que se han utilizado a lo largo de más de 40 años de empleo del sistema.

IMCYC, ICPC, México, 2001, 79 pp.

