

¿Caminando en círculo?

Al iniciarse el siglo XX, en el ámbito de la ingeniería civil era común reconocer y comentar los avances logrados por las empresas y los profesionales extranjeros en México.

Pero, cuando el presidente Plutarco Elías Calles tomó las riendas de la nación, se favoreció el desarrollo de una ingeniería mexicana hecha por mexicanos, que vio sus mejores tiempos en las obras de infraestructura construídas en las décadas de los 50, 60 y 70. Las historias de éxito fueron tantas y de tanta calidad que la técnica y los profesionales pronto rebasaron nuestras fronteras .

Lo anterior sirve de preámbulo para comentar la preocupación que se externa en las páginas de Construcción y Tecnología con el título de “La ingeniería mexicana ¿un pilar fracturado?”.

En este artículo, el prestigiado Maestro en Ingeniería Gabriel Moreno Pecero, pone en claro la tendencia a la baja de la matrícula de la carrera de Ingeniería Civil, presentada en los últimos años en todas las escuelas y facultades donde imparten esta disciplina en el país.

Coincidentemente, el Dr. en Ing. Sergio M. Alcocer Martínez de Castro, en “La solidez del éxito” y el Ingeniero José Ma. Riobóo, en “Por una ingeniería dinámica y eficiente”, también dejan entrever la misma preocupación, y manifiestan la gravedad del tema con las siguientes palabras “...el Ingeniero tiene que ver con todo lo que hace que el mundo opere, podemos no tener computadoras, pero si no tenemos las plantas generadoras de la energía eléctrica, si no tenemos presas, ¿cómo vamos a echar a andar las computadoras?”

De seguir por este camino, en un mundo globalizado, ¿quién dará respuesta a nuestras necesidades de infraestructura?, ¿estamos nuevamente frente a una ingeniería que habla inglés, francés, japonés o un español ceceado?, ¿habremos caminado en círculo? Las preguntas quedan en el aire.

Lic. Jorge L. Sánchez Laparade

Presidente



Lic. Jorge L. Sánchez Laparade
Presidente.



México



Una de las primeras obras a continuar es la extensión del distribuidor vial en el tramo de Barranca del Muerto a San Jerónimo. Para esto se trabaja en la instalación de una planta donde se fabricarán traveses y columnas, y se adquirieron cinco grúas de 500 toneladas para el montaje de esas estructuras prefabricadas. Grupo Riobóo, S.A. de C.V., se encargó del proyecto vial y de estudios de impacto ambiental, urbano y vial, así como del proyecto ejecutivo completo del distribuidor vial.

Cabe destacar que entre sus obras recientes están la realización de las líneas 8 y «B» del Sistema de Transporte Colectivo, las soluciones a desnivel para estas líneas, así como 12 km de puentes del Metro, el Arco Oriente y el Norte del anillo Periférico.

Por otra parte, el Instituto de Ingeniería de la UNAM hizo los estudios de apoyo técnico y simulación macroscópica del efecto del proyecto de las vías rápidas de la ciudad de México. En las del actual distribuidor, la velocidad promedio en las horas pico fluctúa entre 13 y 20 km/hr y esta obra permitiría transitar a velocidades promedio de 70 km/hr, reduciendo así tiempos de traslado y emisiones contaminantes, además de que tan sólo con la primera etapa, el ahorro se calcula en 4.17 millones de horas / hombre y 19 millones de litros de gasolina.



Para nadie es un secreto, desde hace bastante tiempo, lo imperioso de aumentar la superficie de rodamiento de las principales vías de acceso controlado de la ciudad de México, promoviendo el ordenamiento vial, para disminuir de esta forma los congestamientos, contaminación y la pérdida de tiempo y recursos, por lo cual se determinó la realización de distribuidores viales, puentes y otras obras de infraestructura.

También, de manera complementaria se rehabilitan las zonas aledañas, con acciones como la repavimentación de vías alternas dañadas por los trabajos, además de limpiar y pintar la infraestructura urbana en los alrededores del proyecto de Ave. San Antonio, que involucra a 26 empresas por tramos y especialidades, gracias a lo cual se generaron unos tres mil empleos directos y 30 mil indirectos.

Complejidades y retos

Conciliar propuestas y criterios durante la realización de una obra de esta magnitud, sin duda, constituye una tarea sumamente compleja, por lo que tomé algún tiempo coordinar la entrevista con el arquitecto Rodrigo Rey Morán, director de Ejecución y Obras del Distribuidor Vial de San Antonio, hasta que una mañana primaveral nos encontramos en el Módulo de Atención Ciudadana, próximo a la salida del bullicioso metro, un espacio donde se exhibe la maqueta y se explica mediante múltiples planos o fotografías todo el proceso constructivo a curiosos o especialistas interesados en conocer más al respecto. Para esta cita resultó esencial el apoyo brindado por la licenciada Alejandra Ordorica, responsable de la difusión de la obra.

De inicio, abordamos el tema de las dificultades previstas para llevar a cabo el programa de obras, pues como explica el arquitecto Rey no querían cerrar Ave. San Antonio teniendo en cuenta que por ahí baja gran parte de los vehículos del poniente de la ciudad, donde, por ejemplo, viven tantos como en la ciudad Monterrey.

Así, intentamos cerrar la vía a lo menos posible y la mantuvimos abierta mientras hicimos los trabajos preparatorios, como pilas, calas o cimentación. Pero, cuando empezamos a hacer columnas sucedió un incidente con el doblaje de unas varillas y



México



Empezamos a hacer columnas cuando un incidente, con el desdaje de unas varillas, y determinamos el cierre de la avenida, aunque había pensado hacerlo para el montaje de las trabes. Esa era la estrategia desde el principio, conservarla abierta un tiempo y cerrarla en el momento indicado, pues se colocarían unas 350 trabes, cada una con un peso promedio de 200 ton, por lo que toda la construcción tenía un peso de 70 mil ton.

La otra estrategia se basó en la labor de comunicación social, al abrir una oficina de información ciudadana en un sitio muy visible para los habitantes de la zona, con una maqueta de la obra, folletos y una persona que brinda datos o recibe cualquier queja o sugerencia. Hemos repartido más de 500 mil trípticos durante todo el proceso de obra, a los vecinos y todo tipo de transeúntes. Tenemos un teléfono para consultas, una página WEB, además de realizar reuniones con aquellos interesados en el distribuidor y sus repercusiones.

Había dudas sobre la seguridad constructiva, el posible daño a los inmuebles, el tiempo de realización, etc., pero, se ha demostrado la rapidez y control sobre la obra, además de su estupendo diseño.

Otro de los retos consistió en coordinar tantas empresas para homologar las actividades. Al respecto, el arquitecto Rey advierte que resultó el aspecto más difícil de esta obra; pues tenemos especificaciones muy rigurosas, con tolerancias entre dos y tres mm, y un control de calidad sumamente estricto. Así, al planear el proyecto decidimos dividirlo en seis tramos y en cada uno hay contratos por especialidades con diversas empresas, 26 en total, todas de primera línea que deben cumplir lo planteado bajo la vigilancia de la gerencia de proyectos, a cargo de TRIADA, para que todo esté homologado y en tiempos, además con tres supervisiones, dos para obra civil, así como otra para el montaje y la fabricación de las trabes.

Éstas son Experiencia Inmobiliaria Total, Consultoría Integral e Ingeniería, y Lumberas y Túneles. De este modo, a pesar de las complejidades siempre confiamos en concluir en unos siete meses efectivos.

Hacer una obra; Manuel López Obrador, jefe de gobierno del DF, afirmó desde un principio que la obra debía ser, una expresión sencilla que indica la necesidad de un diseño arquitectónico contemporáneo, elegante y funcional al mismo tiempo. En ese sentido, comenta el arquitecto Rey que; por suerte, se contó con un magnífico proyectista, el ingeniero José María Riobóo, un genio de las estructuras. Los criterios estéticos se discutieron entre todos y decidimos darle más altura de lo normal. Por ejemplo, el gálibo usual en este tipo de puentes es de 5.50 m y aquí tenemos 7.5 m, pues tomamos en cuenta la cercanía de los edificios y la posible repercusión para los vecinos.

Analizamos los sistemas constructivos, valorando el tipo de columnas y de trabes para evitar moles como las del Circuito Interior, buscando mayor esbeltez; añade el entrevistado. Por eso, se eligieron las, con dos columnas que portan las trabes de apoyo, y la tecnología inventada por Riobóo permite esa solución, gracias a lo cual se asegura una gran modernidad. También, se propuso un diseño de paisaje muy interesante, con numerosas plantas de la región, que aguantan los cambios climáticos y están verdes todo el año. Y en un punto clave se colocará una escultura de Sebastián.

Concreto por doquier

Previo a la realización del proyecto, hubo muchos debates acerca del mejor uso de los materiales. Por ejemplo, el arquitecto Rey recuerda que propuso acero para las trabes

mayores, por ser más liviano, pero Rioboo insistió en la unidad constructiva y se eligió el concreto estructural.; Estamos haciendo traveses de 50 m de largo y 300 ton de peso, las más altas a 28 m. O sea, son piezas enormes, pero con el diseño se optimizó el gasto de material, con un ahorro efectivo de concreto y acero, además de contar con tres niveles de laboratorio, el del comprador, el de la supervisión y el nuestro, a través de la gerencia de proyecto. También, la mano de obra es de gran calidad. En cuanto a las resistencias hay de 350, 450, 500 en algunas zonas, según los elementos.

Los capiteles, por ejemplo, son de 550. Hay con resistencia rápida, curado al vapor, de toda índole dada la magnitud del proyecto. Cabe destacar que hay dos sistemas constructivos. Están las traveses tipo Gerber, preconstruídas, tipo barco y huecas, las cuales empiezan desde la profundidad de la tierra hasta la capa dura con pilas de concreto armado, varían desde cuatro, seis y ocho pilas, dependiendo de cada apoyo y de lo que signifique para la estructura.

Se unen con una zapata de concreto armado y después están las columnas también de concreto armado, con 80 varillas de una y media pulgadas, soldadas en grupos de cuatro, para lograr la resistencia, con un exceso de anillos para enfrentar los momentos flexionantes graves. En el capitel hay concreto de 500 e incluye unas placas de acero donde se reúnen todos los esfuerzos y se reparten a las 80 varillas.

La columna se atraviesa por unas barbas arriba, y una vez que se cuele el nodo entre la columna y la trabe se da un postensado, con acero de presfuerzo a lo largo y a lo ancho, que viene desde la zapata, por lo cual todo queda muy unido ;añade el director de Ejecución y Obras-. Eso propicia que todas las cargas se concentren en el centro, y aunque la plataforma tiene 9 m de ancho se comporta como si tuviera sólo tres. Por eso, no tenemos efecto de cabeceo ni de péndulo y las columnas pueden ser más delgadas. Toda la estructura, ubicada del lado de Periférico, es muy ligera pero sumamente resistente.

Del lado de Ave. San Antonio cada columna cuenta con el mismo sistema. Aquí hay un suelo distinto al de Perif é rico, que es de loma, mientras allí es de transición y no se pusieron columnas equidistantes, sino centros de rigidez formados por grupos de cuatro

columnas unidas por cabezales y traveses de rigidez para hacer estos edificios grandes que soportan los arcos, todo postensado con la zapata y las traveses, vertical y horizontal. Es menos esbelto que la otra opción, pero no siempre lo admitía el suelo. En cuanto a cimientos tenemos hasta de 35 m, algunos en capa dura, de punta y de fricción.

Explica el arquitecto Rey que a los lados de las barandas hay unos deflectores curvos de concreto, con parapetos metálicos arriba de éste, sin elementos verticales, sólo horizontales, diseñados basándose en el reglamento de la ASC (VER), para sus high ways, aunque para mayor seguridad se subieron más, hasta 1.5 m de altura. Entre las innovaciones,

destacan los postes de las luminarias son galvanizados, para ahorrar pintura, a igual que los parapetos, para darle a la ciudad un toque más moderno, superior limpieza y evitar un mantenimiento innecesario.

Eludiendo impactos ambientales

Dadas diversas mediciones se sabe que este tipo de obra favorece la disminución de la contaminación del aire, al circular los coches a una velocidad entre 60 y 80 km/hr. Sin embargo, es imposible negar el impacto indeseable sobre los árboles, por lo que se preparó un programa para no talarlos, sino banquearlos y reubicarlos en la acera poniente donde no había, además de controlar al máximo los desperdicios, separando la

basura en todos los frentes de obra, en especial, con contenedores para los denominados peligrosos, más que nada estopas y aceite quemado, evitando así su caída al pavimento. Afirma el entrevistado que en esta ocasión sí se cumplió con la Manifestación de Impacto Ambiental, dada por la Secretaría de Medio Ambiente, la cual pidió además la construcción de una ciclopista de 90km, que propiciará el uso de vehículos no contaminantes.

Hago énfasis en dicho cumplimiento, pues en México casi nunca sucede y aquí hemos estado sometidos estrechamente a la vigilancia no sólo de la Secretaría de Medio Ambiente y de la Procuraduría Ambiental, ambas del DF, sino de la PROFEPA, a nivel federal.

Así mismo, para aminorar el impacto de la emisión de polvo durante el proceso constructivo, se planteó el riego con agua las calles tres veces al día, para bajar el nivel de calentamiento del pavimento y temperizar el polvo. También, se tomó en cuenta la repercusión del ruido, por lo que todas las maquinarias están dentro de las normas establecidas por las instancias autorizadas, y los equipos tienen silenciadores para disminuir al mínimo permisible los decibeles.

Sobre la ciclopista, explica el arquitecto Rey que hay un eje troncal desde Viaducto y Periférico hasta del tren, que se eliminarán. El proyecto está basado en ecocreto filtrante, una tecnología nacional, y tendrá algunos pasos a desnivel donde se cruzan las avenidas de alta velocidad.

Esta parte cubrirá seis km, en tanto habrá dos circuitos de Chapultepec, uno cercano al Castillo y otro en la segunda sección, pero ahí se intervendrá poco, por ser una zona

histórica; se harán topes y banquetas, además de aplicar pintura y en algunas áreas se usará el mismo ecocreto filtrante. La tercera parte de la ciclopista está prevista para la Colonia Condesa.

Este artículo le pareció:

Artículo Vías para modernizar la metropoli

- MALO
- REGULAR
- BUENO

Votar

La Ingeniería mexicana ¿Un pilar fracturado?

Por Gabriel Moreno Pecero

La meta a la que se enfrenta la ingeniería mexicana y específicamente la ingeniería civil es la siguiente: "Hacer más de lo hasta ahora realizado en un tiempo menor al empleado en el pasado, dentro de un ambiente de intensa restricción económica, enfrentando obras cada día tecnológicamente más difíciles y en un marco de afortunada competencia internacional".



De seguir la tendencia a la baja que se observa en la matrícula de inscripción de la carrera de ingeniería civil en el país, se tendrá que responder al reto planteado por la ingeniería mexicana con ingeniería no mexicana

Para satisfacer el reto planteado se requieren ingenieros, entre ellos civiles, suficientes en número y con calidad. En lo que respecta al número, es importante comentar sobre la situación que actualmente se vive en las instituciones de educación superior, tanto públicas como privadas, que ofrecen la licenciatura de ingeniería civil.

En cuanto a la decisión de los jóvenes al seleccionar la licenciatura en que se formarán se observa que tal decisión se encauza principalmente hacia las carreras de administración y gestión, según se puede observar en la tabla 1.

Lo anterior lleva a formularse las preguntas: ¿Por qué la disminución de matrícula en ingeniería civil? ¿Qué hacer para revertir lo observado?

Antes de intentar expresar algunas posibles respuestas, es conveniente conocer la información que al respecto tiene la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior, ANUIES.

La información abarca un periodo de 20 y 22 años, de 1977, 1979 a 1999.

Ingreso: Estudiantes que ingresan por primera vez a estudiar una ingeniería.

a) Reingreso: Estudiantes que ingresan al ciclo escolar siguiente al primer año o semestre en el que lo hicieron por primera vez.

b) Ingreso en Ingeniería Civil: Estudiantes que ingresan a estudiar por primera vez ingeniería civil en un ciclo escolar.

c) Reingreso en Ingeniería Civil: Estudiantes que ingresan al ciclo escolar siguiente al primer año o semestre en el que lo hicieron por primera vez.

d) Población total nacional: Total de alumnos en el nivel nacional que estudian algún tipo de ingeniería, se consideran ingresos y reingresos.

e) Población total nacional en Ingeniería Civil: Total de alumnos en el nivel nacional que estudian ingeniería civil, se consideran ingresos y reingresos.

En la gráfica 1, se muestra una comparación entre la población total nacional que ingresa y reingresa (matrícula total) a las diferentes carreras de ingeniería, y aquellos que son considerados alumnos de primer ingreso a las diversas carreras de ingeniería.

En el año 1979 la población total nacional de estudiantes de ingeniería registrados era de 194 837 alumnos, de los cuales 48 047 (24.6%) correspondían a primer ingreso.

Para el año 1999, como población total nacional de estudiantes de ingeniería se registraron 481 543 personas, de las cuales 126 357 (26.4%) fueron alumnos de primer ingreso. En 20 años, la población total nacional de estudiantes de ingeniería ha crecido en 147% (286 837 estudiantes); mientras que el número de estudiantes de primer ingreso en ingeniería se ha mantenido en promedio en 25.6%.

Se puede decir que las ingenierías tienen una población creciente, y también el primer ingreso, lo cual indica una tendencia favorable, aunque los niveles de crecimiento de la matrícula de ingeniería deberían ser más elevados.

Aquí! 



México



Hace falta un análisis de por qué la matrícula ha ido en aumento, y una pregunta queda sin responder: ¿en cuántos años se concluye la carrera?

La gráfica 2 muestra una comparación entre la población total nacional que estudia ingeniería civil y la población clasificada como de primer ingreso.

Para el año 1977 la población total nacional de estudiantes de ingeniería civil era de 27 217 personas, de las cuales 5 342 (19.6%) eran estudiantes de primer ingreso.

Para el año 1999, la población total nacional de estudiantes de ingeniería civil era de 34 312 alumnos, de los cuales 7 621 (22.2%) eran de primer ingreso. Por lo tanto, en 22 años la población total nacional de estudiantes de ingeniería civil creció 25.7%, mientras que el número de estudiantes de primer ingreso se ha mantenido en promedio en 19.2%. Sin embargo, se puede ver que este comportamiento es muy irregular, pues se observan periodos de altas y bajas, como lo muestra la tabla 2.

La gráfica 3 muestra con detalle el comportamiento de los ingresos nacionales en ingeniería civil. En 22 años la población de estudiantes de ingeniería civil ha crecido en 42.66% (2 279 alumnos), sin embargo, si consideramos las poblaciones inicial (5 342 estudiantes) y final (7 621 estudiantes), se observa un crecimiento de 2 279 estudiantes.

No siempre ha sido así, un caso especial sucedió en 1979 cuando se registró un descenso de 28.7% en el ingreso en ingeniería civil respecto a 1978. Pero también se han dado periodos en los que la matrícula se incrementó – periodo 1985-1987–; sin embargo, el comportamiento es de ciclos, decremento-incremento-decremento. Al revisar las gráficas anteriores se podría pensar que el comportamiento de los ingresos y reingresos de estudiantes de ingeniería civil es de incremento, a pesar de los altibajos que se observan.

La gráfica 4 muestra una comparación porcentual entre el total de la población nacional de ingreso en ingeniería civil y el total de población que ingresa a todas las carreras de ingeniería.

Se observa el comportamiento irregular de los ingresos en ingeniería civil en el nivel nacional. En algunos casos parece que la tendencia es de incremento, por ejemplo, de 1979 a 1981 se registró un crecimiento de 2.5%, al pasar de 7.42% en 1979 a 9.99% en 1981.

Sin embargo, después de tres años se presenta una caída drástica: para 1982 se nota un severo decremento de 2 puntos porcentuales respecto al año anterior, es decir, pasamos de 9.99% a 8.0%.

El decremento se registra cuatro veces en el periodo de análisis, pero si se observa detenidamente a partir de 1990, la tendencia ha sido de una constante disminución en el ingreso a ingeniería civil, con una ligera recuperación en 1996, pero con un descenso que alcanza 6.0% en 1999.

La gráfica 5 muestra el porcentaje de diferencia entre el total de estudiantes en el nivel nacional de ingeniería civil y el total de estudiantes en el nivel nacional de algún tipo de ingeniería. Esta gráfica

incluye a todo el universo de estudiantes de ingeniería civil, considerando los que ingresan por primera vez y los que ya se encuentran en ciclos escolares posteriores al primer año de ingreso.

Lo que se observa es preocupante, se nota claramente la marcada tendencia a la disminución en la participación porcentual de ingeniería civil respecto al total de la población que estudia alguna ingeniería.

Disminuye de 15.58% en 1980 a 7.13% en 1999.

La problemática detectada de manera objetiva se hace más crítica en el caso de las instituciones de educación en ingeniería civil, especialmente las privadas, localizadas en el área metropolitana de la ciudad de México.

Por otra parte, la problemática no es exclusiva de la república mexicana sino que tiene ámbitos

internacionales tanto en países desarrollados como en aquellos que están en el proceso de desarrollo, como son los de América Latina. En esta situación resulta imperioso tratar de revertir la tendencia detectada, pues si ello no ocurre, en el caso de México se tendría que responder al reto planteado por la ingeniería mexicana, con ingeniería no mexicana.

Por ello, es insoslayable hacer un análisis planteando propuestas de respuesta a las preguntas antes anotadas. En un primer intento, se establecen cinco razones que tratan de explicar el porqué de la problemática, así como cinco propuestas sobre lo que en principio se considera conveniente hacer.

Razones

1. Dificultad de aprendizaje de la licenciatura de ingeniería civil respecto a otras. Con frecuencia se conoce la decisión de un joven de no estudiar ingeniería, especialmente la civil, porque la conceptúa como licenciatura “difícil en su aprendizaje”, al comparar la dificultad que ofrece en relación con otras licenciaturas, entre las que destaca la de administración.

2. La poca retribución económica que recibe el recién egresado de ingeniería civil respecto a la que tienen los egresados de otras licenciaturas, especialmente las que se ocupan de administración.

3. La falta de información entre los jóvenes de expectativas de desarrollo en otros campos de la ingeniería civil diferentes a los tradicionales, los que surgen cada día con motivo de los cambios que en el mundo se están dando.

4. Las decisiones políticas de las autoridades gubernamentales, que no proporcionan el reconocimiento a la ingeniería civil a fin de que se ubique en un primer nivel.

5. La actual Ley de Obra Pública, que premia al que genera la obra ingenieril menos costosa, no la más económica, y resulta evidente que siempre se puede cotizar de manera de cumplir con tal ley. Simplemente, se estrangula la ingeniería, se disminuye la calidad de los productos ingenieriles. El análisis de esta razón permite concluir que está íntimamente relacionada con la existencia de la segunda y la cuarta.

¿Qué hacer ?

En relación con la primera razón, debe reconocerse que el aprendizaje de una licenciatura depende de la calidad de las cinco columnas que sustentan la educación superior: infraestructura, planes y programas de estudio, normatividad, alumnos, profesores.

La consideración de esas cinco columnas y su priorización determina que son los profesores los que en definitiva constituyen la columna vertebral de la educación superior, por lo que en ellos recae la responsabilidad de hacer que el aprendizaje de la ingeniería se dé en un marco de motivación intensa del alumno, para lo cual se requiere que el docente siga esquemas de cambio que se inician reconociendo que “el profesor no es el que hace su docencia para enseñar, ese no es el objetivo fundamental de su labor, el docente es el que hace que los alumnos aprendan”.

El profesor dogmático que no permite fructificar la personalidad de cada alumno debe desaparecer, para dar paso a aquel otro que propicia tal hecho. Esta forma de proceder se vuelve necesaria no sólo por lo que ya se ha señalado aquí, sino también porque con su forma de actuar, el profesor logra que sus alumnos sean innovadores, preparándolos para actuar en un mundo cada día más globalizado en el que se reconoce que la única manera de que un ingeniero mexicano pueda triunfar en el nivel internacional es que sea generador de innovaciones tecnológicas.

Por otra parte, el profesor debe estar acorde en su actuación con los cambios que el mundo está

Por otra parte, el profesor debe estar acorde en su actuación con los cambios que el mundo está experimentando, y con los que en los próximos años se verán, porque ese será el mundo en el que habrán de actuar como profesionales los que ahora son alumnos.

Debe reconocer que se vive el siglo de la información y el conocimiento, y el hecho cierto de que el exceso de información acaba con el conocimiento, por lo que debe centrarse en acciones de selección de información para los alumnos y en métodos de manejo de la información. Mucho es lo que se puede escribir al respecto, pero después de ello, la conclusión a la que se llega es que los profesores, en promedio, deben cambiar para estar acordes con el acontecer actual y futuro del mundo, y puntualmente, para lograr que el aprendizaje de la ingeniería se dé en un ambiente de intensa aceptación por los alumnos, que de esta manera lograrán captar que tal aprendizaje no es difícil.

En cuanto a la poca retribución económica del recién egresado de ingeniería civil, ha de reconocerse que diferentes organismos relacionados con esa licenciatura se han ocupado de generar propuestas de aranceles que en principio son justas, en el sentido de reconocer el valor de la ingeniería civil. Por esto, lo que ha de hacerse es lo requerido para que tales aranceles se respeten, y en esa acción aparece como elemento no positivo la actual Ley de Obra Pública, que por la razón ya anotada, en nada contribuye a generar una mejor ingeniería sino todo lo contrario. La difusión de acciones propias de otros campos que no son los tradicionales de la ingeniería civil resulta ser labor importante que no ha de descuidarse, porque frecuentemente el joven que se interesa en la ingeniería civil como profesión, lo hace conceptualizando como su actividad única la construcción.

Desde luego, se reconoce que la construcción es actividad importante de la ingeniería civil en la que se integran conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes, pero no es la única y es momento de buscar otras, por ejemplo, las que están ligadas al ahorro de energía, con los nuevos materiales, con los aspectos ambientales, áreas de trabajo que han de ocupar cada vez más la atención de los profesionales de la ingeniería, entre ellos los civiles.

Finalmente, la decisión política de las autoridades del país constituye un aspecto fundamental que se da al ubicar a la ingeniería civil en su justo nivel, de manera que permita estar y actuar a los profesionales al establecer las decisiones de política a seguir en México. Ejemplos valiosos en ese sentido se tienen en la historia de México, con resultados verdaderamente exitosos. La forma de lograr esa acción política es intervenir como ingenieros en su gestación, unidos en esa forma de proceder a través de las asociaciones gremiales.

Conclusión

Por las características del mundo actual y las que se avizoran, la meta será mejorar las condiciones de vida de los mexicanos, impulsar a los profesionales de la ingeniería civil mexicana, generar los cambios que necesariamente han de darse en sus actitudes, en sus aptitudes, en sus habilidades, en sus conocimientos, de manera que estén en armonía con el medio en el que deben actuar ahora y en el futuro.

* Ingeniero Civil, maestro en Ingeniería, jefe de la División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración valiosa en la generación de esta ponencia, del Ayudante de Profesor Antonio Silva Madrid y de la señora Silvia Espinosa.

LOS INGENIEROS

En el año 2000 diferentes organismos involucrados con la Ingeniería Civil, coordinados por la Secretaría de Educación Pública a través de su Dirección General de Profesiones, culminaron una serie de trabajos cuyo propósito fue elaborar un documento que tratara tres momentos

una serie de trabajos cuyo propósito fue elaborar un documento que tratara tres momentos importantes de la ingeniería mexicana, el desarrollo y la contribución que tuvo a lo largo del siglo XX, el momento actual que vive la profesión y del futuro que tal vez le aguarda en los primeros años del tercer milenio.

Del escrito mencionado, se extrajo la siguiente descripción del perfil del Ingeniero Civil:

El Ingeniero Civil es el profesional con capacidad para planear, proyectar, diseñar, construir, administrar, mantener y operar obras para el desarrollo urbano, rural, industrial, habitacional y de la infraestructura del país, procurando el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y financieros en beneficio de la sociedad.

Debe poseer conocimientos de Física, Matemáticas y Química que le permitan lograr la comprensión de las

ciencias de la Ingeniería Civil; entender los fundamentos de Estructuras, Geotecnia, Hidráulica, Construcción, Sanitaria, Sistemas, Transportes, a fin de preparar soluciones a los problemas propios de la profesión; aplicar las herramientas de la computación y de la comunicación gráfica en los proyectos de ingeniería civil; tener conocimientos de administración y de evaluación de proyectos y conocer la sociedad en la que desarrollará sus actividades.

Debe poseer las siguientes habilidades, actitudes y aptitudes:

- Amplia visión para planificar y realizar acciones presentes y futuras, generando, mejorando y ejecutando los planes de desarrollo del país.
- Capacidad para entender y actuar eficaz y oportunamente bajo el contexto social, económico y político de la nación, con decisiones técnicas eficientes y ética profesional.
- Amplia y actualizada formación científica, técnica y humanística, con énfasis en la preparación de las ciencias de la ingeniería.
- Capacidad para integrar, coordinar y organizar equipos de trabajo multidisciplinarios y grupos de especialistas.
- Creatividad para encontrar soluciones a los problemas de la ingeniería civil con calidad y atendiendo a la mejora continua.
- Aptitud para desarrollar y asimilar tecnología, para la investigación y para el trabajo experimental.
- Habilidad para comprender y utilizar sistemas de información y herramientas de cómputo.
- Interés en los avances de la ingeniería, en el diseño de nuevos procesos y en la generación de conocimientos.
- Poseer una cultura política que le permita ser factor de opinión en el desarrollo de la nación.
- Capacidad para usar eficientemente los recursos energéticos y fomentar la aplicación de nuevos materiales.
- Dominar la comunicación oral y escrita en nuestra lengua y en al menos un idioma extranjero.
- Interés en preservar y mejorar el patrimonio histórico y cultural del país.
- Poseer una cultura de protección civil para prever acciones que disminuyan o eviten daños provocados por fenómenos naturales o inducidos, tales como: incendios, sismos, inundaciones, sequías y otros.
- Capacidad para aprovechar los recursos naturales en beneficio de la especie humana procurando el cuidado del medio ambiente.

De lo anterior se concluye que este profesional debe estar preparado para aumentar las grandes acciones que el desarrollo del país plantea y cumplir con las metas que surjan. Como única meta se puede mencionar una que engloba a todas: hacer que gran parte de los actuales mexicanos y los que nacerán, tengan condiciones de vida mejores que las actuales.

Este artículo le pareció:

**Artículo La Ingeniería mexicana
¿Un pilar fracturado?**

- BUENO
- REGULAR
- MALO

Votar

Estructuras compuestas para puentes

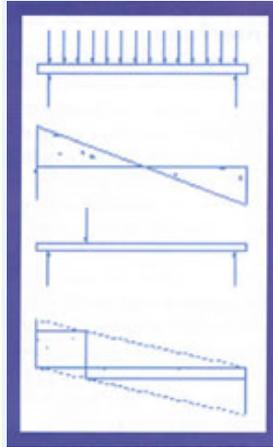
Por José Antonio de Luna del Rosario*

Hay en el mundo una amplia gama de elementos estructurales de amplio uso en puentes, pero el más conocido y empleado es el tablero formado por vigas metálicas o vigas de concreto prefabricadas y una losa superior construida in situ.

Sin embargo, se cuenta con un elevado número de otras combinaciones de materiales que unidos entre sí, forman un elemento compuesto.

Por ejemplo, los siguientes:

- Pilotes de concreto con un refuerzo central, constituido por una viga de acero
- Pilares compuestos por una viga cajón ahuecada, también ubicada en el centro de la estructura
- Pilares compuestos por un núcleo central de acero, envuelto con malla electrosoldada y concretado poste-riormente.
- Cajones de acero rellenos con concreto para túneles sumergidos.



Por la economía que representa su manejo y puesta en obra, las estructuras compuestas son muy comunes en los puentes: ocupan más de 90% de los diseños actuales

Conceptos básicos

Hay dos efectos primarios que deben ser considerarse para una comprensión clara del comportamiento de los elementos compuestos:

- Las diferencias entre las propiedades mecánicas de los materiales que se combinan
- La conexión entre estos materiales

Materiales

El comportamiento de las estructuras compuestas está influido en una gran proporción por las propiedades intrínsecas de los materiales que se combinan, pues de su adecuada combinación depende el óptimo comportamiento de los elementos de los que forman parte. En el caso de los puentes, los materiales más utilizados son el acero, el concreto y la madera. Un análisis comparativo de sus propiedades se resume brevemente en la tabla 1.

La diferencia entre la resistencia y rigidez de los materiales que intervienen en el elemento compuesto afectan la distribución de cargas de la estructura. La resistencia y rigidez intrínsecas del acero atraen proporcionalmente más carga que el concreto y la madera. Para tomar tales diferencias es necesario transformar la sección en otra que asuma propiedades comunes para toda su geometría, transformando las propiedades de los dos materiales diferentes en uno solo. Para ello, se emplean los coeficientes de relación de módulos de elasticidad y resistencia.

Cuando se diseña por tensiones admisibles se emplea únicamente la relación de módulos de elasticidad, ya que el elemento diseñado se mantiene dentro de los límites del rango elástico.

Para estructuras compuestas de concreto y acero la relación de módulos de elasticidad será:

Aquí!

CEMEX

LAFARGE
CEMENTOS

México



GCC



será.

$$n = \frac{E_s}{E_c} \quad (1) \text{ El valor de esta relación oscila entre 7 y 15.}$$

Para estructuras compuestas de concreto con diferentes resistencias será:

$$n = \frac{E_{s1}}{E_{c2}} \quad (2) \text{ El valor de esta relación es mucho menor y oscila entre 1,2 y 1,7.}$$

En los valores anteriores debe destacarse que el coeficiente n depende del material predominante, con el cual se va a realizar el diseño de la sección compuesta.

Por ejemplo, en una sección compuesta con viga metálica y losa de concreto, la sección transformada predominante es la de acero.

Por lo tanto, la parte de concreto se transforma en "sección de acero equivalente". Esto implica que las características geométricas del concreto deberán dividirse por el coeficiente n .

Una regla mucho más fácil es asumir que el material de la sección transformada se encuentra en el denominador y así el valor de n puede tomar valores mayores o menores que 1.

En los estados límites últimos debe usarse la relación entre las resistencias de los materiales, en la que evidentemente debe aparecer el coeficiente de seguridad referido a este tipo de diseño. Así, para estructuras compuestas de concreto y acero la relación de módulos de ruptura será:

$$n = \frac{0,95 f_y}{0,4 f'_c} \quad (3)$$

Conexión de interfase

Hay múltiples maneras o métodos constructivos para lograr la unión de los dos elementos que conforman el elemento compuesto. La unión de los dos materiales diferentes es de vital importancia para que el elemento final funcione como un todo. Si esta conexión no está bien lograda, cada una actuará

como una estructura independiente con las complicaciones que ello puede traer, al ser concebidas como un elemento único.

En la zona de la interfase se desarrolla una sollicitación perpendicular a las superficies que se encuentran en contacto; en el caso de las vigas compuestas esta sollicitación se conoce con el nombre de cortante horizontal, el cual deberá ser asumido por un dispositivo que evite el desplazamiento relativo entre ambas superficies. A estos dispositivos se les denomina conectores de cortante.

La fuerza de cortante horizontal está relacionada con el cortante vertical que actúa perpendicularmente a la sección de la estructura y depende además del momento estático de la losa y de la inercia de la estructura compuesta. El cortante horizontal actuante máximo se determina por la ecuación:

$$aL \cdot h_s \quad (4);$$

$$V_{uf} = \frac{V_u \cdot h_s}{I_c}$$

Donde: V_{uf} es el cortante horizontal empleado para el diseño de la unión (en kg/cm); V_u es el cortante vertical en la sección considerada, h_s es la distancia desde el centroide de la losa al centroide de la viga compuesta, I_c es la inercia de la viga compuesta y A_L es el área de la losa considerada como colaborante, que se determina como: $A_L = b_e \cdot h_L$; siendo b_e el ancho efectivo colaborante y h_L el espesor de la losa.

Para cargas uniformemente distribuidas, el cortante horizontal varía linealmente con claro, siendo máximo en los apoyos y cero en el centro del claro para vigas simplemente apoyadas. Para cargas concentradas, particularmente cuando las mismas se encuentran cercanas a los apoyos, el cortante horizontal puede tomar valores altos.

En la figura 4 se pueden apreciar los diagramas de cortante para las cargas distribuidas que actúan en la viga, como el peso propio y las cargas permanentes, y para las cargas concentradas, como serían las de tránsito. También, se indica la envolvente del diagrama de cortante de una carga concentrada viajando a lo largo de la viga.

El diseño de conectores en secciones compuestas de concreto-concreto aparece normado en el capítulo 11.7 del Código ACI 318-99 2. De acuerdo con ello, en el plano de contacto entre los dos materiales se asumirá una grieta longitudinal existente o potencial.

Si la fuerza de fricción existente entre las superficies en contacto no resiste la totalidad del cortante calculado previamente de acuerdo con la expresión 4, entonces se deberán colocar conectores de cortante, cuya área requerida se determina por la expresión;

$$A_{vf} = \frac{V_{uf}}{\phi \cdot f_y \cdot \mu} \quad (5) \text{ en la cual } A_{vf} \text{ es el área}$$

requerida de armadura de transferencia perpendicular al plano de cortante, A_{vf} es el cortante mayorado que deberá resistir la armadura (diferencia entre el cortante actuante y el que resiste la fuerza fricción calculada); ϕ es un factor de reducción de resistencia que de acuerdo con el capítulo 9 de la propia norma toma los valores de $\phi = 0,85$ para cortante y torsión, μ es el coeficiente de fricción concreto-concreto, de acuerdo con el punto 11.7.4.3 de la norma norma, que depende del estado de las superficies en contacto expuestas anteriormente, y f_y es la tensión de fluencia de diseño de la armadura de cortante por fricción, que no debe exceder los 420 MPa

Se permite reducir el cortante actuando en el plano de cortante, por la acción de compresión debida al pretensado, así como deberá incrementarse el valor anterior cuando hayan esfuerzos de tensión en el mismo plano. Los conectores de cortante deberán colocarse distribuidos a lo largo de la sección de cortante. Una viga puede dividirse en varias secciones de cortante con el fin de disminuir la cantidad de conectores en un punto determinado.

El diseño de conectores en vigas de acero y concreto se determina igualmente como V_{uf} , pero debe tenerse presente que el valor de A_L , área de la losa considerada colaborante, deberá dividirse consecuentemente por el coeficiente n por ser la sección transformada de concreto equivalente al acero.

El esfuerzo de cortante horizontal admisible está dado por la expresión:

$$V = \frac{V_{uf}}{\phi}$$

en la cual V es el esfuerzo de cortante

último de un conector cuya magnitud se ha establecido experimentalmente y ϕ es un factor de seguridad al cortante que usualmente se emplea igual a 3. En tal sentido, la separación s (cm) entre los conectores de cortante en la longitud considerada será:

$$s = \frac{V}{V_{uf}}$$

, que no deberá ser superior a 60 cm.

Los conectores más empleados en los puentes compuestos de vigas de alma llena son canales y espirales, aunque últimamente se emplean con mucha mayor frecuencia los conectores Stud Nelson.

Para conectores tipo canal, el valor de V será, $3 V_{ue} = 105.2 \cdot (h_c + 0.5t) \cdot w \cdot f_c'$, en el que h_c es el espesor del ala del canal en cm, t es el espesor del alma del canal en cm y w el ancho del conector en cm. En estos conectores, la distancia entre el borde superior de la losa y el borde superior del canal debe ser como mínimo 2.5 cm.

El método de diseño de conectores para otro tipo de materiales en contacto podrá ser consultado en la literatura especializada.

Este artículo le pareció:

**Artículo Estructuras compuestas
para puentes**

- MALO
 BUENO
 REGULAR

Votar

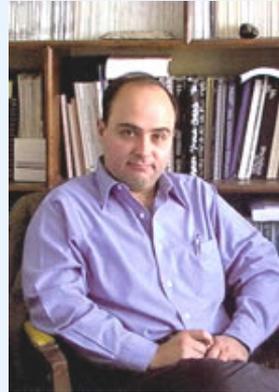


Con un estilo sencillo, pero con la seguridad de la juventud exitosa, el doctor Sergio M. Alcocer Martínez de Castro, hoy director del Instituto de Ingeniería de la UNAM, comparte sus puntos de vista con nuestros lectores.

¿Cómo se ve a sí mismo?

Me veo como un ser humano muy afortunado

En lo personal cuento con una familia sólida, con unos padres que son un ejemplo, una esposa que me apoya, un par de niñas que me motivan para seguir trabajando, y una familia política que me ha dado su confianza.



En el ámbito laboral tuve la oportunidad de encabezar un grupo de jóvenes estudiantes que ingresamos al Cenapred casi al mismo tiempo, y como su representante me tocó recibir los premios, pero debo decir que estos reconocimientos se debieron a los resultados de un trabajo en equipo. Lo que más aprecio de mis compañeros es su generosidad, pues lo que hacen lo hacen por la satisfacción de lo bien hecho, y no por buscar un premio.

¿Qué cualidades le han hecho llegar a donde se encuentra?

El ser persistente, el trabajo esforzado y definir objetivos de lo que considero debe ser la investigación en la ingeniería estructural y de la relación del ingeniero civil con la sociedad.

¿Qué maestros influyeron en su vida profesional?

Hubo muchos, pero recuerdo con gratitud especial, desde la primaria, a aquellos maestros que exigían y me obligaron a ser un buen alumno.

Ya en la facultad, influyó en mí en primer lugar el ingeniero Julio Damy, fallecido hace una década. Era un excelente profesional, en la docencia y en la práctica, dominaba ampliamente los temas en niveles profundos, lo que le permitía simplificar la enseñanza. De su mente clara y brillante

aprendí que, en principio, la ingeniería se basa en un rigor matemático, en un rigor físico, pero al mismo tiempo que la aplicación debe ser sencilla, útil, fácilmente visible a los estudiantes; que la ingeniería se basa en muchas teorías, en modelos matemáticos sumamente complejos, pero finalmente la aplicación de esos conocimientos en el nivel de una norma tiene que ser sumamente sencilla.

También, colaboré como becario con el ingeniero Neftalí Rodríguez Cuevas, de quien aprendí el rigor que debe tener al proceso de investigación y la relación existente entre la teoría y la práctica.

Después, en Estados Unidos, recuerdo al profesor James Jirsa, uno de los investigadores más sobresalientes en estructuras de concreto en el nivel mundial, quien me enseñó una manera de ser y de vivir la ingeniería, de ser investigador, el trato con los estudiantes y el nivel de facilidad con que la investigación debe llevar los



México



con los estudiantes y el nivel de facilidad con que la investigación debe llevar los resultados a la práctica.

Estas experiencias reafirmaron mi quehacer en la ingeniería estructural, que si bien debe tener bases prácticas, serias, robustas, mecánicamente comprobables, debe derivar en soluciones fácilmente aplicables.

Desafortunadamente, en un país como México, en el que los niveles de preparación son tan heterogéneos, incluso entre los ingenieros estructurales, necesitamos hacer un esfuerzo; primero, identificar los problemas, luego plantear las soluciones de la manera más sencilla posible, y finalmente traducir los resultados a un lenguaje igual de sencillo.

De regreso a México, me reincorporo al Cenapred y trabajo con el ingeniero Roberto Melli, un excelente ingeniero y una persona muy afable, muy sabia dentro de la ingeniería en nuestro país, de la investigación, de la ingeniería en general. De él aprendo cómo abordar los problemas para proponer soluciones, y la visión de los problemas que enfrentamos. En fin, tengo muchos maestros, todos me han dado algo de su conocimiento que va más allá de la ingeniería misma.

¿Es difícil para un estudiante mexicano estudiar en el extranjero?

En mi caso, mis padres me apoyaron para salir un par de veces de intercambio a Estados Unidos para aprender el idioma, lo cual me dio la oportunidad de convivir con dos familias en circunstancias diferentes.

Claro, no es lo mismo ir un par de meses que estudiar en una universidad. Pero cuando se dio esta oportunidad, la tomé como una aventura, con el aval de una buena recomendación y unas muy buenas calificaciones.

Debo reconocer no es fácil adaptarse al estudio, a la memorización, a pensar, a contestar en inglés en una sociedad mucho más impersonal y más estricta que la nuestra en la aplicación de sus normas. Pero, el tener compañeros de otras culturas, de otras religiones, con formaciones diferentes, enriquece y le permite a uno posicionarse como persona, como el embajador de un país ante una comunidad de naciones representadas por compañeros de lugares tan distantes como la India o Irak.

¿Recomienda esta experiencia?

Sí. Si lo que se quiere es tener una planta de investigadores de alto nivel, se los debe exponer no nada más al conocimiento, sino también a ambientes más agresivos o cuando menos no tan familiares, para crecer como personas en la realidad del mundo con que vamos a interactuar; debemos estar preparados para salir y recibir.

Se ven las cosas mejor desde fuera, ¿no?

Creo que sí, se aprenden otros puntos de vista, diferentes filosofías sobre una práctica que también es diferente, y que si se logra traspolar bien es muy enriquecedora.

¿No tuvo la tentación de quedarse en Estados Unidos?

Sí pero no estaba del todo convencido de hacerlo, pues yo tenía interés en regresar a México. Tuve varias ofertas, una muy interesante, en una de las firmas de ingeniería más prestigiadas de San Francisco, pero justo cuando tenía que aceptar empezó la

guerra del Golfo Pérsico y entonces, por motivos de angustia, la empresa retiró la oferta.

En ese momento, se dio la oportunidad de regresar a México, al Cenapred. También, tuve el ofrecimiento para incorporarme a una universidad americana, pero no me interesó, ya que esto significaba un compromiso de por vida.

¿Qué significa para usted un reconocimiento tan importante como el que acaba de recibir?

Es un estímulo para seguir adelante, un reconocimiento al trabajo desarrollado, la oportunidad para seguir aportando y tratar, en mi campo, de mejorar el comportamiento de las estructuras, entender mejor su comportamiento mejor para poder hacer que las estructuras de concreto sean cada vez más seguras, confiables y económicas.

¿Hacia dónde va la tecnología del concreto?

El mundo del concreto está cambiando se está apoyando mucho en la ciencia de los materiales y en general en la ingeniería estructural.

En el pasado, el concreto era una mezcla que se dosificaba, se preparaba; y más o menos entendíamos su comportamiento mecánico, y hasta allí.

Sin embargo, para cumplir con los requisitos de tener concretos más durables, más trabajables y de mayor resistencia, se les tienen que agregar elementos químicos para los cuales un ingeniero civil o un arquitecto no está preparado.

Tenemos una educación en química muy incipiente, básicamente lo que estudiamos en preparatoria. Sin embargo, cada vez más se utiliza el concreto en combinaciones con otro tipo de resinas o materiales y se debe estudiar el diseño y la respuesta de esos materiales.

El concreto tiende a adoptar marcos de referencias similares a los que se siguen en el estudio de mecánicas de nuevos materiales, y hacia allá tendremos que ir los ingenieros estructuralistas, no sólo aprender elementos mecánicos, sino también conocer la naturaleza misma de los materiales.

Por otra parte, algo que vamos a ver en el futuro no muy lejano es lo que se denomina el concreto verde, es decir, su integración en un desarrollo sustentable, que se dirige a ser más eficiente en lo que se refiera al uso del agua, un problema angustiante en el mundo. La industria del concreto emplea mucha agua en todos sus procesos, desde la fabricación hasta en la elaboración de la mezcla, y es agua con un alto desperdicio.

¿Cómo se ve dentro de 20 años?

Dedicado a la investigación, evitando lo administrativo, que no me gusta. Me veo con gente joven, es muy motivante trabajar con ellos, desarrollando proyectos para la industria y para el gobierno, aportando soluciones innovadoras y económicas, en comités tanto nacionales como internacionales que tengan que ver con las estructuras, con su diseño, con su refuerzo.

En un foro juvenil ¿qué les diría a los asistentes?

Que la sociedad está basada en las carreras profesionales que desarrollan la infraestructura, como la arquitectura y la ingeniería civil, y aunque en este momento son disciplinas que no están de moda pues no tienen el glamour de la computación y no están bien remuneradas, son carreras que siempre se van a necesitar, porque nunca dejaremos de construir caminos.

Si llega el tiempo en que ya no usemos coches, seguramente necesitaremos aviones o helicópteros y tendremos que construir las bases para aterrizarlos; siempre tendremos que construir una estructura, y eso corresponde a los ingenieros. Fundamentalmente, el diseño lo tiene que hacer el ingeniero civil, que debe estar adecuadamente preparado; este es un campo fértil que ofrece un amplio desarrollo.

El ingeniero tiene que ver con todo lo que hace que el mundo opere: podemos tener computadoras, pero si no tenemos las plantas que generen la energía eléctrica, si no tenemos presas, ¿cómo vamos a poder echar a andar las computadoras? El mundo funcionó antes sin computadoras, pero no va a existir la civilización si no tenemos presas, caminos, aeropuertos, viviendas en cantidad y calidad, allí entra la ingeniería civil.

Por otra parte, desde el punto de vista formativo, hay que decir a los estudiantes que el éxito es efímero cuando se basa, por ejemplo, en las drogas o en la manipulación popular. Que el éxito sólido, la trascendencia del individuo, está en mejorar como persona y esto implica trabajo, estudio, horas de esfuerzo y cierta capacidad; se debe buscar una buena preparación, tener ganas de conocer y de aprender.

El estudiante debe estudiar, prepararse, no perder tiempo en una política vacía. La historia es muy clara, quienes se dedican a eso probablemente aparezcan durante un tiempo en los periódicos todos los días, pero eso no hace mejor este mundo.

SERGIO MANUEL ALCOCER MARTÍNEZ DE CASTRO

- Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México
- Doctor en Ingeniería, Universidad de Texas en Austin.
- Investigador Nacional desde 1994.
- Investigador Titular del Instituto de Ingeniería de la UNAM.
- Director del Instituto de Ingeniería, UNAM en el periodo 2003-2007.
- Profesor de los cursos “Comportamiento de Elementos de Concreto Reforzado” y “Comportamiento de Estructuras de Concreto Reforzado”, en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Coordinador del proyecto de instalación y operación de la nueva mesa vibradora del Instituto de Ingeniería.
- Ganador del Premio Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 2001 en el área de Innovación Tecnológica y Diseño Industrial
- Ganador del Premio de Investigación 2001 de la Academia Mexicana de Ciencias en el área de Investigación Tecnológica
- Autor de varios artículos técnicos publicados en revistas internacionales y nacionales.
- Presidente del subcomité de revisión de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
- Miembro del subcomité de revisión de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

para el Distrito Federal.

- Presidente Electo de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, 2003-2004 .
- Vicepresidente del Comité Técnico del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C., ONNCCE
- Miembro electo de la Junta de Gobierno del Earthquake Engineering Research Institute.
- Miembro de los siguientes comités técnicos del Instituto Americano del Concreto:
 - 1) Comité Técnico 318. Requisitos para Diseño de Estructuras de Concreto.
 - 2) Comité Técnico 352. Conexiones Monolíticas en Estructuras de Concreto Reforzado. Secretario del Comité.
 - 3) Comité Técnico 369. Rehabilitación Sísmica.
 - 4) Comité Técnico 374. Diseño de Estructuras de Concreto Reforzado Basado en Desempeño.
 - 5) Comité Técnico 445. Cortante y Torsión.
- Miembro de los siguientes grupos de trabajo de la Federation Internacional del Concreto (fib):
 - 1) Grupo de Trabajo 2.2. Diseño por Ensayes
 - 2) Grupo de Trabajo 5.1. Monitoreo y Evaluación

de la Seguridad de Estructuras Existentes de Concreto.

Este artículo le pareció:

Artículo La solidez del éxito

- BUENO
- REGULAR
- MALO

Votar

Rioboo, una ingeniería dinámica y eficiente

Por Rosa Álvarez y Mireya Pérez

En esta obra se aplicó toda la experiencia acumulada en la realización de puentes prefabricados y se incorporaron las innovaciones desarrolladas durante décadas recientes por el Grupo y por su presidente, el ingeniero José María Riobóo Martín, innovaciones que se han plasmado con éxito probado en múltiples proyectos de esta índole, los que además de su esbeltez y solidez, destacan por erigirse en periodos sumamente breves, gracias a lo cual causan pocas molestias a la infraestructura vial de zonas densamente pobladas.

Gracias a dichos aportes constructivos, en la actualidad es posible salvar claros de hasta 88 m de longitud y resolver anchos de vialidad de 4.50 m y 8 cm con sólo una trabe, así como alturas de hasta 25 m con columnas prefabricadas.

Asimismo, se han diseñado, transportado y montado elementos prefabricados de 63 m de longitud, 250 ton de peso, 8.50 m de ancho y 3.20 m de peralte.

Buscando soluciones prácticas y de máxima seguridad para modernizar las vialidades en el Distrito Federal, apoyado en la previa aplicación de los elementos precolados, el ingeniero Riobóo ideó traveses cajón de regular peralte y muy alta resistencia, capaces de salvar notorios claros.

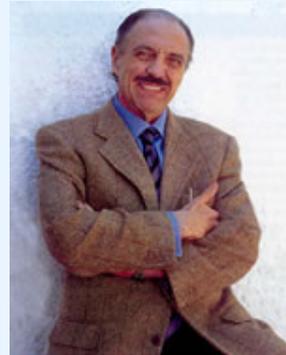
Los montajes son rápidos, toman unas pocas horas, casi siempre en la noche, pues estas piezas cruzan avenidas de gran flujo vehicular difícil de desviar. Diversos retos se han resuelto desde 1990, fecha desde la cual la empresa ha diseñado y estado al frente de la construcción de docenas de puentes, nueve de los cuales integran el Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Una ingeniería siempre experimental

En entrevista con Construcción y Tecnología, Riobóo Martín destaca la gran preocupación que ha prevalecido en el Grupo por estudiar la evolución constructiva de puentes y viaductos, tanto para metro como para coches, y revisar nuevos métodos. "Por ejemplo, en Estados Unidos se tiende mucho a utilizar elementos estandarizados de concreto, aceptados por la Asociación Americana para el Diseño de Puentes, con una misma forma que se repite en la mayoría de las obras.

Sin embargo, pensamos que esos puentes funcionan bien en el ámbito carretero, pero una ciudad no debe ser tratada del mismo modo, pues en las zonas urbanas y no significa superponer el criterio arquitectónico a la eficiencia. Por ejemplo, hemos analizado que en un puente carretero casi nunca se camina por debajo, donde suele haber un río o un cruce vehicular; se trata de otro concepto.

"Cuando a comienzos de la década de los noventa diseñamos el puente de Tlalmanalco,



Con casi 30 años de labor ininterrumpida, centrada en el diseño estructural para proyectos de construcción de obras de ingeniería civil, Grupo Riobóo aportó las soluciones tecnológicas que llevaron a buen término la edificación del distribuidor vial de San Antonio.

Aquí! 



México



Cuando a comienzos de la década de los noventa diseñamos el puente de Naupan, surgió la idea de utilizar un sistema de traveses con doble voladizo, libremente apoyadas, con una enorme eficiencia, y ahí nació la trabe cajón, que empezamos a aplicar con anchos de 4.50 m, todo un reto, pues lo transportado no excedía esa medida de las plataformas, y logramos un sistema muy competitivo. Posteriormente continuamos evolucionando, y hemos hecho unos 60 puentes en el Distrito Federal, en la zona metropolitana y en otros estados, pero ninguno igual a otro, siempre buscamos optimizar la propuesta”.

Un aspecto clave en las iniciativas de Riobóo es el análisis de la capacidad instalada y la evolución de los equipos de transporte y montaje, más poderosos que antes, así como las condiciones productivas de los prefabricadores nacionales, a los que considera muy flexibles en sus trabajos, llamándolos “verdaderos sastres de primer nivel sobre pedido”. Por esto, cuando a inicios de la década de los noventa abordó el diseño y realización de la Línea B del Metro, en la zona cercana al aeropuerto, de la calle Oceanía, (¿en vez de esto se podría poner: –calle Oceanía–?) propuso la trabe cajón, antecedente bastante similar a la aplicada en el distribuidor de San Antonio.

“La actual forma está mejorada, pues diseñamos los moldes para hacer las piezas y logramos la geometría que se observa en el Periférico –advierte el ingeniero–. Se trata de una pieza hueca, increíblemente ligera, con poca masa en la parte superior y una distribución excelente, con estupenda respuesta al cabeceo.

“Luego, hay otras soluciones en la avenida San Antonio, donde debimos cuidar los tubos de drenaje, intocables, del antaño río Becerra, y aquí las traveses son de seis metros de ancho, previendo la realización posterior del segundo piso del Periférico, aunque ya tenemos otra alternativa más eficiente”.

Al preguntarle en qué consiste esa “eficiencia”, Riobóo afirma que “tiene poco material y, también, viajamos poco la carga. Mientras menos intermediarios haya, menos costoso resulta, lo cual sucede aquí: se cuenta con una trabe apoyada en la columna, no hay elementos secundarios, ni de rigidez, ya que la misma trabe forma la rigidez en el sentido longitudinal.

En verdad, en Periférico bastó con un solo elemento, la columna y la pieza. Sin embargo, en San Antonio se requirió más, un sistema de piso, unos marcos, unas traveses, unas columnas, en dos niveles, dadas las necesidades del tránsito. Es decir, en una obra coinciden diversas opciones constructivas de acuerdo con los requerimientos del suelo o las perspectivas en el mediano plazo, y se ensayan propuestas cada vez más exigentes y de superior calidad”.

Recuerda cuando ganaron el concurso internacional para hacer el tren elevado en la capital, obra en la que experimentaron múltiples posibilidades constructivas, aunque la falta de voluntad política frenó el avance de dicho proyecto. “Por el contrario, ahora, contra viento y marea se logró hacer el distribuidor.

Por experiencia sabemos que las obras de este tipo dependen de la voluntad política, al aumentar la inversión pública y privada, pues repercuten en áreas muy transitadas, se enfrentan criterios dispares y sólo con el paso del tiempo se comprueba la connotación positiva que tienen para los pobladores de la zona, que dispondrán de banquetas más amplias, jardinadas, menos tránsito local, mejor imagen urbana, más iluminación y, sin

duda, una distinta calidad de vida”.

El concreto, moldeable y eficaz

Al preguntarle al ingeniero Riobóo acerca de la importancia del concreto en sus obras, su respuesta fue categórica: “No entiendo ninguna estructura eficiente que no sea de concreto, y sobre todo el presforzado, que le da al concreto características más competitivas que el acero, con una moldeabilidad inigualable, además de que el presfuerzo elimina aun los puntos débiles del concreto reforzado. Estamos en una zona sísmica, con movimientos sistemáticos que van degradando las estructuras, al agrietarlas y debilitarlas.

Así, en nuestros puentes presforzamos hasta las columnas, en un nivel relativamente bajo – entre 50 y 70 kg por cm², uniforme en toda el área–, pero capaz de brindar un comportamiento seguro, incluso frente a un temblor de magnitud que lo agrietara al sobrepasar la fuerza axial que le produce la columna: cuando el movimiento termina el presfuerzo cierra la grieta. Contamos de esta manera con una estructura que tiene una durabilidad mayor y un notorio rango elástico lineal, aprovechando las cualidades intrínsecas del acero”.

Para el ingeniero Riobóo, proyectos de esta magnitud favorecen una revalorización de la capital por parte de sus habitantes, al tratarse de una obra de carácter internacional, hecha con tecnología ciento por ciento mexicana, salvo algunos equipos como las grúas. Fuera de éstos, el material y la mano de obra, en todos los niveles, hicieron patente una vez más la alta competitividad de nuestra ingeniería.

UN APORTE DE RIOBÓO

Trabe con presfuerzo transversal y longitudinal pretensada prefabricada (¿o: trabe prefabricada, pretensada y con preesfuerzo transversal y longitudinal?)

En la Línea B del Metro capitalino, el Grupo se decidió por una superestructura formada por una sola trabe prefabricada, de sección cajón, a todo lo largo del tramo, de 8.2 m de ancho superior (de extremo a extremo de ala) y de 1.40 m de peralte.

Esta trabe de sección cajón aligerada está pretensada en ambas direcciones y cuenta con un presfuerzo paralelo a su eje longitudinal, que se localiza en la losa superior y las almas, para el caso de la trabe portante, y en la losa inferior para la trabe simplemente apoyada. Aunado a este presfuerzo longitudinal, se tiene uno transversal ubicado en la losa superior, perpendicular al eje de la pieza y que va de extremo a extremo de los volados de las alas de la trabe cajón, para la cual se diseñó el molde de colado, en un sistema patentado por el Grupo.

Las innovaciones se entrelazan y se suman. Para el caso del Ecotren, se proyectó un método de centro sismorresistente formado por columnas pretensadas prefabricadas, en dos niveles, con cabezales prefabricados que postensarían la estructura y trabes con doble presfuerzo, con el propósito de cargar las vías del metro y las destinadas a los coches.

Para obtener la mayor ventaja posible de las propiedades naturales inherentes a la prefabricación y del presfuerzo, en la cola de la estación Garibaldi de la Línea 8 del Metro se diseñó también un sistema con base en muros prefabricados pretensados con

conexión monolítica entre éstos, los cuales, además de representar un gran ahorro por el hecho de no necesitar muro Milán, de igual modo lo hacían al eludir cimbras y con maniobras sencillas para montaje, transporte y, sobre todo, colocación (¿o: representaban un gran ahorro por el hecho de no necesitar muro Milán, eludir cimbras y resolver con maniobras sencillas el transporte y, sobre todo, la colocación?) del muro en las arcillas de la zona del lago de la ciudad de México.

En el largo plazo, estos muros han demostrado ser menos permeables que los utilizados en la construcción tradicional, y su comportamiento ha sido sumamente satisfactorio. Esto dio pie a estudiar la posibilidad de usar tramos de cajón prefabricados para obras en el Metro.

OTRO RECURSO, LA CONEXIÓN TRABE-COLUMNA

La formación de los centros sismorresistentes con traveses prefabricadas en puentes es posible gracias a que las traveses de doble voladizo tienen, coincidiendo con los ejes de la columna, un cajón tronco-piramidal por donde pasan los aceros de la columna (longitudinal y zunchos o estribos) y los de la trabe.

Después de varios estudios, se decidió alargar el claro de separación del núcleo, lo que se consiguió en el puente de Chalco, que tiene marcos continuos de 45 m de claro, unidos por traveses simplemente apoyadas con conexiones fijas y móviles tradicionales. Esto fue posible gracias a la utilización de una trabe de doble volado por columnas pretensadas, una columna postensada que sigue las tendencias de los reglamentos para puentes internacionales de trabajar en un rango elástico mayor, una trabe central pretensada también y con una conexión igualmente presforzada, con lo cual se logra un puente totalmente pretensado.

Ejemplos de esta innovación de Riobó se hallan en los puentes de Santa Fe, que unen esa zona con Las Águilas, los cuales fueron diseñados con centros sismorresistentes de más de 70 m de altura y con claros de separación de cien metros entre núcleos, donde se colocaron también cabezales prefabricados, con el fin de usar menos columnas, como se había hecho ya en los puentes de Palmas, Tlalpan y División del Norte, Miramontes, entre otros.

HITOS VEHICULARES DE RIOBÓ

- **1984**, Grupo Ribó realiza el diseño integral del tramo elevado de la Línea 9 del Metro en el Distrito Federal, empleando un sistema basado en traveses continuas isostáticas integradas mediante elementos prefabricados - pretensados de sección T y diafragmas de concreto, con la variante del uso de cables de postensados, elementos que definen la superestructura de esta obra.

- **1990**. La empresa diseña y supervisa la construcción de dos novedosos puentes en la Calzada de Tlalpan, en los cruces de las avenidas Emiliano Zapata y Municipio Libre, en los que se empleó, por primera vez en este tipo de obras, un sistema de traveses continuas estáticamente determinado, que reduce la magnitud de los momentos actuantes y, por ello, permiten usar peraltes muy reducidos, integradas por elementos pretensados-prefabricados, de sección cajón, con alas anchas en ambos lados, formando un tablero horizontal al trabajar en conjunto con diafragmas parcialmente prefabricados en concreto reforzado.

prefabricados en concreto reforzado.

- **1990-1994.** El Grupo realiza 100% del tramo subterráneo de la Línea A del Metro capitalino, con 4 km y tres estaciones, así como el tramo subterráneo norte de la Línea 8, con 11 km y 10 estaciones. En cuanto a diseño, se desarrolló la solución para la tapa del cajón subterráneo de la Línea 8 y los muros prefabricados en la cola Nonoalco. Con posterioridad, trabajó el tramo interno poniente de la Línea B, con 6 km y seis estaciones.

OTRAS OBRAS:

- Diseño integral y supervisión del Sistema de Transporte Colectivo en Monterrey, Nuevo León.
- Diseño integral de las nuevas instalaciones del Tren Ligero en la ciudad de México, con 10 km y ocho estaciones.
- Distribuidor vial de la glorieta de Vaqueritos.
- Puente de Aculco.
- Puente de Francisco del Paso y Troncoso.
- Puente de Altavista.
- Distribuidor vial de Zaragoza.
- Distribuidor vial de la avenida Las Palmas.
- Puente de Río Churubusco.
- Puente de Apatlaco.
- Puente de Río Mixcoac, Eje 5 Poniente.
- Puente de la Estación del Metro Constituyente, Línea B del Metro.
- Distribuidor Iztapalapa, Arco Oriente.
- Puente de Chalco, Arco Oriente.

Fuente informativa: "Grupo Riobóo. 25 Años". (¿Qué tipo de publicación es?)

Este artículo le pareció:

Artículo Por una Ingeniería dinámica y eficiente

- BUENO
- MALO
- REGULAR

Votar

Calendario de los diplomados que el IMCYC, ofrecerá por Internet en 2003

Fechas de Inicio	ENERO	ABRIL	JULIO	SEPT
Diplomado en Tecnología del Concreto	20	21	14	22
Diplomado en Residencia y Supervisión de Obras de Concreto	20	21	14	22

Novena Conferencia Norteamericana de Mampostería

Fecha: 1-4 de junio
 Sede: Clemson, Carolina del Sur, EEUU
 Organiza: Universidad de Clemenson
 Descripción: Reparación y mantenimiento de las estructuras
 Informes: 303-939-9700
 Fax: 303-541-9215
 E-mail: info@masonrysociety.org
 Informes: mairepav03civil@uminho.pt
 Web: www.civil.uminho.pt

USA / MEXICO INTERNATIONAL INDUSTRIAL EXPO 2003

Fecha: 4 al 6 de junio de 2003
 Sede: CINTERMEX Monterrey. en Nuevo León.
 Organiza: Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León (CAINTRA) y Cámara Nacional de la Industria de la Trasmformación (CANACINTRA).
 Descripción: Los visitantes encontrarán a las compañías mexicanas y extranjeras líderes dedicadas a las diferentes especialidades, como son herramienta, maquinaria, equipos de producción en general, plataformas, compresores de aire, equipo de automatización y control, equipo eléctrico y electrónico, uministro de energía y materiales, sistemas de filtrado, recubrimientos de paredes y pisos, montacargas, software para sistemas de manufactura, administración y control de inventarios, equipos y sistemas de equipamiento y manejo de materiales, equipos de oficina, aceites y lubricantes, equipo de empaque, equipos y suministro de mantenimiento de plantas, bombas y compresores, materia prima, productos de sanidad, equipos y suministro de salvamento y prevención de incendios, uniformes, equipo y suministro de soldadura y contenedores, etcétera.

Informes: www.iisexpo.com o escriba al correo info@scsi.com.mx.

Tercer Simposio Internacional de Tecnologías y Control de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos

Fecha: 7-10 de julio
 Sede: Universidad de Minho
 Organiza: Escuela de Ingeniería de la Universidad de Minho, Portugal
 Descripción: Técnicas de utilización del concreto para la rehabilitación de pavimentos de concreto.

CURSO SMIEFC

Valuax
 Fecha: 7 al 9 de Julio



México



Costos de Instalaciones a parámetros de costos

Fecha: 4 al 7 de Agosto

Conceptos de Interpretación de la LOPYSRM

Fecha: 11 al 13 de Septiembre

Procedimientos de Construcción de Obra

Fecha: 20 al 22 de Octubre



VI JORNADAS TÉCNICAS PANAMERICANAS DE DESARROLLO URBANO Y PATRIMONIO HISTÓRICO

Fecha: 2 al 4 de septiembre

Sede: La Comarca Lagunera, México

Organiza: Comité Panamericano de Desarrollo Urbano y Patrimonio

Histórico de la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros (COPADUR-COPAPH, UPADI)

Descripción: Se pondrán en evidencia los aspectos inherentes a la condición de frontera de las ciudades de Torreón, Ciudad Lerdo, Gómez Palacio y Viesca, así como las problemáticas urbanas en que se encuentran inmersas y propuestas de soluciones.

Informes: Av. Río Branco, 124-2

andar Centro, Río de Janeiro, RJ, Brasil

E mail. arquidulce@camsam.org

La Fiesta del Concreto, su Gente y su Práctica

Fecha: 3 y 4 de septiembre

Sede: Dundee, Escocia

Organiza: Universidad de Dundee, Unidad Tecnológica del Concreto

Descripción: Importancia y aportaciones del concreto a la vida contemporánea

Informes: + 44 (1382) 344357

Fax: + 44 (1382) 345524

Email:

m.d.z.newlands@dundee.ac.uk

www.ctuevents.co.uk

Taller de parámetros de costos para calificación inmobiliaria

Fecha: 14 y 15 de Noviembre

Sede: Dundee, Escocia

Informes: 5639-5425

Fax: 5639-1145

Email: smiefc@prodigy.net.mx



Las cuatro décadas del CNIAM

El Colegio Nacional de Ingenieros Arquitectos de México (CNIAM) celebró en fecha reciente su 40 o aniversario en el marco de la realización de la XL Asamblea General Ordinaria del CNIAM, que se llevó a cabo en el salón “La Fuente” del Centro de Educación Continua Allende del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en el Centro Histórico.



En la asamblea, el ingeniero arquitecto José Antonio Hidalgo Amar, presidente del XVII Consejo Directivo, presentó su último informe de actividades, en el que resaltó lo alcanzado en los rubros de presencia gremial, difusión de actividades, crecimiento de membresías, participación de jóvenes egresados, actualización y superación profesional, investigación y publicaciones, asesoría y promoción de servicio profesional.

Entre los aspectos sobresalientes, se informó de la terminación de los trabajos de adecuación y ampliación del edificio sede, ubicado en Belisario Domínguez 19, Centro Histórico.

Dentro de los festejos de la celebración, se entregó a los colegiados e invitados distinguidos una moneda de plata conmemorativa y la publicación titulada *Un paso más. Cinco años* en la vida del CNIAM, editada con motivo del aniversario.

Por otra parte, también se presentó el libro Atlas de la vivienda rural del estado de Tabasco, del autor Gerardo Torres Zárate, una publicación coeditada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo-Habyted, el Instituto Politécnico Nacional, el gobierno del estado de Tabasco y el CNIAM.

Por último, se entregaron los reconocimientos de generación a miembros vitalicios y participantes de los programas de Vivienda, Coordinaciones Territoriales y Valuación y las distinciones Cuchara de Plata a los siguientes miembros colegiados que destacaron en su labor: en Docencia, el M. en C. Pablo Francisco Peña Carrera; en Investigación Científica y Tecnológica, el M. en C. Gerardo Torres Zárate; en Obra Arquitectónica, el Ing. Arq. Daniel Estrada Ibarra; en Administración Pública, el Ing. Arq. Octavio Hernández Camarena; en Administración privada, el Ing. Arq. Víctor Maurilio López Díaz, y como distinción especial, el Ing. Arq. Manuel Estrella García y la Srita. Consuelo Ramírez Miranda por mérito administrativo.

En este acto se presentó la convocatoria para el cambio de mesa directiva y se realizó el nombramiento del consejo electoral para dichos comicios.

Conocer y la nueva presidencia del Comité de la Industria de la Construcción

El Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (Conocer), en la sesión realizada el 7 de mayo pasado en la sede del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México. Ilevó a



México



de mayo pasado en la sede del Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México, tuvo a cabo el cambio de la Presidencia del Comité de la Industria de la Construcción. El resultado de la votación hecha por la asamblea otorgó al arquitecto Franco Bucio Mújica la presidencia, quien a su vez nombró para el cargo de vicepresidente de la comisión al arquitecto Heraclio Esqueda Huidobro.

El Conocer surgió como parte de los esfuerzos que realizan las instituciones de los sectores educativo y laboral que ejecutan el Proyecto de Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación (PMETyC).

Se definió como un fideicomiso público sin carácter paraestatal y fue instalado por el Ejecutivo Federal el 2 de agosto de 1995.

Como organización, el Conocer tiene la finalidad de lograr el auto-desarrollo continuo de las personas, mediante la promoción de la competencia laboral certificada.

Sus objetivos principales son los siguientes:

- Promover la generación de Normas Técnicas de Competencia Laboral.
- Integrar el Sistema Normalizado de Competencia Laboral.
- Desarrollar el Sistema de Certificación de Competencia Laboral.
- Establecer los lineamientos y mecanismos aplicables a la construcción y operación de los comités de normalización, organismos certificadores y centros de evaluación, que aseguren la transparencia y equidad de los sistemas de Normalización y Certificación de Competencia Laboral.
- Proporcionar a las instituciones educativas y de capacitación información relativa a las Normas Técnicas de Competencia Laboral.

A los mejores promotores del concreto 2003

En el año 2003, Promotion Progress Awards hizo el reconocimiento personal a quienes han realizado un esfuerzo extraordinario para fortalecer y promocionar los productos de concreto en las distintas áreas de la construcción, como son pavimentación, tubos de concreto, concreto compactado con rodillo, suelo cemento y edificios.

Fueron 28 las personas nominadas, pero de éstas sólo nueve alcanzaron el premio que anualmente otorgan

The Portland Cement Association y The Cement Association of Canada.

Estos son sus nombres:

John A los mejores promotores del concreto 2003 (Tim) Conway, de Holcim (US) Inc.; Tim Cost, de Holcim (US) Inc.; Peter Deem,



de Holcim (US) Inc.; Michael Hammer, de Hercules Cement Company; Joel Kendig, de Cemex; Roberto Munro de, Lafarge North America Inc.; Otto Nero, de Cemex; Joel Seil, de Hanson Permanente Cemento, y Ray Seppy, de Signal Mountain Cement Company.



Para ingenieros, arquitectos y constructores AutoCAD 2004

El Road Show AutoCAD 2004, que Autodesk, compañía líder en software para diseño y contenido digital, realizó el 7 y 8 de mayo pasados en las ciudades de Monterrey y México, reunió a más de mil personas, entre usuarios finales, resellers y prensa, en un evento de especial interés para arquitectos, ingenieros y profesionales del diseño.



En dicha ocasión se trató sobre la evolución de las soluciones más conocidas de la industria y el espectacular lanzamiento de AutoCAD 2004 y la nueva familia de productos que incluye 12 versiones de aplicaciones de diseño para los mercados de la construcción, manufactura e infraestructura. AutoCAD 2004, software provisto de nuevas herramientas de productividad, una interfaz de usuario mejorada y gráficas de presentación para la creación más rápida de datos, ofrece también protección mediante contraseñas, herramientas CAD estándares y soporte para archivos DWF (Design Web

Format) para compartir más fácilmente datos.

La tecnología de Autodesk ha sido utilizada en varios proyectos y obras de ingeniería, construcción y manufactura, tales como el Parque Fundidora de la ciudad de Monterrey, la remodelación del Hipódromo de las Américas, el área de catastro del INEGI, y en distintos proyectos del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, entre otros.

En la ocasión se informó que la compañía facturó más de doscientos millones de dólares en el nivel mundial

el año pasado, además de ser una empresa que crece en todas las industria clave, con más de cinco millones de usuarios, dos millones de estudiantes, 16 centros de investigación y desarrollo, mil centros especializados y 2 177 distribuidores autorizados en todo el mundo. <http://www.autodesk.com/latinamerica>.

Certificación ISO-9001, para Corporación Geo

Corporación GEO recibió la certificación ISO 9001- 2000, que le otorgó la ABS Quality Evaluations, de Houston, Texas, EUA.

Esta certificación le fue otorgada por la implementación de su Sistema de Gestión de Calidad, basado en normas internacionales, que garantiza la fabricación de sus piezas de geoblock dentro de su centro de producción Industrial ubicado en la ciudad de

Tijuana, Baja California.

El geoblock es un material creado por GEO y empleado en la mayoría de sus desarrollos; por sus características, no requiere mantenimiento.

Gracias al proceso de elaboración de este material, la empresa ha logrado la construcción de más de 4 mil hogares al año en el estado de Baja California. Casas GEO tiene presencia en 33 de las ciudades más dinámicas de los estados de Baja California, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas, y también en el Distrito Federal, con lo que cubre más de 70% de la población total del país. En sus más de 29 años de existencia, la firma ha desarrollado más de 200 mil casas en las que habitan más de 1 millón de personas.

Se publicó en:

Invierten en infraestructura

El presidente Vicente Fox anunció que este año se invertirán en el país mil 500 millones de dólares en 27 proyectos de infraestructura, de los cuales 300 millones corresponderán para continuar el desarrollo del Plan Puebla Panamá (PPP).

El continente americano cuenta con un mercado potencial de 800 millones de habitantes que representa un 25 por ciento del comercio mundial, por lo que la experiencia de la integración de los sistemas de transporte redundará en el incremento de intercambios comerciales y, consecuentemente, en mayor crecimiento y mayores beneficios.

Periódico: REFORMA, PÁG. 5, SEC. NEGOCIOS
09/05/2003

Cemex y el desarrollo de familias migrantes

Con motivo de la apertura de su cuarta Oficina de Atención en Estados Unidos, Cemex y Construmex realizó un significativo evento que tuvo dos partes: una en Los Ángeles, California, y otra en la ciudad de Pachuca, Hidalgo.

Ayer, en Los Ángeles, dos paisanos hicieron una transferencia a través de Construmex mediante la cual adquirieron materiales para ponerle techo a su casa y barda a su terreno, ubicados en la capital del estado de Hidalgo.

Hoy, a menos de 24 horas de haberse ordenado, dichos materiales fueron entregados a sus familiares en la ciudad de Pachuca, Hidalgo.

Periódico: EL FINANCIERO, PÁG. 29
08/05/2003

Más desempleo en construcción

El programa de Impulso al Desarrollo del Presidente Vicente Fox fue recibido con luz amarilla por los empresarios. Manifestaron que falta definir fechas y responsables así como mecanismos de supervisión para garantizar su cumplimiento. Los empresarios confían en que la iniciativa generará mayor inversión, desarrollo económico y generación de empleo, sólo si cumple con estos requisitos, condición con la que se comprometieron a impulsar inversiones privadas.

Pero resulta que según las propias cifras gubernamentales el personal ocupado en las

empresas constructoras disminuyó 10% en febrero de 2003 respecto del mismo mes de 2002. La fuente de trabajo para obreros se redujo 9.3% y la de empleados bajó en 12.4%, según el INEGI.

Periódico: EXCÉLSIOR, PÁG. 4, SEC. FINANCIERA
05/05/2003

Cementos Cruz Azul no se venderá

Los primeros acercamientos de Lafarge a Cruz Azul datan de hace siete u ocho años, que fue cuando esa compañía comenzó a sondear la posibilidad de asentarse en México. Por esa época la francesa adquirió a la británica Blue Circle, adquisición que le permitió llegar con unos 150 millones de toneladas anuales a una posición de líder mundial. Desde entonces Cementos Cruz Azul rechazó los ofrecimientos en los que incluso llegó a plantearse una asociación.

Cemex también intentó quedarse con la cooperativa. Fue el mismo caso de Cementos Moctezuma. Al final, la influyente cementera francesa, hoy a cargo de Máximo Dolman, terminó por comprar La Polar. Hoy produce en México unas 280 mil toneladas por año, y ya construye una nueva planta con la que podrá llegar en un par de años a un millón de toneladas.

Cruz Azul es en el mercado mexicano del cemento la indiscutible número tres con una producción de 6.2 millones de toneladas. Tiene prevista la inauguración para abril de 2004 de una nueva planta cementera en Aguascalientes, con una capacidad de un millón de toneladas y una inversión de 131 millones de dólares.

La cooperativa sólo es superada por Cemex, que anda aquí en unos 15 millones de toneladas, y Apasco, con 8 millones. Moctezuma, de Carso, propiedad de Carlos Slim, y Cementos Chihuahua, que encabeza Federico Terrazas y que es parte de Cemex, se disputarían el siguiente escalón con unos 3 millones de toneladas aproximadamente.

Periódico: REFORMA, PÁG. 3, SEC. NEGOCIOS
21/05/2003

Regresan gobierno e IP a la inversión carretera

El presidente Vicente Fox anunció ayer «el regreso de la inversión privada a la construcción y administración de carreteras federales», y entregó el primer título de concesión del libramiento de Matehuala, en San Luis Potosí, a la empresa Omega Construcciones Industriales.

Al presentar el Programa de Desarrollo de Autopistas de Cuota para la Modernización de Corredores Carreteros 2003, Fox Quesada adelantó que, para ello, entre gobierno y particulares crearán un fondo carretero de cuatro mil 700 millones de pesos iniciales, «para resolver los problemas de financiamiento y dar un nuevo impulso a la modernización de la industria carretera».

Hasta dio a conocer que a fines de este año el gobierno federal licitará la construcción del ambicioso proyecto Anillo Metropolitano, un libramiento al norte de la ciudad de México que conectará la autopista México - Querétaro con la México - Pachuca y la México - Puebla.

El titular del Poder Ejecutivo detalló que en lo que va de su gobierno se han invertido 25 mil 600 millones de pesos en la infraestructura carretera del país, de los cuales 729 millones han sido de la iniciativa privada y 700 de los gobiernos estatales.

Añadió que el fondo carretero podría alcanzar en los próximos años un monto de 22 mil millones de pesos, cantidad que no se invertía desde hacía mucho tiempo

específicamente en infraestructura carretera.

Periódico:EL FINANCIERO,PÁG.23
21/05/20033

LIBROS

ACTUALÍSESE

Conexiones mecánicas para varillas de refuerzo

Editado por el IMCYC

Autor: ACI 439-99

24 pp.

2002

El objetivo de esta publicación es proporcionar a los ingenieros y contratistas una información básica acerca de las conexiones mecánicas y los dispositivos patentados de conexión mecánica actualmente disponibles en el mercado norteamericano, pero no establecer condiciones de aceptación, o avalar o preferir un dispositivo de conexión mecánica sobre otro.

Sin embargo, se analizan las razones para utilizar conexiones mecánicas, así como diversas consideraciones de ingeniería que deben hacerse al especificar dichas conexiones.

Problemas básicos de empujes de suelos sobre estructuras de soporte

Editado por el IMCYC

Autor: Eduardo de la Fuente Lavalle

162 pp.

2003

El libro fue preparado especialmente para proporcionar al estudiante de la materia mecánica de suelos una serie completa de problemas básicos del tema resueltos, para que adquiera destreza en la solución de este tipo de problemas, aunque también puede ser utilizado por profesionistas que deseen afianzar sus conocimientos.

Esta publicación pretende ayudar en la enseñanza de una parte del programa de estudios de la geotecnia, por lo que está dirigida principalmente a los estudiantes de las carreras de ingeniería y arquitectura.

LIBRO DEL MES



Aquí! 



México



Los diversos caminos de los arquitectos

Tomo VI

Editado por JC Impresores

Autor: Eduardo Langagne O.

255 pp.

2003

Hace siete años que el autor de esta serie se inició en la labor de compilar las biografías de los ingenieros y arquitectos, que han dedicado su vida a la profesión en sus diversas vertientes, una labor muy valiosa ya que se documenta el quién, cuándo y dónde de los constructores de México.

Hoy presenta el último de la serie en la que se mezclan nombres de distintas generaciones como los de José María Gutiérrez, Juan José Díaz Infante, Luis Ortiz Macedo y Laura Fabré Lastrade.



Informes y ventas

Lic. Diana Rueda

Insurgentes Sur 1846, Col. Florida Tel.: 56 62- 06 06 ext. 10

e-mail: drueda@mail.imcyc.com

Fondo Editorial IMCYC

Punto de fuga

El águila degollada

Aquéllos con suficiente edad para recordar, podrán hacer memoria de que en la década

de los setenta, a partir del estreno de la película de los Caifanes, estelarizada por Oscar Chávez, Enrique Álvarez Félix y Julissa —en ese momento jóvenes promesas del cine mexicano—, se puso de moda en la ciudad de México terminar las parrandas nocturnas en la fuente de la Diana.

No era extraño entonces que las noticias reportaran como la Flechadora del Cielo amaneciera pintada o pudorosamente vestida con prendas íntimas. Hoy también es tema periodístico el mismo acto



vandálico.

Una obra de arte perteneciente a la ciudad sufrió una importante agresión: El águila que coronó por casi 90 años el Hemiciclo a Juárez fue decapitada.

En concreto para recordar

Dicho monumento fue diseñado por el arquitecto Heredia y construido por el ingeniero Miguel Rebolledo en 1910. En septiembre del mismo año se inauguró como parte de los festejos de la celebración de la Independencia.

En la cimentación se utilizaron pilotes de concreto Compressol, sobre los que se apoyó una losa de cimentación también de concreto, en un terreno de tan mala calidad que no podía soportar más de 250 gramos por cm². Debido a las limitaciones técnicas de la época, el bloque central de la estructura se coló en tramos, usando la cimbra varias veces. Los pilotes Compressol (compresión del suelo), los primeros de concreto armado que se aplicaron en México, fueron traídos al país por el ingeniero Rebolledo en 1902, cuando durante un viaje a Europa él visitó la casa Hennebique y consiguió la representación de dicha firma.

Esta tecnología, en aquellos años muy de moda en Europa, tiempo después dio origen a otros sistemas como el Franki, o el Western, que siguieron los principios de fabricación de pilotes dentro del terreno, en pozos de distintos tipos, pero con algunas modificaciones .

Sin embargo, como también lo refiere el ingeniero Rebolledo, los pilotes Compressol fallaron en algunas de sus aplicaciones en México, debido tal vez a la profundidad, por lo que él dejó de utilizarlos.