

CIVILTEC

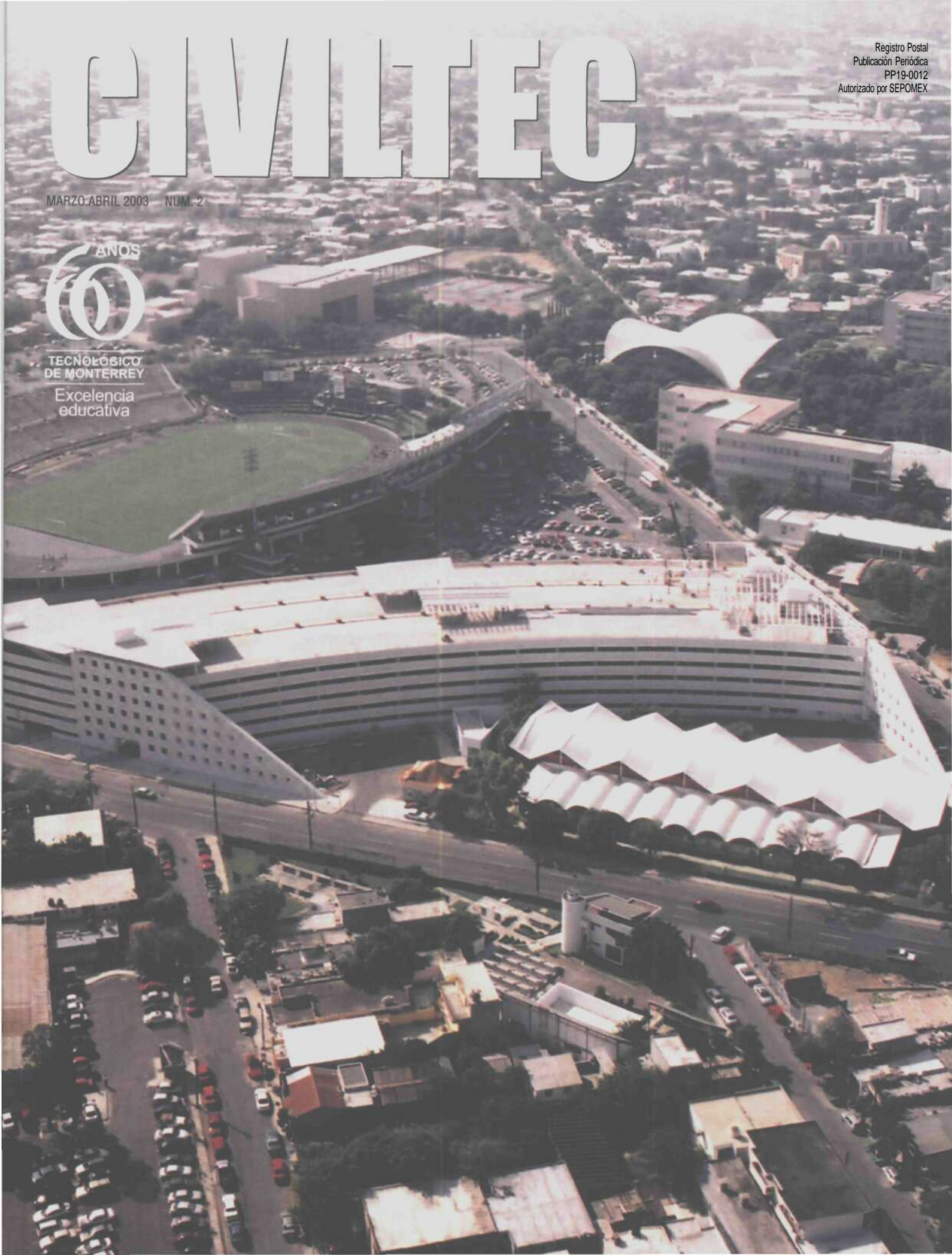
MARZO-ABRIL 2003 NUM. 2



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY

Excelencia
educativa

Registro Postal
Publicación Periódica
PP19-0012
Autorizado por SEPOMEX





VARCO PRUDEN
MEXICO
EMPRESA DEL GRUPO IMSA

Su *Solución* en edificios metálicos



IMSA Centro de Servicio

¿Por qué elegir Vareo Pruden?

- Líderes en el sector de **Edificios Metálicos Pre-ingenierados**
- Contamos con la mejor tecnología en el diseño y manufactura **VP Command**
- **Mejores Tiempos** de entregas
- Sistema constructivo optimizado para **Reducir Costos** vs. sistemas convencionales
- Usamos solo materiales de **Alta Resistencia y Calidad**
- **Extensa Red de Constructores** autorizados en México, Centro América y el Caribe
- Sistema de **Cubierta con Garantía** de hermeticidad
- Respaldo del **Grupo IMSA**



¿Quiéres ser Constructor Autorizado Varco Pruden?

Monterrey, N.L. Carretera Monterrey-Laredo Km 22.5 Ciénega de Flores, Ni. C.P. 65550 Tel. (01-81) 8305-9100 Fax (01-81) 8305-9192
México Negra Modelo 133, Fracc. Industrial La Perla, Naucalpan, Edo. de México C.P. 53340 Tel. (01-55) 5363-5737 Fax (01-55) 5363-5736


vpventas@grupoimsa.com

www.vpmexico.com.mx

CONSEJO ADMINISTRATIVO

Director de la División de Ingeniería y Arquitectura	Dr. J. Eugenio García Gardea jegarcia@itesm.mx
Director del Área de Arquitectura e Ingeniería Civil	Dr. Enrique Cazares Rivera ecazares@itesm.mx
Director del Centro de Diseño y Construcción	Dr. Francisco Yeomans Reyna fyeomans@itesm.mx
Director del Departamento de Ingeniería Civil	Ing. Carlos Matienzo Cruz carlosmatienzo@itesm.mx
Director de la Carrera de Ingeniería Civil	Dr. Carlos H. Fonseca Rodríguez Carlos.fonseca@itesm.mx
Director de Relaciones con Egresados	CP. Aldo Torres Salinas atorres@itesm.mx

CONSEJO EDITORIAL

Coordinador del Área de Administración de la Construcción	Dr. Salvador García Rodríguez sgr@itesm.mx
Coordinador del Área de Estructuras	Ing. Carlos Nungaray Pérez carlos.nungaray@itesm.mx
Coordinador del Área de Hidráulica y Ambiental	Ing. Ignacio Lujan Figueroa ilujan@itesm.mx
Coordinador del Área de Materiales y Transporte	Dr. Jorge Gómez Domínguez jorge.gomez@itesm.mx
Publicidad	Ing. Ma. Aurora Castillo Lozano mad@itesm.mx Tel. 8358-2000 ext. 5378. Fax. 8328-2000 ext. 5370.
Diseño e Ilustraciones	Lic. Gabriel López Garza glopez@giga.com 
Impresión	Editora El Sol, S.A. de C.V. Washington 629 Ote., C.P. 64000, Monterrey, N.L., México.
Fotografía Portada	Arq. Cesar A. Salas Silva tel. 04481 8664-8421



El primer egresado de Ingeniería Civil del Tec de Monterrey presentó su Examen Profesional el 20 de junio de 1952. Desde esa fecha, en cincuenta años y medio, hemos egresado más de dos mil colegas dedicados a las diversas especialidades de nuestra carrera. En febrero de 1961, antes de que se cumplieran los nueve años de la graduación del primer egresado, el Depto. de Ing. Civil del Tec inició la Maestría en Estructuras, utilizando los servicios de la computadora del Centro de Cálculo del Instituto.

Ya en la década de los setentas las compañías de ingeniería utilizaban minicomputadoras, pero se seguía requiriendo desarrollar los propios programas de análisis o de diseño.

Ahora, en 2003, la existencia de muy buenos programas comerciales para microcomputadoras que ayudan en el análisis y en el diseño estructural, es ventajosa para los estructuristas, mas las corridas de los programas se han estado utilizando malamente como Memoria de Cálculos, pues sólo el calculista las entiende, y siempre que no hayan pasado unos pocos meses; afortunadamente, las micros tienen también procesadores de palabras con los que la Memoria de Cálculos se prepara muy eficientemente, con las corridas como anexos. Al elaborar un diseño usando los programas podemos, además, dar importancia a aspectos muy prácticos como, por ejemplo, la estandarización de las secciones que facilita los trabajos de fabricación, o de habilitación de los refuerzos, y de la supervisión en la obra. Así, a la vez que se entrega una Memoria de Cálculos digna de una certificación internacional de alta calidad, las construcciones resultan mucho mejores.

¡Aprovechemos al máximo todas las ventajas de las computadoras!

MIGUEL ÁNGEL MACÍAS RENDÓN, IC'58



PAPEL RECICLABLE

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan la opinión de la revista o del ITESM.

CIVILTEC No. 2 • Período: Marzo-Abril 2003 • Fecha de Impresión: Febrero 2003 • Periodicidad: Bimestral • Certificado de Título en trámite, Certificado de Licitud de Contenido en trámite • Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo otorgado por Derechos de Autor 04-2002-112113103700-20.

Distribuidores: ITESM y SEPOMEX • Domicilio ITESM: (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey) Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur. Sucursal de Correos "J", C.P. 64849 Departamento de Ingeniería Civil, Tel. 8328-4213 ext. 101, Conmutador 8358-2000 exts. 5410, 5411, Fax. 8328-4213 ext. 1 • Representante y Editor Responsable: Dr. Enrique Cazares Rivera • Domicilio SEPOMEX: Netzahualcóyotl No. 109 Col. Centro, México, D.F., C.P. 06080, Porte Pagado Publicaciones Periódicas, Registro Provisional PP190012. Autorizado por SEPOMEX



Contenido número 2. 2003

01 EDITORIAL
Mensaje del
Dr. Miguel Angel Macías
Rendón

03 ÚLTIMOS DATOS
Sabías que?

Debido a la gran competencia entre diversos países por poseer el edificio más alto del mundo, el Consejo sobre Edificios Altos y Habitat Urbano (Council on Tall Buildings and Human Habitat) definió 4 clasificaciones para la medición de edificios altos. Descubre cuáles son estas.

06 ARTÍCULO TÉCNICO
Estudio del comportamiento inelástico de conexiones Viga-Columna de concreto reforzado y su efecto en una estructura típica.

Dr. Francisco S. Yeomans
e Ing. M.S. Luis Orta.

Se presenta la primera parte de una investigación enfocada a determinar el efecto de agrietamiento de las conexiones viga-columna de concreto reforzado, sujetas a cargas sísmicas simuladas, en la redistribución de momentos de un marco típico.

11 ENTREVISTA
Ing. José Sebastián
Maiz García

Dr. Enrique Cazares Rivera
Semblanza de un destacado egresado de la carrera de Ingeniería Civil, generación 1967.

13 SEMBLANZA
Ing. Raúl Treviño Garza

Dr. Francisco Yeomans
e Ing. Delma Almada.
Recordando a un pilar de la Carrera de Ingeniero Civil

Columnas

- 03** **Agenda.** Eventos relacionados con la carrera de Ingeniería Civil (Simposiums, congresos, conferencias, ferias, exposiciones, seminarios, etc.)
- 04** **Cartas al Editor.** Comentarios y opiniones que se reciban de los lectores con temas diversos.
- 10** **Rincón del Recuerdo.** Fotografía de nuestros académicos en décadas pasadas.
- 14** **Noticias.** El Departamento de Ingeniería Civil. Su misión, sus funciones, su organización y principales proyectos.
- 16** **Ligas de Interés.** Sitios en la red relacionados con el Área de Ingeniería Civil.

MARZO

26-28

Expo Construcción 2003.

Cámara Nacional de la Industria de la Construcción
 Informes: www.expoconstruccion.com.mx

30 de marzo al 3 de abril

Convención de Primavera "Concrete-Fit For Its Purpose"

Vancouver, B.C.

Informes: www.aci.org

ABRIL

2-4

Intertraffic América Latina México.

World Trade Center.

Ciudad de México.

Informes: www.intertraffic.com

2-4

"Design-Build Transportation Conference"

Los Angeles, CA

Informes: pmdonald@dbia.org

6-10

Simposium on The Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems 2003

Environmental and Engineering Geophysical Society

San Antonio, Tx

Informes: www.sageep.info

9-10

Seminario "Reinforced Concrete Design"

Los Angeles, CA

Informes: www.aci.org

9-11

"Task Forcé on Environmental Design"

Wrightsville Beach, NC

Informes: jimm@aaashto.org

9-11

"Aashto Standing Committee on Quality"

Lexington, KY

Informes: hwhitney@aaashto.org

15

Seminario "Concrete Slab on Ground"

Atlanta, GA

Informes: www.aci.org

16

Seminario "Troubleshooting Concrete Floor Problems"

Atlanta, GA

Informes: www.aci.org

21

Diplomado en Tecnología de Concreto Por InternetInformes: www.ircyc.com/cyt/index.htm

21

Diplomado en Residencia y Supervisión de Obra de Concreto Por InternetInformes: www.ircyc.com/cyt/index.htm

¿SABIAS QUE?

Debido a la gran competencia entre diversos países por poseer el edificio más alto del mundo, el Consejo sobre Edificios Altos y Habitat Urbano (Council on Tall Buildings and Human Habitat) definió 4 clasificaciones para la medición de edificios altos:

○ Altura hasta el elemento estructural o arquitectónico superior.

○ Altura hasta el piso superior ocupado.

○ Altura hasta la parte superior del techo.

○ Altura hasta la parte superior de la antena.

Acorde a la Librería Pública de Chicago, la Torre Sears encabeza la segunda y tercera categoría; las Torres Petronas la primera y el World Trade Center, con su antena a 536 metros, lideraría la cuarta categoría. Curiosamente, el Consejo no reconoce a la CN Tower en Toronto como el edificio más alto del mundo (553 metros) debido a que no cumple con la definición establecida por este Consejo.

Sin embargo, la CN Tower es una estructura tubular de concreto que alberga restaurantes,

negocios de entretenimiento y miradores y puede decirse que es la estructura más alta del mundo. Para darse una idea de las estadísticas constructivas de una estructura como las anteriores, baste decir que la construcción de la CN Tower duró 40 meses terminándose la antena en su parte superior el 2 de abril de 1975. El costo total fue de 63 millones de dólares. La torre pesa 117,910 Ton. y se requirieron 40,524 m³ de concreto, 128.7 km. de cable para postensado, 4,535 Ton de acero de refuerzo y 544.2 Ton de acero estructural.

Para construir las torres 1 y 2 del WTC fue necesario excavar más de 916,000 m³ de tierra y roca, empleándose más de 200,000 Ton de acero y 324,500 m³ de concreto. En períodos críticos llegaron a laborar hasta 3,500 trabajadores simultáneamente. Además, la planta de refrigeración de las torres era, hasta el 2001, la más grande del mundo, con capacidad de 60,000 Ton de enfriamiento.



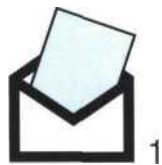
CIVILTEC

Cartas al editor

Departamento de Ingeniería Civil. ITESM Campus Monterrey.

Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Col. Tecnológico, CP 64849, Monterrey, Nuevo León, México.

civiltec.mty@servicios.itesm.mx



Estimados Señores:

A los Directores del Consejo Administrativo, a los Coordinadores del Consejo Editorial y en general a todos los que con su iniciativa y esfuerzo han hecho posible la edición de CIVILTEC, mi más sincera felicitación por la revista que han creado.

El Editorial del Rector; los datos respecto al comportamiento de la industria de la construcción; el Artículo Técnico que trata de la efectividad que se debe dar a los proyectos al integrar el diseño y los procesos constructivos, asunto que definen como "Constructabilidad"; la interesante entrevista de la que se produce la semblanza del Maestro Porfirio Ballesteros, destacado egresado de la Escuela de Ingeniería Civil IC'53; el Rincón del Recuerdo; la sección de Humor; La presentación del Centro de Diseño y Construcción; las Noticias;

las Ligas de Interés en la red y hasta los Anuncios de Publicidad, son de gran calidad y de muy especial interés para todos los que hemos tenido el privilegio de habernos formado profesionalmente en el ITESM, esperamos con ansiedad las próximas ediciones.

José Andrés Morales
Caballero, IC'68
Saltillo, Coahuila



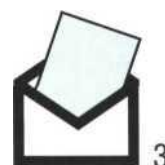
Agradezco el envío del ejemplar llamado CIVILTEC No.1 del período Enero - Febrero del 2003. Lo acabo de recibir, pensando que era la revista Integratec, que periódicamente recibo, pero mi gran sorpresa es recibir con mucha alegría esta nueva revista especializada en nuestro campo de la Ingeniería Civil.

Soy Ingeniero Civil egresado del ITESM Campus Monterrey, Generación 1985, Matrícula 182365. Actualmente vivo en Zapopan, Jalisco y

después de trabajar en varias constructoras desde que me gradué, estoy iniciando mi propia empresa constructora, denominada "JORUZ Construcciones S.A. de C.V.". Tengo amplia experiencia en obras de edificación, obras de urbanización, ingeniería de costos, manejo de proyectos de edificación y urbanización por computadora, además de ser perito en el Supremo Tribunal de Justicia del Estado de Jalisco en materia de construcción, topografía e ingeniería civil.

Me pongo a su disposición para colaborar con ustedes de manera activa, desde aquí, en Guadalajara, ya ustedes me dirán en que forma.

Ing. Jorge Ruiz Sánchez
JORUZ Construcciones,
S. A de C.V.
Zapopan, Jal.



Reciban un cordial saludo y la más sincera de las felicitaciones por esta

revista que acabo de recibir y espero seguir recibiendo, sé que es el fruto de muchos esfuerzos, de hecho deseos propios, rompe el silencio de años de nuestros egresados y esto a grito abierto y con el corazón en la mano hay que aplaudirlo.

Franklin A. Benítez
Casanova, IC'88



Por este conducto les hago llegar mis felicitaciones por la excelente labor en la publicación de la revista CIVILTEC, un muy buen enlace entre compañeros de la carrera y un fuerte vínculo con nuestro campus, maestros, etc. Un agradecimiento a todos los que intervienen en la revista y mucho éxito.

Marcos Rivera Amador
LaPaz.B.C.S., IC'84



AYUDA CON SORTEO TEC

A LA CONSTRUCCIÓN DE UN MEJOR FUTURO.

La transparencia y la tradición que nos han acompañado a lo largo de 56 años, fundamentan el arduo trabajo y gran satisfacción que el Sorteo Tec desarrolla día con día a favor de la educación superior en México.

Sorteos aporta recursos para el crecimiento de los diversos campus del Sistema, mediante la inversión en los diferentes proyectos. Los fondos se destinan a infraestructura y programas educativos.

Sorteo Tec
Un proyecto con 56 años construyendo mejores oportunidades.



Campus Puebla



Campus Morelia

Compra tus boletos en:

www.sorteotec.org 01 800 718 2076



ITESM, Campus Monterrey

Centro de Diseño y Construcción

Arquitectos

Ingenieros

Consultores

A la vanguardia de un mundo en construcción....

Posgrado

Consultaría

Investigación

Educación Continua

Proyectos Comunitarios

Nuevo Laboratorio de Estructuras
Campus Monterrey

Vivienda • Geotécnia • Desarrollo Urbano • Ingeniería Hidráulica • Diseño Arquitectónico • Ingeniería de transporte
• Mecánica computacional • Componentes Estructurales • Materiales de Construcción • Promotoría
y valuación inmobiliaria • Computación e imágenes visuales • Administración de proyectos de construcción

Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur, Colonia Tecnológico. Monterrey, Nuevo León, México. Tel y Fax + (81) 8358 2000 ext.5371
Correo electrónico fyeomans@itesm.mx

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO INELÁSTICO DE CONEXIONES VIGA-COLUMNA DE CONCRETO REFORZADO V SU EFECTO EN LA RESPUESTA DE UNA ESTRUCTURATÍPICA

INVESTIGADORES: Dr. Francisco S. Yeomans e Ing. M.S. Luis Orta.

INTRODUCCIÓN Durante las últimas décadas se han presentado avances importantes en el diseño de estructuras de concreto resistentes a sismos. En países como Estados Unidos, Japón y Nueva Zelanda, por mencionar algunos, se han efectuado investigaciones relevantes en la predicción de la respuesta inelástica de estructuras sujetas a cargas dinámicas [1]. Dentro del grupo de elementos que conforman una estructura de concreto, existen algunos como vigas y columnas que han sido estudiados ampliamente en cuanto a su respuesta inelástica. Por otro lado, existen componentes estructurales cuya caracterización inelástica ha sido limitada, tal es el caso de los nudos o uniones viga - columna. De los estudios recientes realizados en uniones de concreto sobresalen aquellos que consideran uniones internas y externas de los niveles intermedios de un edificio. Dichas uniones contemplan la característica de que la columna se extiende por la parte superior e inferior de la unión.

A raíz del sismo de Loma Prieta en 1989, el NISEE (National Information Service for Earthquake Engineering) [2], desarrolló un estudio de uniones viga - columna donde la viga se extiende hacia la izquierda y derecha de la unión y la columna únicamente se extiende hacia debajo de la unión. El objetivo fue evaluar el comportamiento en laboratorio

de estas uniones para explicar las posibles causas de falla en diversas estructuras. Como parte de sus conclusiones se estableció que las uniones, viga - columna, eran elementos particularmente débiles [3]. De acuerdo al reporte del Comité 352 del ACI-ASCE [4] se estableció la necesidad de investigar la respuesta de conexiones de esquina (unión de rodilla) viga-columna de concreto reforzado en particular su respuesta experimental bajo carga cíclica y el efecto de la flexibilidad de las conexiones en la respuesta de la estructura completa.

OBJETIVOS DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Como parte de la línea de investigación general sobre componentes estructurales de la maestría en Ingeniería y administración de la construcción en la especialidad de ingeniería estructural del ITESM, se estableció como línea de trabajo, el estudio del comportamiento inelástico de las juntas de esquina viga-columna de concreto reforzado sujetas a carga sísmica simulada, así como la evaluación de su influencia en el análisis estructural.

El proyecto se dividió en tres etapas: **Primer etapa:** evaluación experimental de tres conexiones viga-columna sujetas a carga sísmica simulada¹; **Segunda etapa:** evaluación analítica de un marco de concreto reforzado incorporando adicionalmente a los ele-

mentos viga- columna típicos un nuevo elemento "junta viga-columna" con propiedades inelásticas²; Tercer etapa: verificación de la predicción del modelo analítico comparándolo con pruebas de marcos completos (escala 1/10) de concreto reforzado sujetos a carga sísmica simulada. Establecimiento de recomendaciones para el análisis y diseño estructural³. El presente trabajo reporta por motivo de espacio solo los avances obtenidos en la primer etapa de la investigación mencionada.

EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DE CONEXIONES VIGA-COLUMNA (PRIMERA ETAPA) Con el fin de poder evaluar experimentalmente el comportamiento de la conexión viga-columna se construyeron tres especímenes cada uno con la junta viga-columna más una extensión de viga y columna de longitud L/2 asumiendo una posición de mitad del claro para los puntos de inflexión en la estructura de donde provendrían. Dado que la respuesta de la conexión depende de una serie de factores tales como: la cuantía, la resistencia a la compresión del concreto, la resistencia a la fluencia del acero, la cantidad de refuerzo transversal, las dimensiones transversales de los elementos, etc., para esta

1 Tesis de Posgrado, Asistente: Ing. E. Reboloso, Asesor: Dr. F. Yeomans

2 Tesis de Posgrado, Asistente: Ing. Luis Orta C., Asesor: Dr. F. Yeomans

3 Estudio en proceso, Asistente: Ing. D.D. Hernández, Asesor: Dr. F. Yeomans

investigación en particular se usó un arreglo propuesto por Park y Paulay [5] como uno de los más eficientes en la transmisión de esfuerzos.

El modelo usado se muestra en la Figura 1, construyéndose tres especímenes tipo. La sección es rectangular de 25 cm. de base por 45 cm. de peralte total y con un recubrimiento de 7 cm. al centro del arreglo de las varillas. La conexión consiste de dos piernas de 146 cm. De longitud. Las piernas tienen un mayor acero de refuerzo con la finalidad de que la falla se presente en la conexión, de tal forma que las piernas cuentan con tres varillas de #5 tanto en lecho superior como inferior. A 10 cm. del paño de la columna el refuerzo que entra a la conexión se reduce a dos varillas. Adicionalmente se colocaron tres varillas #5 en la zona interna de la conexión, atravesándola y formando un ángulo de 45 grados con las caras internas de la conexión. Con el fin de soportar los esfuerzos de tensión en la junta se añadieron estribos en la conexión los cuales corren en la dirección de la diagonal de la junta.

Equipo de medición para la prueba experimental. Para este proyecto se utilizó un sistema de adquisición de datos, el cual tiene capacidad para dispositivos de desplazamiento (LDVT, Linear Displacement Voltage Transducer), galgas extensométricas y celdas de carga. Para esta prueba se utilizaron cinco LDVT, una galga embebida en el concreto de la junta y una celda de carga. Tres LDVT fueron colocados de manera que midieran el desplazamiento relativo entre las dos piernas, uno más en el extremo de la pierna utilizado como referencia y el último colocado en el extremo de la junta para medir el desplazamiento ascendente o descendente que pudiera tener al hacer el efecto de abrir y cerrar la junta.

Programa de carga. El criterio para cargar los especímenes fue el de desplazamientos controlados. Debido a

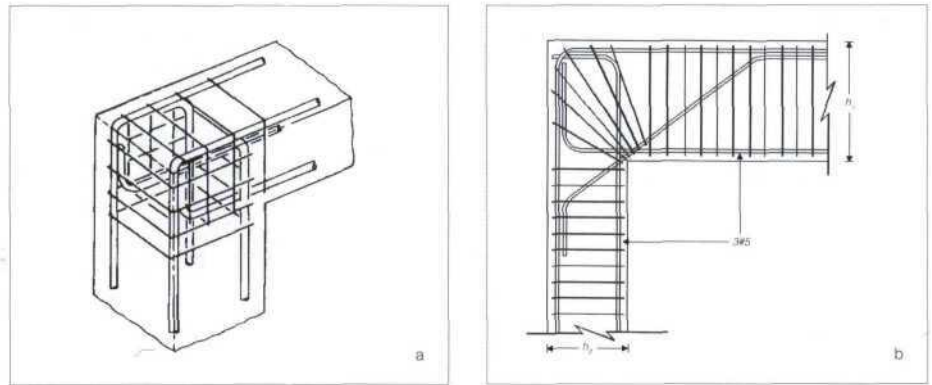


FIGURA 1 a. Refuerzo ortogonal en juntas de rodilla sujetas a cargas alternas, estribos ortogonales, b. Refuerzo de la conexión utilizada, [5].

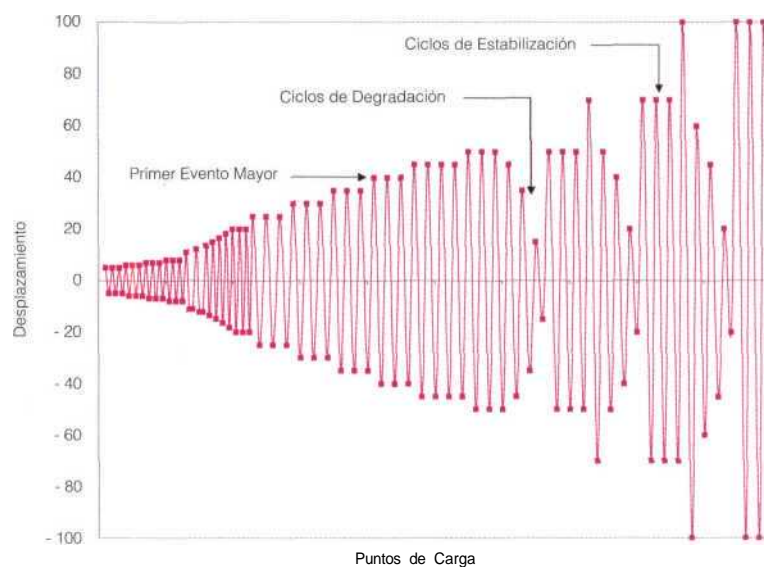


FIGURA 2 Patrón de desplazamientos secuenciales [6].

que se requería un modelo de desplazamientos cíclicos se recurrió al procedimiento propuesto por Porter [6]. De acuerdo con este proceso, la carga se aplica cíclicamente y en forma cuasi-estática. La carga se incrementa de modo progresivo con referencia a los desplazamientos hasta llegar al primer evento mayor que es cuando se inicia el abatimiento de las propiedades elásticas del material. A partir de ese punto el sistema comienza a degradarse y el patrón de cargas es modificado como puede observarse en la Figura 2.

Patrón de agrietamiento. En la Figura 3 se muestra el patrón de agrietamiento que siguieron las conexiones. Se puede observar que la falla se presentó en la

conexión tal como se esperaba. En este patrón podemos observar que el refuerzo localizado en forma perpendicular a la diagonal en esquina evitó un agrietamiento excesivo en la zona interna de la conexión.

La Figura 4 muestra los diagramas de histéresis Momento-giro en la conexión, obtenidas de una de las pruebas experimentales. El diagrama virgen nos da una idea del comportamiento de la rigidez de la conexión en función del desplazamiento y en el diagrama estabilizado examinamos la degradación que manifiesta la junta. El momento máximo positivo fue de 22.5 Ton-m al centro de la junta, mientras que el máximo negativo fue de 12.6 (continúa en la pág. 10)



BENEFICIOS

Además de tener los distritos de riego tecnificados rescatando volúmenes de agua

Aumentando su disponibilidad y aprovechamiento en riego o en otros usos

Con los ahorros que se alcancen por la tecnificación de los Distritos de Riego se creará una reserva de la Federación, y será la Comisión Nacional del Agua la que haga una distribución de ella.

Uso Sustentable del Agua en la Cuenca del Río Bravo

¡Hacia un mejor aprovechamiento del recurso!

La agricultura y las actividades pecuarias emplean el 80% del volumen total de agua que se utiliza en el país, y su eficiencia promedio se estima en 46%. En otros términos, de cada 100 litros de agua que se utilizan se desperdician 54.

La disponibilidad del líquido condiciona, cada vez más, el desarrollo social y económico de diversas regiones y propicia la competencia por el recurso, que se manifiesta en fuente de conflictos entre los diversos usuarios.

Por ello, el Programa Uso Sustentable del Agua busca promover y construir la obra necesaria para tecnificar la infraestructura a nivel parcelario e interparcelario, preservando la calidad de los suelos.



COMISIÓN NACIONAL
DEL AGUA

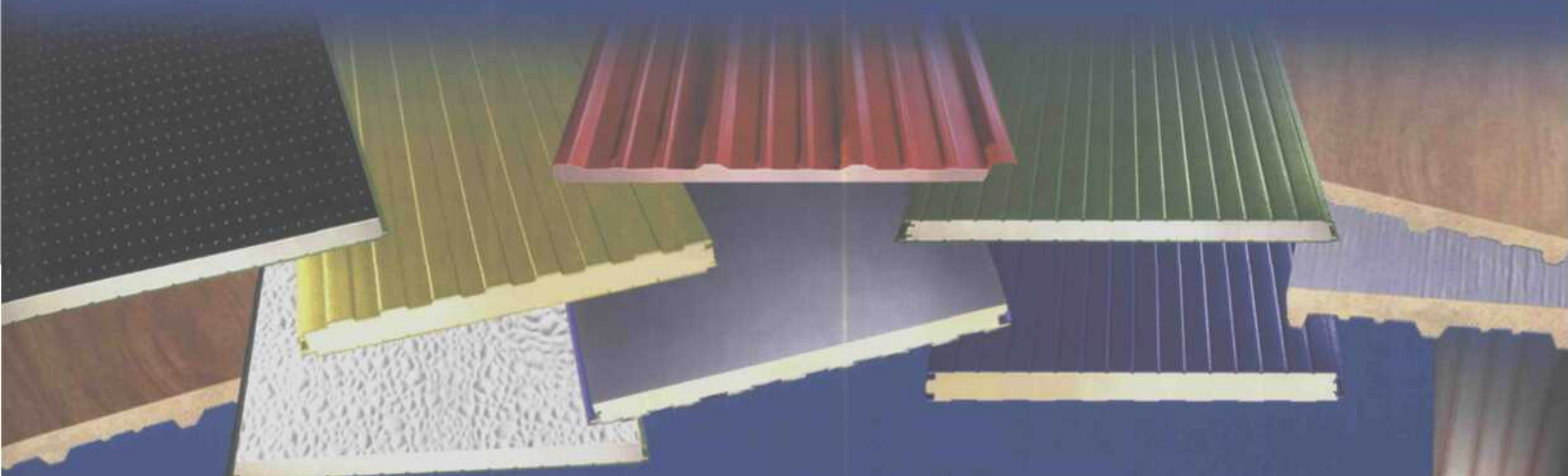
GERENCIA REGIONAL
RIO BRAVO

Poniendo a México al día y a la vanguardia

GALVAPANEL



marca el rumbo de la construcción moderna



Paneles aislantes para la construcción de naves industriales, cuartos fríos, centros comerciales, con la más alta tecnología y el mejor servicio.

Monterrey

Tel: (81) 8478-0900

Fax: (81) 8330-6515

México

Tel: (55) 5369-0072

Fax: (55) 5389-4500

Guadalajara

Tel: (33) 3540-9500

Fax: (33) 3540-9509



GALVAK
GALVACER EN ACERDOS RECUBIERTOS

GALVAMET
GALVACER EN SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

www.galvamet.com.mx

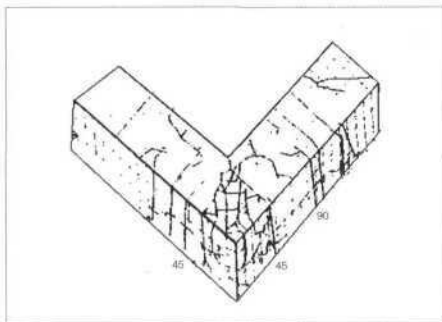


FIGURA 3 Patrón de agrietamiento de las conexiones [7].

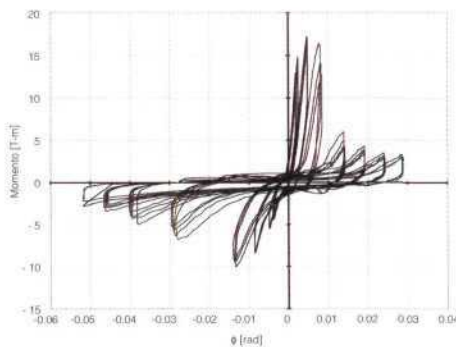
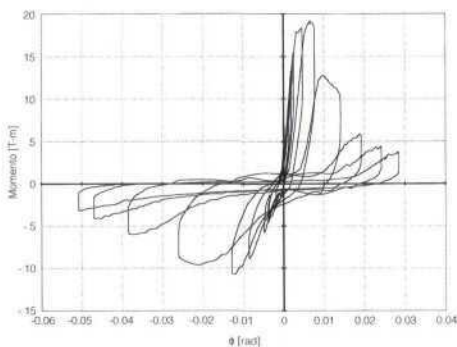
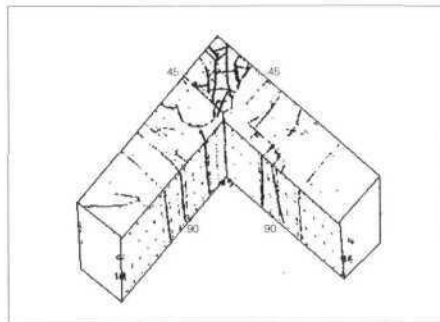


FIGURA 4 Diagrama de histéresis virgen / estabilizado para la conexión viga-columna ensayo 2 [7].

Ton-m. A partir de estos diagramas se establecen las reglas de histéresis para el nuevo elemento "junta viga-columna".

CONCLUSIONES DE LA PRIMER ETAPA De acuerdo al comportamiento experimental de la junta, se observa que: 1. Los valores límites de momento resistente obtenidos en las pruebas

experimentales pueden ser predichos aceptablemente con los modelos de resistencia última establecidos por reglamentos; 2. La rigidez inicial experimental puede ser predicha asumiendo un comportamiento lineal elástico; 3. A partir de los diagramas de histéresis determinados experimentalmente, se observa una degradación

en rigidez y en resistencia para grandes deformaciones; 4. La ductilidad medida como $\mu = \theta_u / \theta_y$ es del orden de 6.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Hakuto Shigeru, Park Robert y Tanaka Hitoshi. "Seismic Load Test on Interior and Exterior Beam - Column Joints with substandard Reinforcing Details." AGÍ Structural Journal. Vol. 97, No. 1, enero - febrero 2000: 11-25.

[2] National Information Service for Earthquake Engineering (NISEE). "http://nisee.berkeley.edu/" University of California. Berkeley.

[3] Lowes, Laura N. "Beam - Column Joints Tested for RC Highway Structures." National Information Service for Earthquake Engineering. University of California, Berkeley. octubre 1998.

[4] American Concrete Institute. Recommendations for Design of Beam - Columns Joints in Monolithic Reinforced Concrete Structures. ACI-ASCE Committee 352 (ACI 352R-91). Detroit, Michigan. 1991.

[5] Park, R., Paulay T. "Estructuras de Concreto Reforzado." Editorial Limusa. México D.F. 1996.

[6] Porter M. L. "Sequential Phased Displacement (SPD) Procedure for TCCMAR Testing." Third meeting of the joint technical coordinating committee in Masonry research. U.S - Japan Coordinating Earthquake Research Program. Sapporo, Japón, octubre, 1987.

[7] Reboloso, Enrique y Yeomans, Francisco. "Estudio del comportamiento de conexiones viga - columna de esquina (Tipo portal) de concreto reforzado bajo la acción de cargas cíclicas". XI Congreso Nacional de Ingeniería Estructural. Monterrey, Nuevo León. México. 1998. ●

RINCÓN DEL RECUERDO



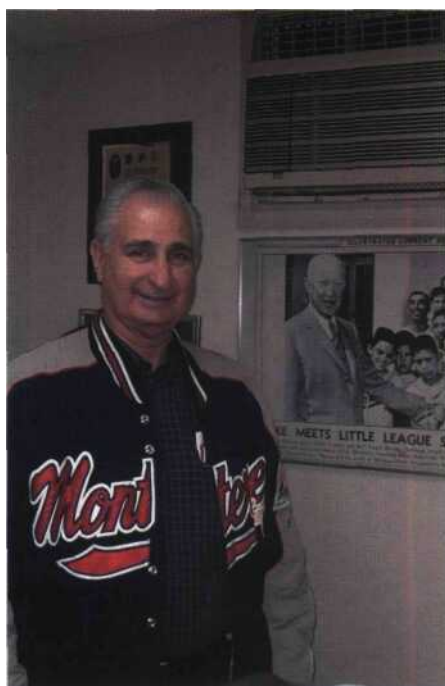
En el Tec de Monterrey los maestros de la carrera de Ingeniería Civil, siempre hemos pensado que los problemas de un pueblo y sus soluciones dependen de la calidad de sus hombres y creemos también que entre mejor sea su cultura, los hombres habrán de ser mejores. Aquí en esta foto se muestran los maestros que, hace ya una buena cantidad de años se esforzaron para conseguir la superación de las nuevas generaciones.

Ing. Carlos Crespo Villalaz

En las oficinas de la empresa Constructora Maiz Mier, S.A. de C.V., enclavadas en el centro de la Ciudad de Monterrey, nos recibió el Ing. José Maiz García (IC, '67) con su sonrisa, afabilidad y sencillez que lo caracterizan. Una plática tan informal como agradable, nos permitió aproximarnos a su personalidad.

ING. JOSÉ SEBASTIÁN MAÍZ GARCÍA

INVESTIGACIÓN: Dr. Enrique Cazares Rivera



NACIDO en la ciudad de Monterrey, N.L. el 14 de agosto de 1944, resultaba imposible predecir en esa fecha que el bisnieto del Gral. José María Mier, gobernador del estado de Nuevo León de 1908 a 1910 y muerto en combate con el Gral. Alvaro Obregón, llegaría a ser el Director General de la Constructora Maiz Mier, S.A de C.V. y Presidente del Club de béisbol "Sultanes de Monterrey"

El Ing. Maiz García y su esposa, María de Lourdes Domeñe de Maiz, tienen 4 hijos: José Sebastián, Mauricio Gerardo, María de Lourdes y Eugenio Javier. José y Mauricio comparten la formación profesional de su padre al ser también ingenieros civiles.

Los inicios de su actividad profesional se remontan, primero, como residente de obra en el fraccionamiento Ciudad Satélite, al sur de Monterrey y, posteriormente, en la planta de Hylsa en Xoxtla, Puebla. En esos años (1967 a 1969) era costumbre, en el sur de la República, que el sábado a mediodía todos los trabajadores abandonaban la obra y los ingenieros tenían que hacerla de fierros, albañiles y carpinteros, experiencia que sin lugar a duda le dotó también de aprendizaje. Una experiencia grabada en su memoria, porque, tal y como señala, hizo que se le fuera "el alma al cielo", fue la caída de un trabajador en una zapata de 11 m. de profundidad, rebotando en zig-zag en las paredes, y, para su sorpresa, al asomarse al fondo, vio como el trabajador se levantó, se sacudió el polvo y siguió trabajando como si nada hubiera pasado.

Ya casado y con 2 hijos, realizó los estudios de la Maestría en Administración de Empresas en el ITESM con especialidad en Finanzas (1969 a 1973), los cuales confiesa

[Nunca llegues tarde a una cita pues van a pensar: "si no puede llegar a tiempo a una cita menos va a terminar a tiempo una obra".]

Don José Maíz Mier

que realizó "poco a poco", debido a su trabajo y, más aún, debido a su pasión de seguir jugando béisbol en el Tec, lo cual resultaba posible, únicamente, desde la condición de alumno.

Integrante de los "Niños Campeones" de 1957, en donde jugó todos los partidos en la posición de jardinero, fue recibido por el presidente de los EUA: Dwight Eisenhower, en la ciudad de Williamsport. Este fue el primero de una serie de logros que aún no acaban en su vida deportiva: Ejecutivo del Año en la Liga Mexicana de Béisbol en 1986 y 1996 e integrante del Salón de la Fama Latinoamericano en Laredo, Texas en 1993, el Salón de la Fama de Deportes del ITESM en 1993 y el Salón de la Fama del Béisbol Mexicano en 2002, entre otros.

Nunca llegues tarde a una cita pues van a pensar: "si no puede llegar a tiempo a una cita menos va a terminar a tiempo una obra", este, entre muchos otros consejos, forma parte del legado que ha recibido de su padre, el Ing. Don José Maíz Mier, quien fue alumno fundador de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma de Nuevo León en 1933, la cual tuvo que abandonar debido a la iniciativa del presidente Calles de transformarla en Universidad Socialista, terminándola en la UNAM, en 1938.

De sus estudios de IC en el Tec, el Ing. Maíz García recuerda que la materia más difícil que cursó fue la de Computación, pues le tocó llevarla con los Físico-Matemáticos, siendo el único ingeniero que la aprobará. Como hazaña, refiere que cursó, en un mismo semestre, las tres materias que impartía el Ing. Crespo: Mecánica de suelos, Caminos y Cimentaciones. También, nos comparte que de vez en cuando se "volaba" alguna clase para jugar dominó en Centrales con Fernando Álvarez Neila, Salomón Marcushamer y Ulises Pedrero. Fernando y Salomón son actualmente los gerentes de Constructora Javer en Monterrey.

La Constructora Maíz Mier ha realizado un gran número de obras y ha recibido innumerables premios y reconocimientos. El principal reto profesional que se han planteado como empresa es ser los mejores en costo, calidad y tiempo y dar siempre, más del 100% en los servicios que presta. La obra que más lo enorgullece es la que conjuga sus 2 pasiones: "El Estadio de Béisbol Monterrey", inaugurado el 13 de julio de 1990. Su presencia está cotidianamente en el Tec, de forma simbólica, en virtud de que la Constructora que ahora dirige realizó los edificios de Aulas II, Aulas VI, Aulas VII, el Gimnasio, la primera parte del Estadio y los laboratorios de Aulas VII.

Visualiza a la industria de la construcción con un mayor uso de prefabricados. Asimismo, dada la tendencia a la globalización, considera que los grandes proyectos de infraestructura en el país serán realizados por compañías extranjeras que cuentan con financiamiento de menor costo, de modo que, las constructoras nacionales serán subcontratadas por estas grandes compañías y realizarán las obras más pequeñas.

Para el Ing. Maíz García la base de todo es la disciplina, la puntualidad y el trabajo en equipo. Señala, como mensaje final, que lo importante es fijarse metas alcanzables buscando ser siempre el mejor para quedar, al menos, entre los mejores.

IMPORTANTE

Ing. José Sebastián Maíz García

CARRERA

Ingeniero Civil del Tec de Monterrey, 1967

ESPECIALIZACIÓN

Maestro en Administración de Empresas con especialidad en Finanzas, 1973



Buscando reconocer y homenajear a quienes honor merecen por el impacto e influencia que han dejado tanto en la academia como en los alumnos que han pasado por la carrera de Ingeniería Civil del TEC, hemos creado esta nueva sección en la revista para compartir recuerdos, frases célebres, comentarios chuscos, pensamiento y obra de los profesores que han formado al departamento de ingeniería civil. Para iniciar con esta sección tenemos el agrado y honor de poder presentar una breve semblanza de uno de nuestros más queridos profesores, pilar de esta carrera, el Ingeniero Rodolfo Treviño Garza conocido por todos como el Fifo.



UN PILAR DE LA CARRERA DE INGENIERO CIVIL DEL TEC

AUTORES: Dr. Francisco Yeomans e Ing. Delma Almada

HABLAR de Fifo es hablar del Tec, de sus corredores, del bullicio de sus alumnos, del ruido de la impresora al ir pasando hoja tras hoja, de las tarjetas perforadas de cómputo, de las interminables horas intentando comprender cientos de líneas de su programa de redes de abastecimiento, de su algoritmo de 11 pasos para invertir una matriz, de su interminable búsqueda por una eficiente solución de un sistema de ecuaciones en banda, de la sala que lleva su nombre, de la copa Fifo, de las bromas que él hacía a sus compañeros profesores así como de tantas horas de convivencia con sus alumnos.

El ingeniero Treviño oriundo de la ciudad de Monterrey egresó de la carrera de ingeniero civil del ITESMen 1956, siendo el graduado número 52 de la misma. Inmediatamente después de haberse recibido le fue ofrecido un puesto en el Instituto como profesor del departamento de Ing. Civil, el cual aceptó, iniciando así lo que más tarde sería una vida de entrega a la institución. En

1958 inicio sus estudios de posgrado con especialidad en ingeniería ferroviaria y sanitaria en la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, finalizándolos dos años después. Unos años después de su regreso al Instituto fue nombrado director de departamento y posteriormente director de carrera, puesto que más le agradaba por estar siempre cerca de los estudiantes, el cual mantuvo hasta su retiro del TEC en 1987.

Como director de carrera siempre buscó mantener el programa de estudio de ingeniería civil a la vanguardia, incluyendo cursos tales como métodos numéricos con aplicaciones de ingeniería civil, investigación de operaciones, programación en FORTRAN por mencionar algunos. En el departamento siempre promovió la participación de sus profesores en proyectos, incluyendo en ellos también a alumnos de la carrera. En su vida profesional recibió un sinnúmero de reconocimientos entre los que destacó en 1978 la medalla Pedro J. Caballero

otorgada por primera ocasión por la Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria en reconocimiento a su contribución técnica significativa en beneficio de la ingeniería sanitaria en el país.

Es difícil poder describir a una persona como el Ing. Rodolfo Treviño con unas cuantas líneas, sin embargo las siguientes características de su persona podrían ayudar a conocerlo: era de voluntad inquebrantable, de pensamiento ágil, incisivo y sin cortapisas en sus comentarios, líder nato y orgulloso de la carrera. Algunas de sus frases típicas fueron: a. El TEC no lógico. (Al no estar de acuerdo con alguna decisión de la institución.); b. "Maaaandee" (Como respuesta al llamarlo); c. "Felicidades" (Última palabra cuando se despedía de un alumno.)

En una ocasión el Ing. García Roel, rector en ese tiempo del Tec de Monterrey, lo llamó a sus oficinas para ofrecerle la rectoría del Campus Estado de México, el Ing. Rodolfo "Fifo" Treviño agradeció su oferta pero la

rechazó. El Ing. García Roel sorprendido por la respuesta le dijo: "... bueno, Fifo, que no aspiras a un puesto mejor?" y el Fifo le respondió: "Sí, ingeniero, al suyo".

Al platicar con la familia del Ing. Treviño sobre esta revista y nuestro deseo de comentar en ella algunos aspectos de la vida del Ingeniero, Katy (ARQ'91), su hija, recordó una ocasión en que le preguntó a su papá: "¿Por qué escogiste la academia en tu vida profesional?" El Ingeniero respondió: "En muchas profesiones para recibir hay que quitar, y en la docencia para recibir hay que dar." El Ing. Rodolfo "Fifo" Treviño Garza no vive más con nosotros, pero su actitud, carácter, dedicación y amor que tuvo por el Tec de Monterrey, siguen siendo para los que lo conocimos un motivo para compartir y considerarlo un pilar de la Carrera de Ingeniero Civil del Tec. Agradecemos las aportaciones de su esposa la Sra. Irma Garza de Treviño y sus hijos Rodolfo, Gerardo, Alfredo, Mariza, Irma Catalina y Eduardo.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

MISIÓN El Departamento de Ingeniería Civil del ITESM Campus Monterrey tiene como misión el establecer las estrategias académicas de desarrollo de la disciplina de Ingeniería Civil para la formación de ingenieros altamente competitivos internacionalmente en su área, en la internacionalización de sus profesores y alumnos, en la impartición de clases y laboratorios bajo el modelo educativo del Sistema ITESM, y en la participación de sus profesores en proyectos de investigación y extensión que involucren aspectos relevantes para el desarrollo sostenible del país.

FUNCIONES El Departamento ofrece cursos y laboratorios de la disciplina de Ingeniería Civil para las carreras de Ingeniero Civil y Arquitecto y a nivel posgrado para los programas de Maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción, Ingeniería Ambiental y el Doctorado en Ingeniería.

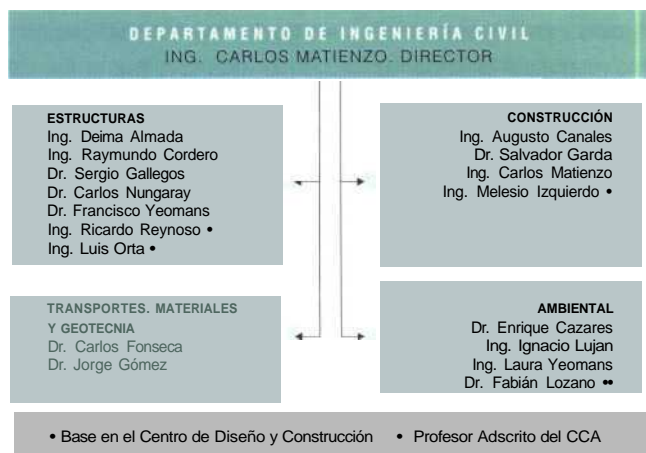
ORGANIZACIÓN Trece profesores de planta, cuatro profesores de planta adscritos, y quince profesores de cátedra conforman el cuerpo docente del departamento. Siete de los profesores de planta poseen grado doctoral y cinco de ellos tienen la máxima clasificación de titularidad de profesor que ofrece la Institución. El departamento está dividido en 4 áreas de conocimiento que son: Administración de la Construcción, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Estructural, Ingeniería del Transporte y Materiales e Ingeniería Geotécnica.

Los profesores del departamento han realizado estudios de posgrado tanto en México como en el extranjero. Actualmente cuatro de ellos se encuentran realizando estudios doctorales en Iowa State University, Virginia Tech en Estados Unidos, University of Alberta en Canadá y University of Swansea en el Reino Unido. Además los profesores desarrollan actividades de investigación, consultoría y educación continua en diferentes centros del Instituto como son principalmente el Centro de Diseño y Construcción y el Centro de Estudios del Agua.

PRINCIPALES PROYECTOS Dentro de los proyectos más importantes que están en desarrollo se encuentran la internacionalización, el rediseño de la práctica docente bajo el modelo educativo del sistema ITESM, la capacitación, y la mejora de los laboratorios. Actualmente el departamento tiene un convenio con el departamento de Ingeniería Civil de Texas A & M, y están en proceso de negociación convenios con otras universidades para intercambio de profesores.

Referente a la impartición de curso bajo el modelo educativo del TEC, que implica entre otros aspectos el manejo de diversas técnicas didácticas como trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas, y aprendizaje orientado a proyectos, se tiene la meta del completar el 100% de los cursos y laboratorios rediseñados para el año 2005. Este esfuerzo ha llevado a contar con un 70% de los profesores de planta certificados bajo este esquema por el Instituto. Semestralmente los profesores participan en alrededor de 500 horas de capacitación dentro y fuera del instituto.

En lo relacionado a la mejora de la infraestructura de laboratorios, a partir de este año han quedado en funcionamiento los nuevos laboratorios de Ingeniería Hidráulica e Hidrología y el Laboratorio de Estructuras con nuevas instalaciones y están en proceso las remodelaciones de los laboratorios ya existentes de Materiales de Construcción, Asfaltos, Mecánica de Suelos e Ingeniería Ambiental. En un próximo número se describirán detalladamente estos esfuerzos importantes de mejora continua en las instalaciones de Ingeniería Civil.





CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
PAN EL REY, S.A. DE C.V.



Paneles de Yeso y Plafones Americanos
Venta e Instalación dentro y fuera de La Laguna

Muros Divisorios
Plafones de Panel de Yeso
Suspensión Oculta y Visible
Acustone - Auratone
Minatone Cortega - Minaboard Fissured
Panel Texturizado
Panel Permabase

Oficinas y Almacén

Ave. Corregidora 845 Ote. Colonia Centro, C.P. 27000
Torreón, Coah. México
Tel. (871) 717-0233 y 722-1498 y Fax. (871) 722-1163
cedispan@prodigy.net.mx
www.cedipanel.com

LIGAS DE INTERÉS

Sitios relacionados
con el Área de Ingeniería Civil.



IMCA

INSTITUTO MEXICANO
DE LA CONSTRUCCIÓN EN
ACERO, A.C.
www.imca.com.mx

Fundado en 1983, es una sociedad no lucrativa de carácter técnico que reúne a las compañías y personas dedicadas al diseño, fabricación, montaje y supervisión de estructuras de acero, así como a los investigadores y profesores de la materia.

IABSE

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL
DE PUENTES E INGENIERÍA
ESTRUCTURAL
www.iabse.ethz.ch

Asociación científica no lucrativa, establecida en 1929 para promover el intercambio de conocimiento en el campo de la ingeniería estructural. Tiene 4,200 miembros en 100 países por todo el mundo con su secretaría en Zurich, Suiza.

SMIE

SOCIEDAD MEXICANA
DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL,
A.C.
www.smie.org.mx

Esta sociedad de carácter exclusivamente científico y técnico, sin fines lucrativos, tiene como objetivo fundamental promover y difundir los conocimientos sobre la Ingeniería Estructural. Agrupa a ingenieros, diseñadores, profesores, investigadores y a todos aquellos profesionales relacionados con esta rama de la Ingeniería.

AISC

INSTITUTO AMERICANO DE
CONSTRUCCIÓN EN ACERO
www.aisc.org

Fue creado con los siguientes objetivos: unificar a la industria del acero estructural y fomentar a la industria del acero para ser innovadora y competitiva en el mundo de la construcción.

ACI

INSTITUTO AMERICANO
DEL CONCRETO
www.aci-int.org

Formado en 1904, el Instituto Americano del Concreto es una

institución técnica y educativa para el mejoramiento del diseño, construcción, mantenimiento y reparación de estructuras de concreto. En esta página se pueden encontrar noticias sobre eventos internacionales así como algunas publicaciones.

CRSI

INSTITUTO DEL ACERO DE
REFUERZO PARA CONCRETO
www.crsi.org

El Instituto del Acero de Refuerzo para Concreto ha impulsado el continuo crecimiento de la construcción en concreto reforzado hasta su estado actual que reporta miles de millones de dólares en ganancias. Las personas que integran este Instituto son altamente calificadas y reconocidas en Estados Unidos por sus habilidades, experiencia y trabajo continuo en especificaciones, códigos de construcción y prácticas de la

Ingeniería que afectan la industria de la construcción.

STEELOIST

STEEL JOIST INSTITUTE
www.steeljoist.org

El Steel Joist Institute es una organización no lucrativa que fue fundada en 1928. Además de fijar estándares para la industria de los Joists de acero, el Instituto trabaja de cerca con los comités que elaboran los códigos de construcción en diversas partes de Estados Unidos ayudando en el desarrollo de recomendaciones sobre Joists y Joists girders incluidos en los códigos.

ISTRUCTE

INSTITUTO DE INGENIEROS
ESTRUCTURALES
www.istructe.org.uk

El Instituto surgió el 21 de julio de 1908 con el nombre de el Instituto del Concreto como resultado de la gran necesidad de definir reglas para el uso apropiado del concreto en edificios.

Fue renombrada Instituto de Ingenieros Estructurales en 1922 cuando sus áreas de interés se extendieron para cubrir estructuras de todo tipo definiéndose éstas como aquellas construcciones sujetas principalmente a las leyes de la estática.

NISEE

SERVICIO NACIONAL DE
INFORMACIÓN PARA
INGENIERÍA SÍSMICA DE LA
UNIVERSIDAD DE BERKELEY
www.nisee.berkeley.edu

Podrás encontrar información relativa a Ingeniería Sísmica, reportes y fotografías del desempeño estructural de estructuras sometidas a sismos, así como un análisis histórico de los sismos más importantes al igual que software y bibliografía.



Si desea que su página web aparezca en esta sección favor de comunicarse a civiltec.mty@servicios.itesm.mx con la Ing. Ma. Aurora Castillo Lozano. •



**Formamos personas
capaces de transformar
su entorno**



**TECNOLOGICO
DE MONTERREY**

COMPROMETIDO CON EL DESARROLLO DE MEXICO

www.tecdemonterrey.edu.mx

el poder de **Trascender** es tuyo

Con tu visión y nuestros concretos
construyes las obras que dejan
tu huella en la memoria.

Con innovación, asesoría y servicio,
CEMEX te respalda.

Sólo uno es Concreto Profesional.™



Edificio EGADE.
Construido con Concreto Profesional™
Monterrey, N.L.

