

620

R

42 (4)

# INGENIEROS Y ARQUITECTOS

REVISTA DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA



Títulos  
sin fronteras

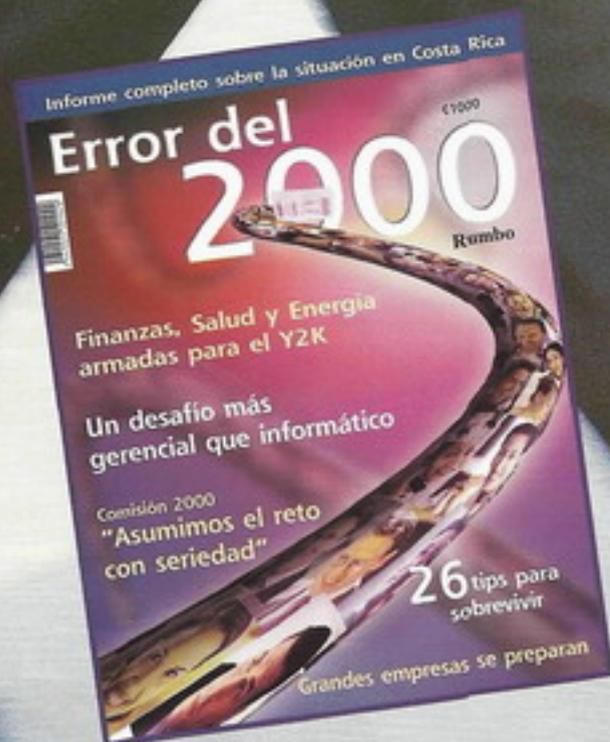
Catedral  
immune al agua



Edición 1 • Año 42 • Cuarto trimestre 1999

# Informe completo sobre la situación en Costa Rica

## en el Especial Error del 2000



**Precio: ₡1.000**

Adquiéralo en:

- Más x Menos
- Hipermás
- Tikal
- Periféricos
- Automercados
- AM-PM
- Super Cristal
- Palí

y sucursales de  
La Nación  
en todo el país.

Se lo llevamos sin recargo adicional,  
llámenos a nuestro Servicio a Domicilio\*  
por el 800-7654321.

\* Área metropolitana



EXTRA IMPERMEABLE.

Plycem Fibrolit hidrofugado\* repele el agua. Además es resistente al fuego, a los impactos, a los insectos y a los sismos. Por eso, para construir, remodelar o ampliar prefiera láminas y sistemas Plycem. Adquiéralos en su distribuidor Amanco.

\*a partir de 8 mm.

 **PLYCEM**  
FIBROLIT

Otra Buena obra de

 **AMANCO**

ARZ

0412

# INDICE



Revista del Colegio Federado de  
**INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS**  
de Costa Rica

Tel.: 225-8019 Fax:253-0773

E-mail: cfdiddad@sol.racsa.co.cr

**Consejo Editor nombrado por la Junta Directiva**

**Coordinadora a.i:** Ing. Carolina Maliaño Monge

Ing. Carlos Sandoval Campos  
Colegio de Ingenieros Civiles

Arq. Jorge Grané del Castillo  
Colegio de Arquitectos

Ing. Manuel de la Fuente Fernández  
CIEMI

Ing. Rodolfo Van Der Laet  
Colegio de Ingenieros Topógrafos

Ing. Diógenes Alvarez Solórzano  
Colegio de Ingenieros Tecnólogos

**Miembro Honorario Permanente:**

Ing. Martín Chaverri Roig

**Edición periodística:**

Evelyn Ardón Rodríguez

**Diseño y Diagramación:**

Fiorella Pugliese C.

**Fotografías:**

Periódico La Nación

Gilbert Córdoba

**Publicidad:**

Eddy Loría/ Tel: 247-4411

**UNICOM**

Tel: (506) 247-4428

Fax: (506) 247-4457

Impreso en Impresión Comercial, La Nación

Editorial .....6

**PORTADA**  
Acreditación: títulos sin fronteras... 8

**NUESTROS PROFESIONALES**  
Ing. Miguel Somarriba S.  
Colaborador por naturaleza,  
propositor nato ..... 14

**EDUCACION CONTINUA**  
El curioso reto de las zanjas..... 16

**OPINION**  
Por las rutas del turismo .....20

**EMPRESAS COSTARRICENSES**  
EDICA desarrolla nuevas  
metodologías.....24

**TECNOLOGÍA DE AVANZADA**  
Catedral inmune a la humedad ..28

**ACTIVIDADES**  
¡Gracias, don Martín! .....33

**LIBROS**.....34



**CIC**  
Colegio de  
Ingenieros Civiles



**CA**  
Colegio de Arquitectos



**CIEMI**  
Colegio de Ingenieros  
Electricistas, Mecánicos e  
Industriales



**CIT**  
Colegio de Ingenieros  
Topógrafos



**CITEC**  
Colegio de Ingenieros  
Tecnólogos

Los expertos ya lo saben,  
**Megablock** es el más innovador  
sistema constructivo.



Para una  
y dos  
plantas.

- Flexibilidad de modular cualquier detalle y espacio arquitectónico.
- Paredes lisas de 12 cm de espesor, iguales al bloque convencional.
- Rapidez de construcción que le permite construir su obra en mucho menos tiempo.
- Le ahorra en mano de obra y le evita desperdicios.
- Construcción sismoresistente, segura y duradera.
- Aislamiento térmico y acústico superior al bloque convencional.

Lo asesoramos y presupuestamos su obra sin costo adicional.  
¡Visítenos ahora mismo!

**MEGABLOCK**   
Tecnología de punta en su construcción.



Tel.: 226-3333 • Web: [www.pc.co.cr](http://www.pc.co.cr) • E-mail: [pc@pc.co.cr](mailto:pc@pc.co.cr)



# LA ACREDITACIÓN DEFIENDE DE LA MEDIOCRIDAD

El mercado laboral de hoy exige una alta competitividad por parte de quien ejerce una carrera, situación que se debe respaldar con una alta calidad profesional y académica.

La primera se enmarca por la responsabilidad de cada individuo, por sus valores morales y por el Código de Ética Profesional del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (C.F.I.A.).

Por otra parte, la calidad académica se puede asegurar por medio de la acreditación de los programas en Ingeniería y Arquitectura que se ofrecen en nuestro país.

Desde esta perspectiva, la acreditación de los programas académicos de Ingeniería y Arquitectura es un elemento fundamental para la práctica profesional. La importancia radica en el hecho de que, por sí misma, la acreditación es un proceso dinámico que busca la evaluación cualitativa y cuantitativa de los contenidos curriculares de un plan de estudios, con el fin de asegurar que ese plan cumple con los criterios internacionales de calidad.

Esta evaluación hace énfasis en la calidad de los estudiantes, docentes, personal administrativo, facilidades, instalaciones educativas

y del currículum de la carrera.

Importante es el hecho de que la acreditación tiene un período de vigencia, limitado por criterios internacionales, por lo que la evaluación se debe hacer en forma periódica, para asegurar la continuidad de esa calidad.

El C.F.I.A. tiene como responsabilidad primordial garantizar a la sociedad costarricense la calidad de sus profesionales. Es por esta responsabilidad que el C.F.I.A. trabaja, desde 1994, en un sistema de acreditación que asegure a la sociedad la excelencia académica de los nuevos profesionales que se incorporen al mercado laboral.

Más aún, dado que los tratados de libre comercio lo permiten, aquellos profesionales en Ingeniería y Arquitectura que vengan a ejercer su profesión en nuestro país, encontrarán en la acreditación un requisito de excelencia académica, que defenderá a la sociedad costarricense de la mediocridad.

El C.F.I.A. realiza grandes esfuerzos por poner en marcha un sistema de acreditación, muestra de ello fue el Taller de Acreditación que realizamos a principios de setiembre.

De igual forma, el Colegio de Ingenieros Civiles promovió, en marzo de este año, una visita de acreditación del Consejo Canadiense de Acreditación en Ingeniería, para dos programas de Ingeniería Civil.

Es objetivo de la actual administración que, en el mediano plazo, el sistema de acreditación del C.F.I.A. esté desarrollado en su totalidad. Como complemento de ello, se invitó a diferentes instituciones académicas que imparten carreras de Ingeniería a participar en la segunda visita que realizarán los profesionales canadienses en marzo del próximo año.

Por último, una reflexión importante es que la acreditación es un proceso voluntario, que solo las exigencias del mercado laboral pueden hacer que se convierta en una necesidad para las universidades costarricenses. Bajo esta premisa, el mercado laboral debe ser el que exija una alta calidad académica en los nuevos profesionales y defina con ello, en forma tácita, para todos los programas en Ingeniería y Arquitectura, el requisito de estar acreditados por un organismo reconocido por el C.F.I.A.

## Nuestra filosofía

La Revista del C.F.I.A. transita por una nueva etapa de su ya larga vida.

Su consejo editor, constituido por un representante de cada colegio profesional, se reúne de manera periódica para discutir los temas por edición.

Hace algún tiempo, los representantes se ocupaban de que su profesión estuviera presente en las páginas de la revista, por medio de la publicación de artículos dirigidos hacia su propio público. Así, los arquitectos escribían para sus colegas y los ingenieros desarrollaban temas para sus lectores específicos. En algunos casos,

el nivel técnico de los artículos era tan elevado, que solo lo entendía el círculo hacia el que iba dirigido.

De esta forma, la revista se había convertido en un mosaico, en el que cada profesional leía solo las páginas de su incumbencia.

No es fácil, para una publicación de este tipo, dirigida hacia un público con tan diversa formación profesional, interesar a todos por igual mediante artículos eminentemente técnicos.

Por este motivo, el Consejo Editor acordó presentar a los miembros del C.F.I.A. una revista con temas de interés general, en los que pueden participar todos los agremiados, sin distinción de profesiones. El turismo, la

acreditación de profesiones, el destino de la basura son temas que ya se han tratado o se tratarán en los próximos números. Sentimos que una revista como la nuestra no debe responder a una suma de intereses, sino que debe ser del interés de todos.

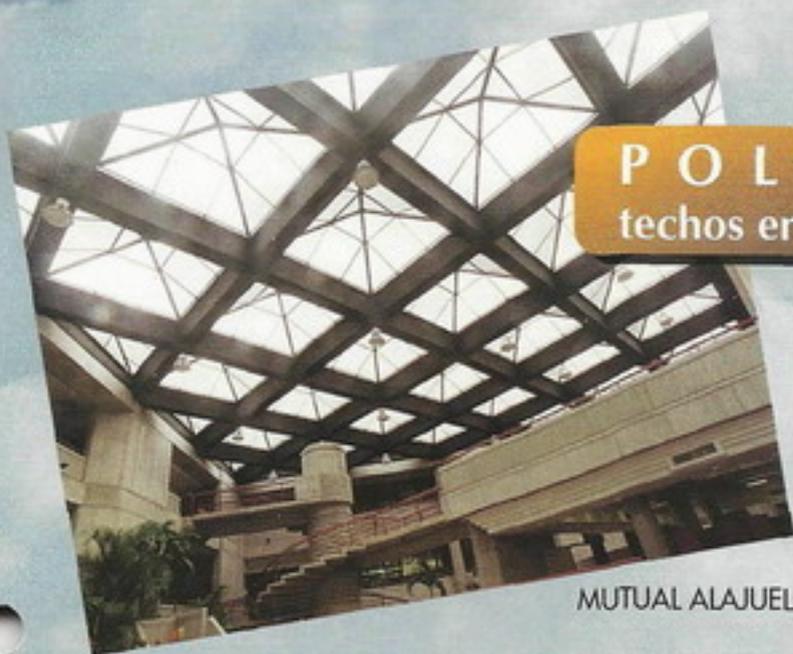
También lo técnico tiene cabida en estas páginas, igual que el reconocimiento de quienes han forjado nuestras profesiones o las actividades que desarrollan los Colegios. Lo que se pretende es tener un balance, dentro de un difícil equilibrio que desea interesar por igual a los miembros de los cinco Colegios que componen el C.F.I.A. como medio de enseñanza, opinión e información para sus agremiados.

# ALTA TECNOLOGIA EN ARQUITECTURA

## ASESORIA PROFESIONAL

### POLICARBONATO

techos en láminas con protección UV



MUTUAL ALAJUELA

- Elevada resistencia al impacto
- Retardante al fuego
- Excelente aislante térmico
- Alta transmisión de la luz
- Flexible y fácil de instalar
- Ultraliviano
- Disponible en 3 colores
- 10 años de garantía contra el amarillamiento

### ACRILICO

techos en láminas translúcidas

- Lámina resistente a la interperie
- Transmisión de luz
- Peso liviano
- Resistencia a altas temperaturas
- Resistencia a esfuerzos mecánicos
- Material termoplástico
- Amplia gama de colores



MULTIPLAZA

### ALUCOBOND

fachadas en paneles de aluminio



EDITORIAL OCEANO

- Durabilidad
- Costo de mantenimiento bajo
- Adaptabilidad a formas
- Retardante al fuego
- Variedad de colores

Tel: 2402981 / Fax: 240 2982  
E-Mail: [plastluz@neonnieto.co.cr](mailto:plastluz@neonnieto.co.cr)



**plastiluz**  
División Arquitectónica de Neón Nieto S.A.

# ACREDITACIÓN: TÍTULOS SIN FRONTERAS

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos conformó, desde hace cinco años, una Comisión de Acreditación, con el propósito de velar por la calidad de los profesionales que sirven a la sociedad.

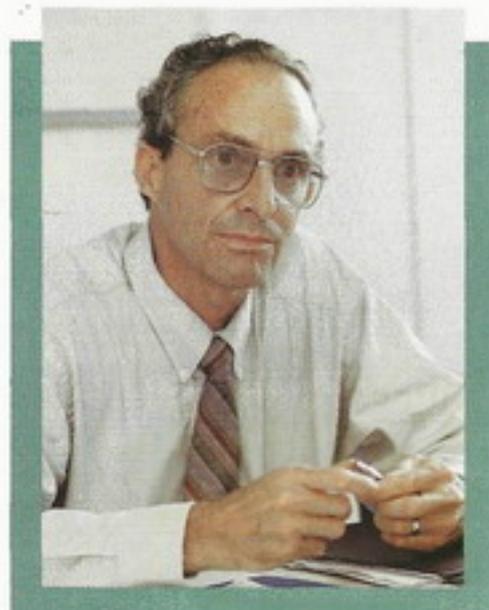
Evelyn Ardón R.  
Periodista

La calidad académica y del proceso administrativo, al igual que el inminente intercambio de profesionales que implican los distintos tratados de libre comercio suscritos por el país, son solo algunos de los motivos que llevaron al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA) a establecer una Comisión de Acreditación.

"Este proceso es una forma de garantizar que los ingenieros y arquitectos que podrían venir a ofrecer sus servicios profesionales aquí o los costarricenses que vayan a ejercer a otro país, cumplen con ciertos requisitos universales de excelencia académica, sustancialmente equivalentes", puntualizó el Ing. Rafael Murillo Muñoz, miembro de la Comisión.

Sin duda alguna, esta es una forma de mejorar y asegurar la calidad del ejercicio profesional. "En 1995 esta Comisión dio sus primeros pasos de la mano del Comité Canadiense de Acreditación de Ingeniería. En ese momento se recibió adiestramiento en acreditación y por tres años se trabajó en el desarrollo de las bases para un sistema nacional, que nos permitiera establecer nuestros propios criterios de acreditación", explicó el Ing. Roberto Trejos, miembro fundador de la Comisión.

El año pasado, la Junta Directiva General del CFIA aprobó esos criterios de acreditación. Sin embargo, aún no se aplican, pues se trata aprender del sistema canadiense que ya acreditó la carrera de



Ing. Roberto Trejos, miembro fundador de la Comisión de Acreditación del CFIA.

Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, afinar detalles, crear un sistema que los canadienses reconozcan y luego entrar al denominado Acuerdo de Washington.

Este Acuerdo establece, a nivel internacional, los parámetros de acreditación para Ingeniería y está firmado por Canadá, Estados Unidos, Irlanda, Inglaterra, Australia, Hong Kong, Sudáfrica y Nueva Zelanda. Gracias a él, hay un reconocimiento recíproco de sus profesionales y estudios académicos.

Es este proceso de aprendizaje el que generó la realización, a principios de este mes, de un Taller de Acreditación en el que hubo entrenamiento especial para tener capacitadores en la materia. Además, se conocieron detalles del sistema

estadounidense, el mexicano y el canadiense, que son los que tienen más experiencia.

Asimismo, el taller permitió preparar a las distintas universidades participantes para que estén listas y sepan qué hacer el próximo mes de marzo, cuando el Comité Canadiense de Acreditación de Ingeniería venga para evaluarlas.

## La experiencia de Ingeniería Civil

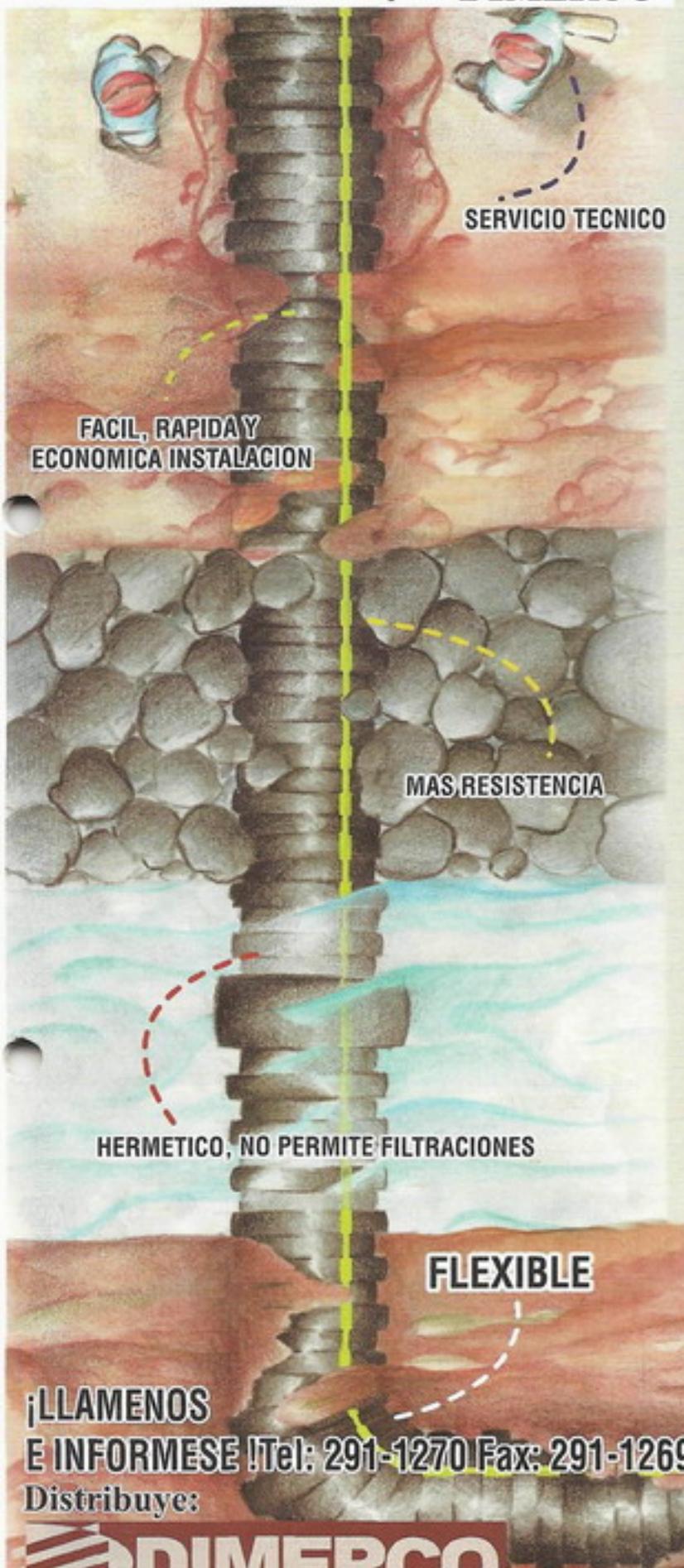
En los primeros meses de este año, el Comité Canadiense de Acreditación de Ingeniería realizó una evaluación voluntaria integral del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica (UCR) y de una universidad privada.

Los resultados fueron muy positivos para la UCR. Ingeniería Civil obtuvo la acreditación por tres años, máximo lapso que se le otorga a un centro de educación superior por su primera evaluación.

Esto significa que, quienes reciban su título profesional de Ingeniería Civil de la UCR el próximo mes, estarán en forma oficial reconocidos como sustancialmente equivalentes o título acreditado en Canadá, lo que implica una serie de beneficios y ventajas a nivel mundial.

# DEJE ATRAS LA EDAD DE PIEDRA

## Con ADS distribuido por DIMERCO



### **Dominio pleno del estado líquido**

Dimerco S.A., ha sido nombrado por ADS Internacional, INC. como distribuidor para Costa Rica de las tuberías corrugadas de Polietileno de Alta Densidad N-12, N-12 Pro Link Ultra y N-12 HC, especializadas para aplicaciones de flujo por gravedad.

La calidad y diseño de la tubería N-12 y N-12 Pro Link Ultra de ADS cumplen con los requerimientos de las tuberías tipo "S" de la AASHTO M294 y la N-12 tipo "D" bajo la AASHTO MP6.

Las tuberías ADS N-12 se fabrican específicamente para ser utilizadas en proyectos de gran envergadura como drenajes pluviales, sanitarios, autopistas, aeropuertos, rellenos sanitarios y otras aplicaciones de ingeniería civil.

Los más importantes adelantos tecnológicos son evidentes en las tuberías ADS, en 1997 se incorpora una unión de espiga y campana con empaque integrado a cada sección. Este diseño elimina la necesidad de acoples separados y la excavación de los huecos para la campana dentro de la zanja. La unión evita la infiltración de finos y su rápida y fácil instalación. Con esta innovación, ADS se ubica como una empresa visionaria y agresiva, al ofrecer productos cada vez más especializados y funcionales.

Las tuberías ADS N-12 y N-12 HC soportan las cargas verticales transfiriendo la mayor parte de la carga al suelo circundante. En pruebas controladas, la N-12 se ha comportado bien a alturas de relleno de más de 30 metros y la N-12 HC ha soportado presiones de suelo equivalentes a 60 metros de relleno antes de que ocurra una deformación significativa.

El Polietileno de Alta Densidad con el que se fabrican las tuberías ADS, es un material extremadamente resistente que puede soportar fácilmente los impactos normales involucrados en el transporte y almacenamiento; es altamente resistente al ataque químico y no es afectado por suelos o afluentes con rangos de PH entre 1 y 14.

ADS es hasta 30 veces más liviana que la tubería convencional, haciendo mucho más fácil su transporte y manejo. Se reducen los requerimientos de mano de obra y equipo pesado con la correspondiente reducción en el riesgo potencial de lesiones a personal en obra.

TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE), PARA USO PLUVIAL, SANITARIO, DRENAJE Y AGRO INDUSTRIAL.

N-12 tubería corrugada externa e interna lisa desde 100 mm. hasta 250 mm.

N-12 tubería perforada corrugada externa e interna lisa desde 100 mm. hasta 250 mm.

N-12 ProLink Ultra: tubería con unión de campana y espiga con empaque integrado (hermético) desde 300 mm. hasta 1000 mm.

N-12 HC: paredes internas y externas lisas en forma de panel con unión de espiga y campana desde 1000 mm. hasta 1500 mm.

¡LLAMENOS  
E INFORMESE! Tel: 291-1270 Fax: 291-1269  
Distribuye:

**DIMERCO**

**ADS**  
INTERNATIONAL, INC.

## ¿Por qué acreditarse?

Conforme avanza el tiempo, son cada vez más los países que firman tratados de libre comercio y esto significa que el intercambio de servicios profesionales es una realidad en crecimiento.

Ante este panorama, las distintas naciones establecieron una norma que indica que no se le puede exigir a los profesionales extranjeros más de lo que se les pide a los nacionales. En el caso de Costa Rica, nuestro único requisito es poseer un título profesional y esto no garantiza que el nivel académico de los graduados en el exterior sea igual o superior que el nuestro.

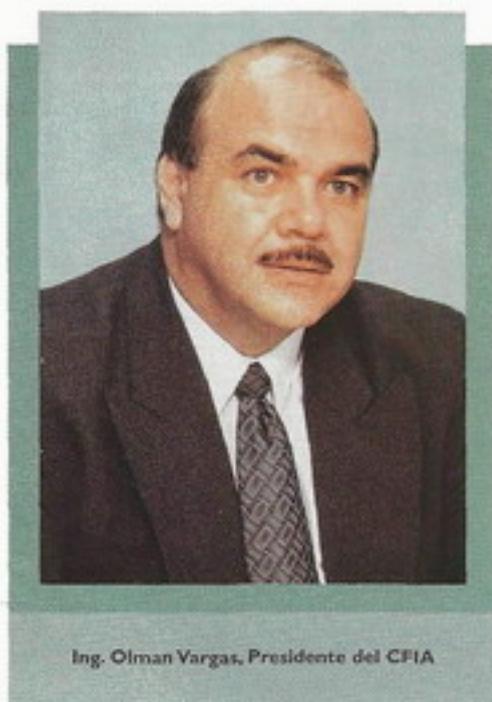
La única manera de establecer una excelencia mínima entre los distintos programas que existen para una carrera determinada es la acreditación, porque las acreditadas no son las universidades, sino las carreras en sí.

"Este es una valoración que define una serie de parámetros y evalúa aspectos como el contenido de los cursos, profesores, espacio físico, laboratorios, sistema de registro y calificaciones y otra gran cantidad de aspectos formativos y operativos", explicó el Ing. Olman Vargas, Presidente de la Junta Directiva del CFIA.

Se puede afirmar que el sistema de acreditación garantiza que las carreras, a nivel mundial, son sustancialmente equivalentes, al igual que sus profesionales.

## Proceso minucioso

El Comité Canadiense de Acreditación de Ingeniería posee un sistema muy bien



Ing. Olman Vargas, Presidente del CFIA

estructurado, con un único esquema, que cuenta con el aval y apoyo del Consejo Canadiense de Profesionales en Ingeniería, conformado por especialistas de los distintos sectores involucrados.

El primer paso de la evaluación realizada, fue contactar al Comité. Luego, entre noviembre de 1998 y febrero de 1999, Ingeniería Civil (UCR) recopiló gran cantidad de información que presentó al Comité y que, de acuerdo con el Ing. Rafael Oreamuno Vega, Director de la carrera, era una especie de radiografía de la universidad, de la Facultad de Ingeniería, de la escuela y de la carrera en sí.

Se contestaron gran cantidad de cuestionarios y luego todo se envió de regreso a Canadá. Cinco semanas después, un grupo del Comité vino para verificar que la información era veraz.

"Cada uno de los aspectos de los documentos enviados se evaluó, incluso los exámenes, tareas, trabajos, expedientes de los estudiantes y hasta los controles cruzados que la UCR tiene con las escuelas. Hubo reuniones con el Rector, Vicerrectores y

estudiantes de Ingeniería Civil. En solo dos días y medio se revisó hasta el mínimo detalle", comentó el Ing. Oreamuno.

A partir de esta visita, el Comité elaboró un informe y después convocó a una sesión plenaria con el Consejo de Acreditación, en la que destaca la presencia de un crítico que solo conoce la documentación escrita y no los resultados de la visita.

Esta persona y los miembros del Comité realizan gran cantidad de preguntas, que los representantes de la carrera responden.

Una vez finalizado este período, los examinadores se reúnen a solas, con el fin de tomar una decisión. Al cabo de unas horas, informaron que la carrera de Ingeniería Civil de la UCR es sustancialmente equivalente con los programas canadienses y los del Acuerdo de Washington.

De acuerdo con el Ing. Oreamuno, a los miembros del Comité les llamó mucho la atención el hecho de que en Ingeniería Civil se imparten más de tres mil unidades de estudio (promedio entre lecciones teóricas y prácticas en laboratorios), distribuidas a lo largo de la carrera. Para que ellos consideren un programa como aceptable, debe tener un mínimo de 1800 unidades, pues es la única forma de hacer comparaciones reales internacionales, pero nunca imaginaron la cantidad total que se tienen en esta carrera.

## Fortalezas

El Comité Canadiense de Acreditación de Ingeniería encontró una serie de

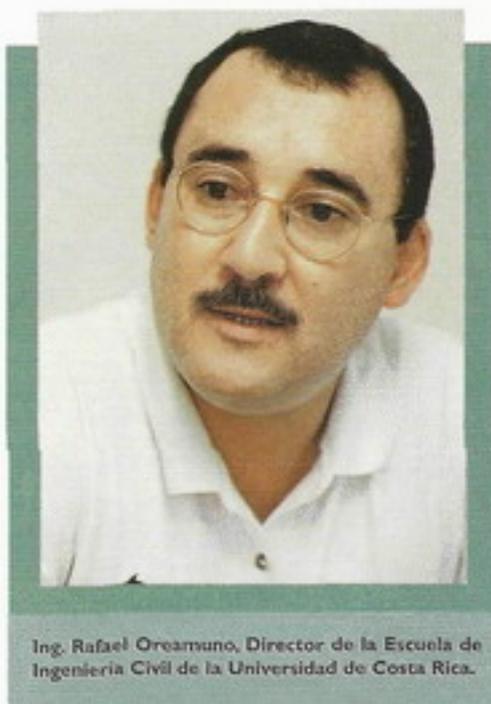
fortalezas en Ingeniería Civil de la UCR:

- La moral de profesores y estudiantes.
- Orgullo por la institución que sienten profesores y estudiantes.
- Evidente deseo por aplicar los conocimientos de Ingeniería en el desarrollo del país.
- Énfasis en la práctica profesional del programa de estudios.
- Buenos estudios complementarios y humanitarios, ligados entre la Ingeniería y la sociedad.
- Buen currículum, con buena práctica de la Ingeniería.
- Currículum consistente con el criterio del Comité Canadiense de Acreditación de Ingeniería.
- Excelente actividad en equipo, por medio de los servicios comunitarios.
- El análisis del contenido curricular satisface los criterios y requerimientos del Comité Canadiense de Acreditación de Ingeniería.
- El control curricular está en manos de ingenieros.
- El liderazgo del director de Ingeniería Civil fue reconocido por el equipo evaluador.
- Los profesores de medio tiempo acercan el programa a la industria.
- Ya se inició el desarrollo de nuevas facilidades en Ingeniería, en el campus universitario.

### Debilidades

Los análisis realizados también pusieron en el tapete ciertas debilidades que la carrera tiene:

- El currículum no está lo suficientemente



Ing. Rafael Oreamuno, Director de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica.

relacionado con otras disciplinas de la Ingeniería.

- La seguridad pública y de los trabajadores y la salud deberían tener coberturas más elaboradas.
- Aspectos de equidad, conceptos de desarrollo sostenible y el ambiente requieren mayor espacio dentro del programa de estudios.
- La capacidad de compra podría mejorarse con facilidad.
- Las consejerías académicas estudiantiles pareciera que no están disponibles para los estudiantes.
- El soporte financiero y gastos en equipo se podría mejorar.
- La biblioteca requiere una actualización inmediata.
- Es indispensable obtener mejores promociones en matemáticas.

Dentro de tres años, cuando el Comité Canadiense de Acreditación de Ingeniería regrese para hacer una nueva evaluación de Ingeniería Civil, estas debilidades deberán estar superadas, de lo contrario, se podría obtener un plazo de

acreditación menor al de los seis años que se espera lograr y que es el máximo que se otorga después de la primera vez.

*"La acreditación es ahora un proceso permanente para nosotros. Debemos mantener la calidad, mejorar y actualizar la carrera, los equipos y sistemas que ya se tienen. De lo que se trata es de conservar la excelencia de 60 años de experiencia",* aseveró el Ing. Oreamuno.

Desde la Rectoría de la UCR se recibió apoyo constante para el proceso de acreditación. Los resultados son en extremo satisfactorios.

*"A nivel interno, la evaluación realizada permitió evidenciar que existe mucha diferencia entre los niveles de preparación de las universidades, lo que nos podría llevar a establecer un examen de incorporación al CFIA y a eximir de este escrutinio a quienes se hayan graduado de un programa de estudios acreditado, como lo estarán quienes obtengan su título como Ingenieros Civiles de la UCR a partir del mes entrante",* expresó el Presidente de la Junta Directiva del CFIA, Ing. Olman Vargas.

Este primer paso que se dio ha generado reacciones positivas, como la preparación de un sistema especial para presentar opciones que beneficien a los profesionales con más años de graduados.

### Bajo la lupa

Dentro del contenido de los programas de Ingeniería se observa con mucha atención:

- Cantidad de unidades de matemática comprendida (mínimo 195 unidades).



- Ciencias básicas (por lo menos 225 unidades)
- Ciencias de la Ingeniería y Diseño de Ingeniería (mínimo 900 unidades).
- Estudios complementarios (225 unidades como mínimo): aquí se encuentran las humanidades, ciencias sociales, arte, administración, comunicación e ingeniería económica, que complementan el contenido técnico del programa de estudios.
- Laboratorios apropiados.
- Estudios en ética, equidad, seguridad pública y de los trabajadores, salud ocupacional, desarrollo sostenible y ambiental.
- Investigación en Ingeniería y desarrollo o actividades innovadoras de la carrera.
- Política de admisión de estudiantes.
- Ambiente en el que se desarrolla e imparte la carrera (infraestructura, facultad, escuela, edificios, biblioteca, laboratorios, facilidades en cómputo y más).
- Flexibilidad de los programas de estudio.

## CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

El propósito de la acreditación es identificar aquellos programas de Ingeniería que ponen énfasis en la calidad de los estudiantes, el grupo académico, el apoyo que ese grupo brinda y las facilidades educativas.

De esta forma, el proceso se centra en:

- La identificación de los programas que desarrollan las habilidades individuales para usar los conocimientos apropiados y la información para convertir, usar y manejar las fuentes en forma óptima, por medio de análisis eficientes, interpretaciones y toma de decisiones. Esta habilidad es esencial para el diseño de procesos que caracteriza la práctica de la Ingeniería.

- Los criterios pretenden dar al consejo, las bases para identificar programas aceptables de Ingeniería, para prevenir programas de estudio sobrespecializados, para proveer libertad para incorporar el desarrollo educativo innovador; para permitir la adaptación a distintos factores regionales y para hacer posible la expresión de las cualidades e ideales de cada institución.

- Con esos criterios se pretende reflejar la necesidad de una Ingeniería que se adapte, que sea creativa y que responda a los cambios en la sociedad, tecnología y demandas de carrera.

- Asimismo, se pretende asegurar que los estudiantes son formados para cumplir con un rol y con las responsabilidades de un profesional en Ingeniería dentro de la sociedad, al igual que crear conciencia del impacto que la carrera tiene en el ambiente, economía y aspiraciones sociales y culturales de la sociedad.

- Los criterios también intentan reflejar la necesidad de que un profesional en Ingeniería sea un miembro eficaz de un equipo y sea capaz de comunicarse.

La Comisión de Acreditación del  
CFIA está conformada por:

Ing. Roberto Trejos Dent  
Ing. Víctor Rodríguez Araya  
Ing. Rafael Murillo Muñoz  
Arq. María Eugenia Vega Aguilar  
Arq. Norma Patricia Mora Morales  
Ing. Víctor Herrera Castro  
Ing. Ricardo Uclés Núñez  
Ing. Enrique Muñoz Alvarado  
Ing. Guillermo Rodríguez Zúñiga  
Ing. Rita Arce Láscarez



## ELECTROMECHANICA CONSTRUCTORA EMCO S.A.

Nos especializamos en el desarrollo de obras:

- Eléctricas
- Mecánicas
- Aire Acondicionado
- Telecomunicaciones
- Plantas de alta tecnología, edificios, hoteles, hospitales, zonas francas.

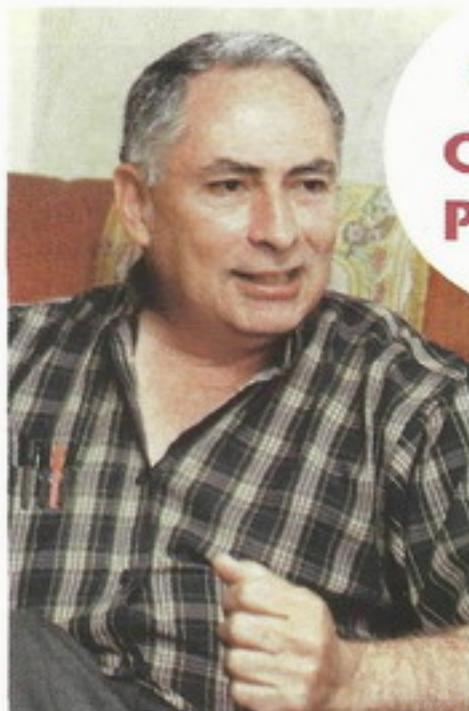
Desde 1979 nuestro objetivo primordial ha sido el de brindar un servicio profesional, serio y completo desde el inicio hasta el final de cada obra.

EMCO, S.A. es miembro activo de la Cámara Costarricense de la Construcción y se encuentra debidamente inscrita en el Colegio de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

**20** Aniversario

Tel: 258-1000 • Fax: 223-5051 • Apdo. 649-1007 • emcocr@sol.racsa.co.cr •  
Visitenos en la web: [www.arroba.net/emco](http://www.arroba.net/emco)





Siempre dispuesto a poner un grano de arena, el Ing. Miguel Somarriba S. continúa como miembro activo del CFIA.

## ING. MIGUEL SOMARRIBA SALAZAR COLABORADOR POR NATURALEZA, PROPOSITOR NATO

en cada uno de sus miembros, siempre y cuando estemos conscientes de que todas las carreras se vinculan entre sí y que la solidaridad es la solución de nuestras dificultades”, enfatizó el Ing. Somarriba, quien también piensa que hay instancias en el Colegio que pueden ayudar a satisfacer las necesidades de cada miembro.

Egresado en 1968 de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, se incorporó en la construcción de la Carretera Interamericana, en San Isidro del General, en 1969. Tres años después pasó a laborar en la empresa privada, momento en que fundó su empresa de consultoría y construcción, Realcón Ltda., en la que se desenvuelve hasta la fecha.

En forma paralela a su ejercicio profesional, también ha sido profesor en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica (UCR), miembro del Consejo Universitario de la UCR, vicepresidente de la Federación Iberoamericana de Ingeniería Civil, secretario internacional de la Federación Panamericana de Ingeniería Económica y de Costos, presidente del Consejo Nacional de Seguridad Vial, protesorero de la Comisión Nacional de Rescate y Formación de Valores.

Siempre presentador de propuestas, este profesional considera que las adversidades de la vida se deben resolver con una filosofía muy clara de mejora mutua. “Es imposible optimizar el mundo si cada uno no mejora y mejora a quien está a su lado. Para esto, la participación es fundamental, dar opiniones y estar satisfecho con lo que se hace”.

Es así cómo el Ing. Somarriba siempre está muy interesado por participar, por

ayudar, por aportar algo a dondequiera que llega y tal vez esta fue una de las principales motivaciones para establecer, con un grupo de colegas, el Fondo de Mutualidad del CFIA, instrumento de ayuda mutua que, de acuerdo con su percepción, se debe optimizar para tener un mayor manejo humano, confianza y trabajo conjunto, por el bien de todos.

Esas ideas fueron las que también lo llevaron a coordinar la Asamblea Programática que el CFIA tuvo hace 10 años, con el objetivo de conseguir nuevas ideas que permitieran el desarrollo del colegio, la comunicación y diálogo entre colegas.

Casado desde hace tres décadas con la Sra. Rocío Soley Umaña, padre de siete hijos y abuelo de dos nietos, una de sus mayores satisfacciones es que su madre, la Sra. Alcira Salazar, aún está viva y fue ella quien le inculcó el sentido de unidad que de manera tan arraigada rige su vida y profesión.

En este momento, el Ing. Somarriba, además de su actividad profesional, se vincula más con la tierra, donde aplica su formación de ingeniero en proyectos innovadores que conjugan nuevas tecnologías con producciones tradicionales, en sistemas que se orientan hacia la protección del ambiente, sin menoscabo de la producción.

Poseedor de una finca lechera, en ella fabrica quesos, cría cerdos, ovejas y, muy pronto, truchas; a la vez que desarrolla áreas de reforestación y fraccionamientos para quintas y casas de habitación, como proyecto de desarrollo de la comunidad de Santa Cruz de Turrialba.

En el corazón de Santo Domingo de Heredia,  
Residencial Quizarco.



**M**ás que un  
lugar para vivir...

es un exclusivo estilo de vida!



**FINANCIAMIENTO  
A LARGO PLAZO**

Quizarco, es un incomparable conjunto residencial de clase en donde la privacidad, la seguridad y lujo que usted puede darse son palpables en cada detalle. Su residencia hecha a la medida de sus necesidades, seleccione la suya ahora.

Le ofrecemos 6 modelos, diseñados para complacer los más exigentes estilos de vida, rodeado de grandes áreas verdes a sólo 15 minutos al norte de la Capital. Residencial Quizarco, el exclusivo concepto habitacional con el privilegio de ser un sitio único para vivir cómodamente.



CONSTRUYENDO  
See FUTURO



GRUPO  
LA CONSTANCIA S.A.

500 norte de la Basílica de **SANTO DOMINGO DE HEREDIA**  
Tels: 244-0050, 231-0030, 232-3781

# EL CURIOSO RETO DE LAS ZANJAS

Ing. Marcos E. Rodríguez,  
M Sc.

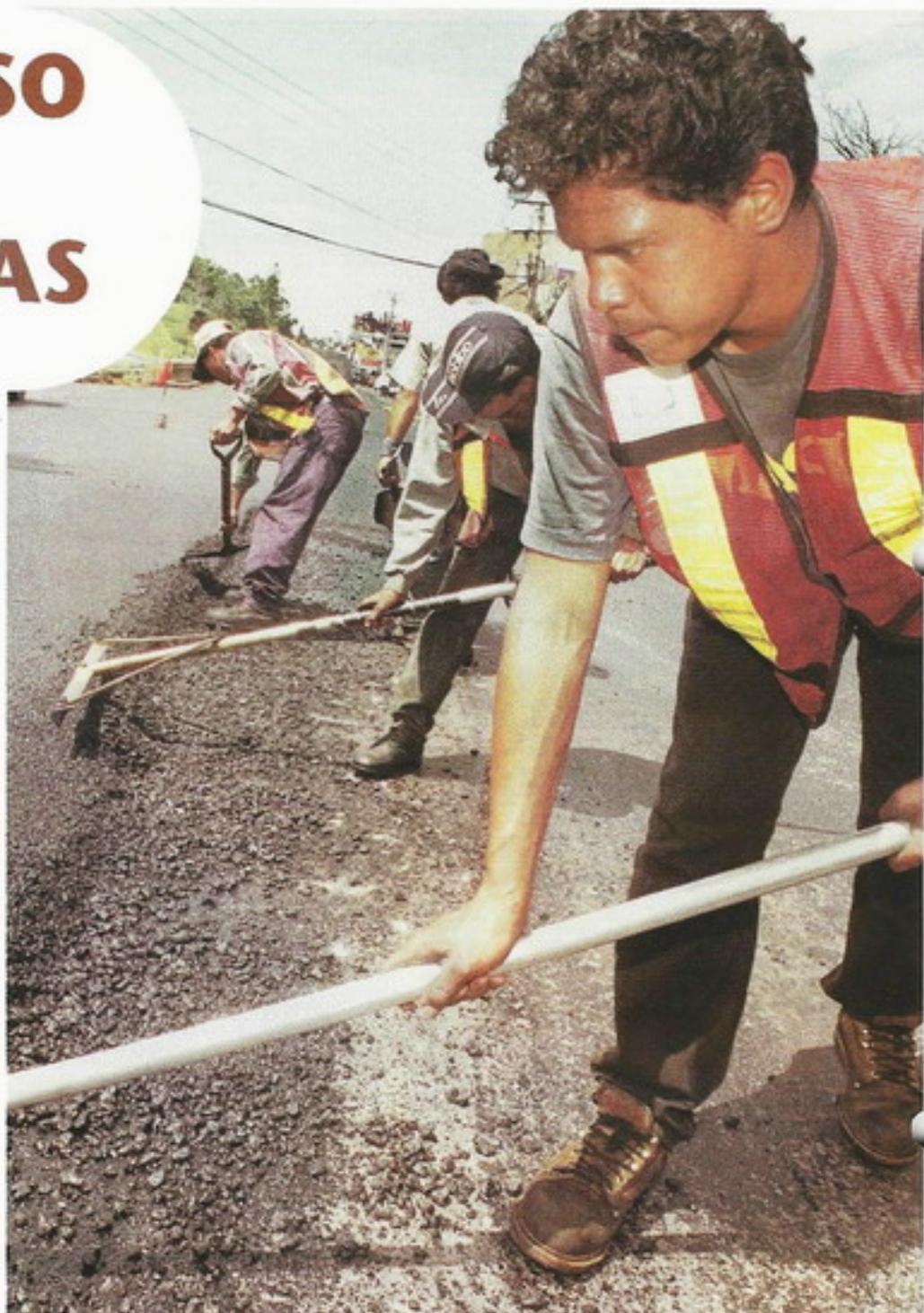
Con frecuencia se ve cómo se realizan trabajos de reparación o instalación de tuberías en los pavimentos de ciudades y pueblos.

De hecho, no pasan muchos días después de que se coloca un pavimento nuevo o una capa de rehabilitación, para que alguna institución llegue a abrir una zanja o haga una excavación en el pavimento recién colocado. Esto refleja un problema de planificación y manejo del medio urbano que, difícilmente, se puede solucionar por la estructura misma del Estado e instituciones públicas de Costa Rica.

Ahora bien, como este problema de manejo urbano no se puede solucionar por completo, por lo menos se debería contar con una práctica de excelente calidad para la apertura y reparación de zanjas, es decir, de tal forma que la carretera quede como recién reparada.

Los obreros, supervisores y profesionales encargados de hacer arreglos se deben someter a una disciplina de labor de reparación, que evite problemas al usuario de la carretera. Los conductores merecen consideración y respeto en dos formas básicas:

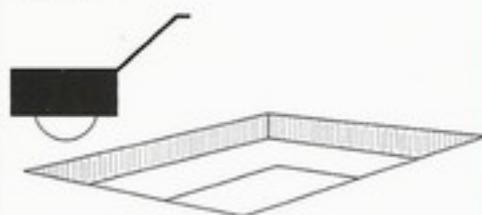
a) Una señalización suficiente que le prevenga de accidentes y le indique qué hacer o cómo desviarse mientras se hace el trabajo.



b) Un acabado final del trabajo, de buen nivel, que evite la formación de baches o protuberancias que dañen los vehículos o reduzcan la capacidad de la vía.

Estos son algunos de los cuidados constructivos básicos que pueden garantizar un trabajo de reparación de pavimento de excelente resultado.

Figura 1



Esquema de cortes rectos, hechos con sierra.

**A h o r a**

*las cosas  
pintan mejor  
con...*



**Vastalux<sup>®</sup>**  
*color y vida para siempre*

*Hay un Centro de Distribución  
Vasta Lux muy cerca de usted.*

### Apertura de zanjas

Primero que nada, hay que señalar la zona de reparación y colocar rótulos.

Una buena reparación se debe iniciar con el corte o aserrado de los bordes. No es adecuado usar martillos neumáticos de impacto para cortar, porque la vibración deteriora otras zonas del pavimento que no se reemplazarán.

Tampoco se puede usar el cucharón de una excavadora o "back hoe", porque también se daña el pavimento adyacente.

Solo los cortes de la sierra pueden aislar la parte que se arreglará, para que no se afecten los materiales adyacentes. Los bordes de los cortes tienen que ser rectos, ortogonales y totalmente sanos, sin suciedad ni grietas.

Después de hacer los cortes, se puede usar otro equipo para extraer el material que se removerá, pero se debe cuidar la integridad de los bordes cortados.

### Eliminación de residuos

Las cuadrillas deben eliminar, de manera inmediata, los residuos de materiales que resultan de la reparación.

No es válido apilarlos en la acera o dejarlos en la cuneta o el hombro de la carretera por varios días.

El pavimento y la carretera deben quedar como estaban originalmente o en mejores condiciones.

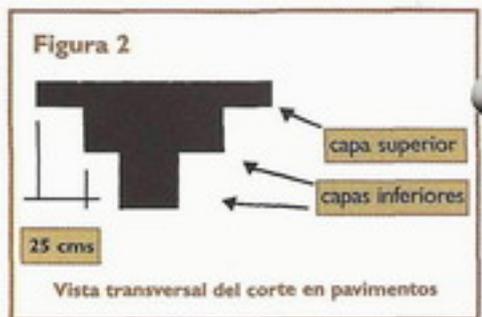
### Cortar en ancho variable

Reparar un pavimento es una labor de mayor cuidado que construir un pavimento nuevo, ya que lo que se coloca debe ser compatible con la obra hecha. Las cuadrillas de obreros se tienen que entrenar para esto.

El corte de ancho variable, según la capa, es más aconsejable para lograr una reparación de excelente acabado y durabilidad adecuada. Se aconseja abrir 25 cm.

adicionales por cada capa de material diferente que se encuentre en la profundidad, de tal forma que la capa superior siempre se apoye en un borde del material original (véase la figura 2, donde se ilustra el perfil transversal de la forma para abrir zanjas).

Esto significa un poco más de trabajo para la cuadrilla, pero si se quiere un trabajo bien hecho y duradero, hay que hacer un esfuerzo adicional.



### Compactación de capas

Cada capa de 10 a 20 cm del estrato debe compactarse en forma correcta y



entrenar a las cuadrillas para hacerlo bien. Se deben establecer mecanismos de inspección para revisar los procedimientos y evitar que no se compacte correctamente.

La fórmula para el cambio está en la capacitación, equipo y materiales adecuados, sumado con la motivación, disciplina y control sobre las cuadrillas de campo. No se puede permitir que cuadrillas sin formación ni entrenamiento salgan a romper los pavimentos.

### Equipo

Las cuadrillas que abren y rompen pavimentos deben contar con equipos adecuados y materiales modernos y suficientes para hacer su labor con buena calidad. Si no se tienen estas condiciones, no se puede hacer el trabajo en forma correcta.

La disciplina de trabajo tiene que enfocarse en este sentido y ser dirigida por el jefe de la institución que se encarga de realizar las labores. Los trabajos mal hechos o incompletos le producen muchas pérdidas a los conductores, ya sea por retraso o daños en los vehículos y, de

manera particular, al país porque no solo se desperdician materiales, sino también y valioso tiempo de los obreros.

Cuando los trabajos se hacen mal, se contribuye con el subdesarrollo económico de nuestro medio urbano.

### Capa final y acabado superficial

Cuando se conforma la última capa con mezcla asfáltica en caliente, esta se debe colocar y compactar rápido, para evitar que se enfríe. Las paredes o cortes verticales se deben cubrir con ligante, para asegurar la adherencia de la mezcla y evitar la entrada de agua de lluvia por las juntas de la reparación.

El acabado final lo tiene que revisar el encargado de las cuadrillas. Se puede usar un cordal recto de tres metros, para verificar que se logra una reparación a nivel con el resto del pavimento y que el drenaje superficial es adecuado. Si algo de esto no funciona, el trabajo se debe hacer de nuevo o corregirlo.

Esta debe ser la tónica de trabajo de las cuadrillas. Si el trabajo se deforma pocas semanas después, hay que analizar qué fue lo que pasó, sentar responsabilidades y re-

parar de nuevo la zona afectada.

#### Bibliografía

- The Aberdeen Group. Revista Concrete Repair Digest. Edición Abril/mayo, 1995. Chicago. Estados Unidos.
- Arece, Castro y Rodríguez. LANAMME, Universidad de Costa Rica. Manual de Procedimientos de Bacheo en sitio con mezcla asfáltica en caliente, preparado para el INA. Agosto, 1998.

### RESUMEN

La reparación de pavimentos de carretera requiere de disciplina de trabajo, buenas habilidades y equipos o herramientas adecuados, porque se trabaja en obras públicas de alto valor estratégico para la sociedad.

No se trata de una reparación común y corriente. El trabajo de reparación de carreteras tiene grandes consecuencias económicas en el país, en especial para el desarrollo sostenible de la red de calles y carreteras nacionales.

**... lo que usted necesita**

en **EL LAGAR** lo tenemos!!!

Ferretería en general, pinturas, materiales eléctricos, láminas para techo, plywood, herramientas, grifería, madera, materiales para construcción, tubería industrial, piso cerámico y azulejos, loza sanitaria, soldaduras y mucho, mucho más, porque pensando en sus necesidades **TENEMOS TODO EN UN MISMO LUGAR.**



HEREDIA

500 mts. sur de la Cervecería Costa Rica, San Joaquín de Flores.  
Tel: 214-1414 / Fax: 440-3393.

DESAMPARADOS

A25 mts. este del Cementerio.  
Tel: 259-5959 / Fax: 250-2166.

PORVENIR

300 mts. este y 200 m. sur de la Escuela las Gravillas en Desamparados.  
Tel: 218-1818 / Fax: 250-4502.

LA INDUSTRIA TURÍSTICA GENERA INTERÉS Y PREOCUPACIÓN. EL AUTOR PROFUNDIZA EN EL TEMA QUE EXPLORAMOS YA EN NUESTRA EDICIÓN ANTERIOR

## POR LAS RUTAS DEL TURISMO

El proceso de desarrollo turístico de Costa Rica presenta tres rasgos relevantes, desde el punto de vista de la infraestructura turística.

Arq. Jorge Evelio Ramírez S.

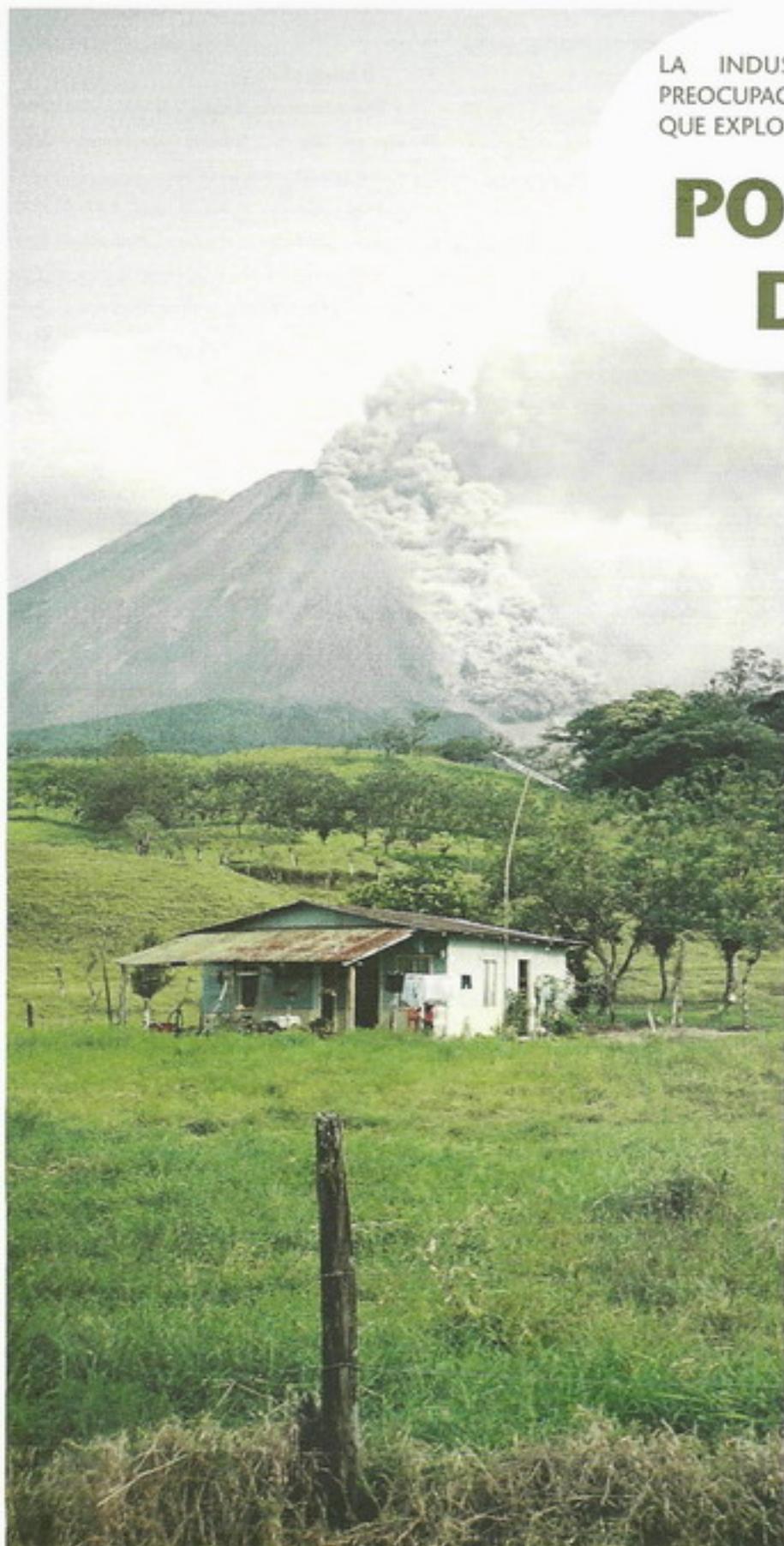
### Génesis de la actividad

La necesidad de animar a los pasajeros de la Flota Blanca, en el período de la carga de banano de los vapores, originó la necesidad de construir un producto turístico que comprendió la instalación de un hotel en el centro de San José, carreteras a los dos volcanes centrales y el acondicionamiento de tres pequeños establecimientos de alojamiento, en Finca El Rodeo, San Miguel de Desamparados y en la ruta al Irazú.

### La desilusión de la década de los 70

A raíz de las expectativas que introdujo la Ley de Pensionados Rentistas, se incrementó la afluencia de visitantes al país. Los extranjeros interesados vinieron y se hicieron acompañar de amigos y confidentes, luego fueron los hermanos, hijos y, posiblemente, hasta nietos.

Paralelo a este influjo, los promotores (real state) no tardaron en olfatear el negocio y se afanaron por conformar ofertas de interés para esta demanda.





*Si así le afecta el clima...*

**Instale  
Reflectex  
en el techo  
¡y el calor  
va de vuelta!**

**Reflectex es la barrera radiante que devuelve la radiación reduciendo el calor en un 75%.** • Su instalación es fácil y rápida. • La puede colocar usted mismo. • No es tóxico. • Ahorra energía. • Resiste el fuego. • Evita el vapor. • Atenúa el ruido. • No genera plagas. • Resiste el maltrato. • Se puede instalar durante la construcción o en construcciones terminadas.

Ningún otro sistema para mantener fresca la temperatura le da tantas aplicaciones y ventajas como Reflectex. Solicite una demostración al teléfono 292-0184, fax 229-0147.



En resumen, esto se convirtió en un movimiento cuyas tasas de crecimiento se dispararon, no tanto por los volúmenes experimentados, como por los flujos muy endeble que lo precedían.

El resultado de este efímero episodio, más sustentado en el deseo que en los hechos, modificaron la morfología de San José, pero no en forma significativa. Desde el punto de vista financiero, los bancos recibieron una serie de estructuras a medio concluir, que fueron por bastante tiempo el testimonio de la ligereza y empirismo con que se abordó el problema.

Los litorales, al igual que San José, fueron la inspiración de fantasiosos proyectos que luego devinieron en fraccionamientos desolados, sin marinas ni hoteles ni las casas club que servían de alba para engolosinar ingenuos inversionistas.

A partir de ello las cosas cambiaron, sobre todo en lo que respecta a la especulación y sobrevaloración de las tierras que poseían atractivos turísticos. No obstante el enjambre que dejó este período, como las construcciones a medio terminar y el cierre y transformación a otros menesteres que sufrieron algunos hoteles medianos de esa época, es importante acotar que esta experiencia dejó una valiosa reflexión y que se deben subrayar varios aspectos al respecto:

- Se reconoce, en vista de la capacidad instalada existente y la categoría de atractivos que el Valle Central y sus alrededores posee, que esta área constituye un buen soporte para el desarrollo turístico y que el producto que se teje aquí, conformado por excursiones de medio y un día ("One day tours"), permite sustentar un proceso de desarrollo de esta compleja actividad.

- Se toma conciencia de que esta es un actividad compleja y que no se pueden im-



provisar ni los cuadros de gestión ni los de servicios y que la capacitación deviene fundamental.

- Algunos hoteles de ese período introducen al arquitecto y diseñador hacia nuevas concepciones en la formulación de los programas de necesidades donde se amplían las actividades que amenizan y complementan las actividades básicas de alojamiento, por las características que adquieren los espacios. Las dimensiones del lobby del actual Hotel Corobicí, inspirado en el éxito del Hotel Hyatt en Atlanta, es un ejemplo de ese entonces que merece destacarse.

### **El faro del Caribe y la sostenibilidad**

A finales de los 80 fue evidente la crisis del Caribe en materia turística.

De esta coyuntura surgió otra fase de

impulso turístico: las restricciones para acceder a algunas naciones, por aspectos de seguridad, las amonestaciones por tráfico de drogas, las revoluciones y luchas internas, la destrucción de la hotelería que provocó el Huracán Gilbert, cerraron en determinado momento las opciones vacacionales a una corriente de turistas que bajaban de manera tradicional de las zonas frías del norte en busca de la calidez del trópico.

El centelleo que desplegaba Costa Rica en honda quietud, se magnificó con el contraste de la oscuridad reinante en su contorno y el Nobel de la Paz fue un catalizador importante de esta ola turística, que inició prácticamente en el 88 y su umbral se ha mantenido alto, a pesar del bajonazo de los años 95 y 96. Una vez que se pasó este período, el turismo estableció su propia dinámica, con tasas de crecimiento altas (entre 15% y 16%) en los últimos dos años.

## Desafíos

El sustento básico de la actual fase turística se puede situar en tres aspectos:

- Los primeros frutos y consolidación de una de las políticas más notables que se han adoptado en los 70 y que se circunscribe a la protección y conservación de áreas silvestres, como recurso muy importante para el futuro desarrollo socioeconómico del país.
- La capacitación del recurso humano y la investigación permanente (encuestas en temporadas baja y alta) de los visitantes al país.
- La disponibilidad de casi dos mil habitaciones a medio construir, que se habilitaron y dar respuesta con rapidez a la demanda en crecimiento.

La revisión de la presente fase tiene diversos matices. Sin embargo, los hallazgos importantes superan con creces a los otros:

- La aceptación que se logra del turismo como una actividad importante para el desarrollo sostenible del país.

- La democratización del proceso de desarrollo de la actividad turística con la gran dispersión de pequeñas y medianas empresas, a lo largo y ancho de todo el país.
- El crecimiento de la actividad fuera del Valle Central contrarresta de manera notable el proceso que se daba de metropolización de la actividad en torno a San José.

## Hacia futuro

La mayor crítica al modelo de dispersión proviene de la reflexión eficientista que se fundamenta en los principios de integración y especialización y que considera que los establecimientos hoteleros, para competir a nivel externo, deben ser superiores a los 150 o 200 dormitorios por unidad.

El alojamiento en pequeña y mediana escala puede caer en rentabilidades más bajas pero, a raíz de esto, aparecen nuevas fórmulas en el país y es muy interesante ver cómo una serie de pequeños hoteles lograron alianzas estratégicas con cadenas internacionales, con lo que generan ramilletes insospechados de subproduc-

tos turísticos donde se ofrece, a la vez, lo masivo y los servicios personalizados.

En otro nivel de la reflexión se deben destacar los efectos de difusión que se despliegan de la actividad en las distintas comunidades del país y los cambios sociológicos que introducen. Hago referencia a dos experiencias:

- Una visita muy reciente a las faldas del norte del volcán Tenorio, en Río Celeste de Guatuso, donde se imparten cursos de inglés a la población de jóvenes interesados en los servicios al turismo.
- Observé el proceso participativo y sostenible que se gesta en la comunidad de la Fortuna de San Carlos.

La definición del segmento de mercado para Costa Rica se perfila en forma espontánea, en especial hacia visitantes sensibilizados por los recursos naturales y que suelen ser respetuosos de las costumbres locales y es aquí donde estriba la importancia del actual proceso que, a mi juicio, debe fundar la base de nuestro predicamento en materia turística.

# ¿Necesita un verdadero tanque?

Lo mejor de la tecnología y calidad en tanques prefabricados de concreto

### Le ofrecemos

- Tanques para agua
- Tanques sépticos
- Arquetas no. 5
- Separadores de grasa
- Separadores de hidrocarburos
- Planta de tratamiento para aguas negras

- Sin filtraciones, malos olores o contaminación
- Capacidad desde 1.900 lt hasta 20 mil lt o más
- Resistencia y durabilidad
- Doble cámara: mejora el tratamiento de aguas negras
- Alarga la vida útil de los drenajes
- Garantía de un año contra filtraciones
- Asesoría completa de acuerdo a su necesidad
- Entrega inmediata

San Isidro del Guarco. De la entrada del parque industrial 2.5 km al sur, carretera interamericana.  
Tel.: 573-8181, Fax: 573-8484 e-mail: tanques@sol.racsa.co.cr - Web site: <http://www.tanks-a-lot.com>



# EDICA DESARROLLA NUEVAS METODOLOGÍAS

Colaboración del Arq. Jorge Grané



En 1957 la empresa Edica Ltda. inició sus labores. Desde esa fecha no ha dejado de desarrollarse en los distintos campos en que le ha correspondido incursionar, como edificios industriales e institucionales, hospitales, acueductos y construcciones comerciales y residenciales.

En 1960, el Ing. Federico Lachner comenzó a trabajar en la empresa y en 1985 llegó a ocupar el cargo de Gerente Técnico, puesto que desempeña hasta hoy en día.

Todos estos años en Edica ubican al Ing. Lachner como testigo de grandes proyectos, dentro de los que destacan el edificio del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), el Hospital Nacional de Niños y la Contraloría General de la República.

*"Es muy interesante comparar la forma cómo se enfrentaba en el pasado el proyecto y construcción de los edificios, que contrasta con la dinámica impuesta en los últimos tiempos para lograr el máximo de eficiencia y el mínimo de duración y costos",* comentó el Ing. Lachner.

A la variedad de obras se le suman ahora las novedades en la gestión de ellas y en la planificación de los proyectos, que agilizan el tiempo de construcción y aseguran presupuestos confiables. Es lo que en inglés se llama *value engineer* y que se puede traducir como ingeniería de costos.

## Fábrica de lápices

Como ejemplo de ese modo de operar, el Ing. Lachner nos remite a la fábrica de lápices que Edica construyó en la Península de Osa para Maderín Eco S.A., subsidiaria de Faber Castell, de Alemania y Brasil.

Para este proyecto, el propietario suplió a Edica de un esquema de funcionamiento, en el que se indicaba la lista de necesidades, en especial áreas y altura, para una propuesta inicial de diseño.

Sobre esa base, los ingenieros calcularon un presupuesto muy detallado, que incluía un porcentaje previsto para las instalaciones electromecánicas, que sirvió para que se negociara su aprobación por parte del cliente.

# ¡Lo más novedoso en sistemas de construcción!

Tecnología del Siglo XXI

Módulo de 100 cm

Para una y dos plantas



- Gran flexibilidad modular
- Reducen los costos en la mano de obra
- Paredes lisas de 12 cm de espesor con columnas de 12x12 cm
- Rapidez de construcción
- Asesoramiento total garantizado
- Excelente calidad
- Seguridad estructural
- No requieren equipo ni personal especializado
- Acabados iguales a los del bloque convencional
- Compatibles con cualquier sistema constructivo
- Placa aislada en una planta
- Bloques producidos por Pedregal

## SUPERBLOQUE



Oficinas centrales

Tels.: 293-9162 / 293-9163 • Fax: 293-8324

Oficina San José

Tels: 255-1059 / 255-1019 • Fax: 255-0468



Ingeniería del  
Concreto S.A.



El próximo paso consistió en trabajar con el método fast track o vía rápida, que significa que la obra se diseña y construye a la vez, lo que evita las engorrosas dilataciones en la gestión de permisos.

Este método también se usó en la edificación de la planta de Intel, en San Antonio de Belén, lo que demostró su eficiencia en cuanto al tiempo de ejecución de la obra. Los trámites de permisos se presentan conforme avanzan las distintas etapas, lo que permite iniciar la construcción, sin necesidad de contar con el burocrático visado final de todas las instituciones involucradas.

En el caso de la fábrica de lápices de Faber Castell, en la Península de Osa, luego que Edica presentó al cliente esquemas de planos y presupuestos muy ajustados, se pasó a la fase del proyecto y planos constructivos, para lo que se llamó al Arq. Humberto Malavassi y los Ing. Miguel Snur y Juan Flores, quienes debieron atenerse a los lineamientos básicos indicados por el cliente.

Los pequeños atrasos que se suscitaron se debieron a la información requerida para la instalación de 260 motores eléctricos, de los que no se sabía su capacidad o la exigencia del Ministerio de Salud en analizar la calidad del humo de la fábrica, que aún no había entrado en funcionamiento.

Con el fin de calmar su curiosidad, se

presentaron datos del humo producido en la fábrica en Brasil, aunque en Costa Rica se usa madera de melina, diferente a la brasileña.

También hubo exigencias de parte de los bomberos y de la oficina de calderas, los que se solucionaron.

El mayor nerviosismo lo produjo la fecha de cambio de regidores municipales, ya que los planos no contaban, hasta el momento, con el correspondiente visado. Pero todo se logró a tiempo y la comunidad se benefició con la creación de gran cantidad de fuentes de trabajo para las necesitadas familias del sur de nuestro país.

### El Juan Santamaría crece

En la actualidad, uno de los proyectos que realiza Edica Ltda. es la construcción de la ampliación del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, con base en un plan maestro provisto por la firma Tams de Estados Unidos y que tiene en cuenta las áreas de llegada y salida de pasajeros, remodelaciones, varias terminales y parqueos, entre otros.

El planteo básico es que los pasajeros que llegan al país usen la planta baja del aeropuerto y los que salen circulen por la planta alta. Asimismo, existirá un mezanine para los salones VIP de las aerolíneas.

Al frente del edificio habrá una vía baja

para recoger pasajeros entrantes y una sobreelevada para los pasajeros que salen del país. Estas calles se vincularán con un parqueo para 370 automóviles, distribuidos en dos plantas.

El proyecto arquitectónico tiene prevista una vida útil de 20 años, con pocas posibilidades de mayores ampliaciones, debido a la imposibilidad de agregar nuevas pistas que satisfagan el crecimiento del tránsito aéreo.

También en este proyecto se usó el sistema de fast track, donde se asumieron a priori los volúmenes de material a usar, para calcular los presupuestos, para luego ajustarlos en planos.

Está previsto que la terminal del lado oeste, actualmente en construcción, esté terminada, al igual que los parqueos.

En cuatro años estarán terminadas todas las etapas, que incluyen la construcción de otra ala del lado este, la remodelación de las salas de abordaje, el recarpeteo de la pista de despegue, el diseño de una nueva pista de carreteo, 16 mangas de abordaje y dos remotas.

Además de las obras que implica recomodar la sección de bomberos, la planta de RECOPE, la Base 2 y COOPESA. Estas últimas obras las tendrá que asumir el Gestor del Aeropuerto, cuya identidad se desconoce hasta la fecha, quien se encargará de su administración y explotación, incluidas tiendas y restaurantes.

La cubierta del aeropuerto consiste en una lámina de hierro galvanizado, canadiense, de 40 cm. de ancho por 37 metros de largo, para lo que hubo que traer la maquinaria para su corrugación en el sitio. Esta lámina cuenta con aislamiento y está recubierta con pintura Kymar, garantizada para un período de 20 años.

En cuanto al cielorraso, es un plano curvo, provisto por Hunter Douglas de Chile y que consta de paneles perforados, con una tela incluida que absorbe los ruidos, para una apropiada acústica.

El aeropuerto contará con aire acondicionado en toda su área y los cerramientos serán de dos vidrios de 6 mm. de espesor; con una cámara de aire entre ellos, de 12 mm., sellada, con gas inerte en su interior; la que asegura un excelente aislamiento.

Los marcos son de aluminio anodizado y el piso es de granito porcelanato italiano, de gran dureza, que se presenta en baldosas de 40x40 cm.

El área de llegada de pasajeros se cubrirá con alfombras de tránsito pesado, lo que provoca la agradable sensación de ser bien recibido por el país anfitrión.

Como muestra del compromiso de contar con un aeropuerto de primera línea, basta decir que las bandas transportadoras del equipaje, agrupadas en tres carruseles, tuvieron una inversión de \$1 400 000.

La realización de esta obra traerá, necesariamente, inconvenientes para el tránsito de

personas y vehículos durante la construcción. Es el caso de la remodelación del edificio actual, el que quedará en medio del complejo arquitectónico, de tal modo que los pasajeros deberán entrar por las alas este y oeste y dirigirse al centro, desde donde accederán las 16 salas de abordaje.

Mientras se realizan las obras en el edificio del centro, toda la actividad del aeropuerto pasará al ala oeste, actualmente en construcción, donde habrá 80 escritorios para atención de los pasajeros.

El Ing. Federico Lachner opina que cada nueva obra que enfrenta la empresa Edica es un reto diferente, del cual siempre sacan experiencias enriquecedoras. Las nuevas técnicas que día a día se incorporan en el campo de la Ingeniería se deben aplicar casi de inmediato, para no quedar relegados en el dinámico sector empresarial de la construcción.



## Dos opciones de durabilidad y economía para sus techos

### Línea de Tejas

Idóneas para recubrir o techar: residencias, cabañas, hoteles, restaurantes, etc. Además, puede instalarse sobre: acero, madera o losas de concreto.



• San Miguel



• Multiteja



• Residencial



• San Cristóbal

### Línea Industrial

- Aislan el ruido exterior.
- No requiere reposición a corto plazo.
- Aislan la temperatura.
- Inmune a hongos, termitas y corrosión.
- Soporta perfectamente agua y fuego.
- Fácil de instalar.



Lámina estructural

**MATECO**  
MATERIALES Y TECHOS PARA CONSTRUCCION

- Tels.: 223-6601 • 257-3322
- E-mail: cindufve@sol.racsa.co.cr.

# CATEDRAL INMUNE A LA HUMEDAD

Inyectada con varios químicos especiales para evitar la filtración de agua en sus paredes, la Catedral Metropolitana es ahora inmune a la humedad.

Evelyn Ardón R.  
Periodista

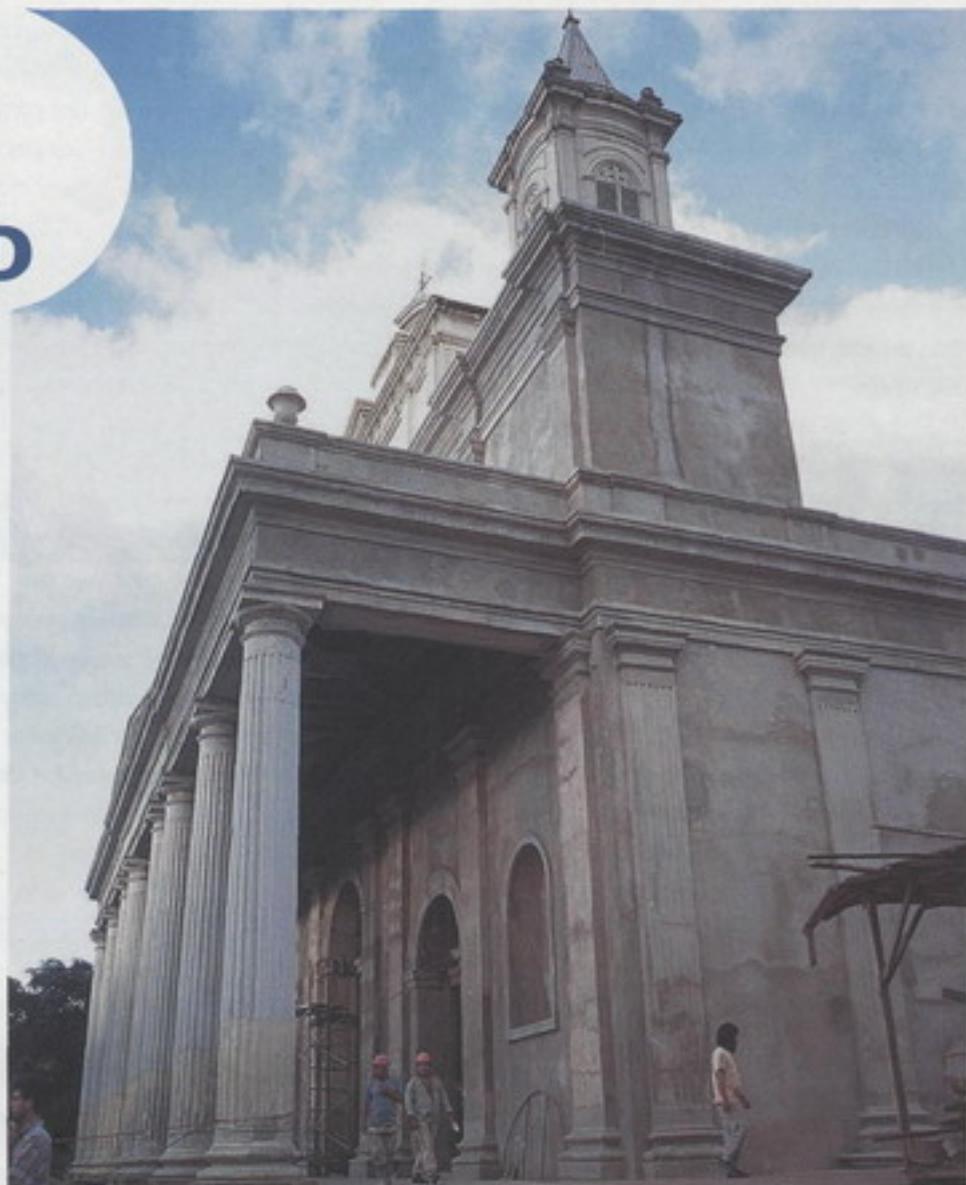
San José, 1827. La Catedral Metropolitana abre sus puertas para recibir a los fieles católicos.

Con grandes cimientos y muros de 5 metros de altura y hasta 2 metros de ancho, construidas por calicanto, método que utiliza bloques de distintos tamaños que se unen entre sí con cal, desde hace muchos años el Templo Mayor presentaba serios problemas de humedad en sus paredes.

Aún antes de que se emprendieran los trabajos de reconstrucción, iniciados en 1993, había manifestaciones claras de la dificultad, lo que motivó la búsqueda de una solución definitiva.

La empresa nacional Ingeotec S.A. fue la seleccionada para luchar contra el agua que llegaba hasta las paredes por ascensión capilar desde la fundación.

"Cuando los muros entraban en contacto con el agua freática que se encuentra en la tierra, se creaba una fuerza que provocaba que la humedad emigrara, lo que significa que el problema era el agua capilar. Esto lo diagnosticamos luego de una serie de estudios sobre las causas y posibles soluciones que



podíamos darle y que nos llevaron a determinar que debíamos crear una barrera impermeable para impedir el paso de esa agua capilar", expresó el Ing. Marco Valverde Mora, de Ingeotec S.A.

## Paso a paso

Una vez obtenido el diagnóstico, se procedió a buscar cuál sería la mejor cortina de impermeabilización que se podría utilizar:

Se analizaron dos opciones principales:

- Agua cemento, procedimiento que se aplica en la cimentación de represas.

- Algún químico que creara impermeabilidad.

En esta fase se realizó una serie de pruebas para elegir la mejor opción. Fue así cómo se determinó que el agua cemento no funcionaría, ya que había un problema de permeabilidad primaria en las paredes, creada por poros muy pequeños, que producen vacíos de mínimo tamaño, imposibles de sellar con el agua cemento.

Además, para que no se tuvieran problemas de explosión, se debían usar presiones de inyección muy bajas.

Ambos detalles llevaron a Ingeotec a

# Encuentre en nuestra próxima edición de Ingenieros y Arquitectos

- Educación continua: GPS
  - Conclusiones del Foro Millennium
    - El problema de la basura en Costa Rica
    - Fibra óptica en el país
    - Leyes: nuevos visados de construcción y conformación de la CONARAC
  - Obras en acción: Aeropuerto Juan Santamaría

*Resistente  
e irresistible  
Belleza*

*¡Consulte nuestros  
precios y calidad!*



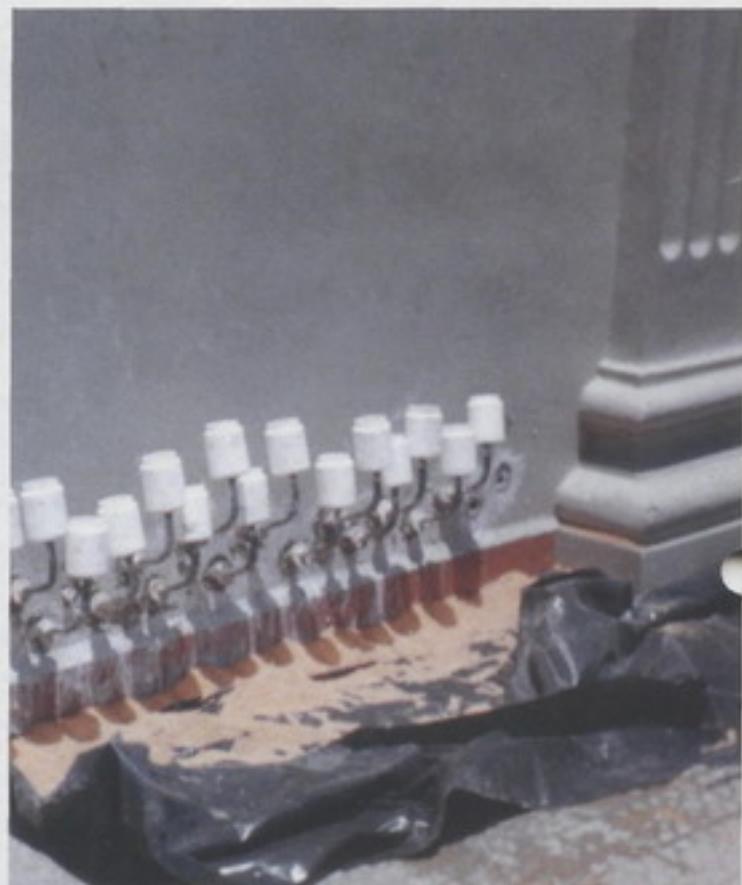
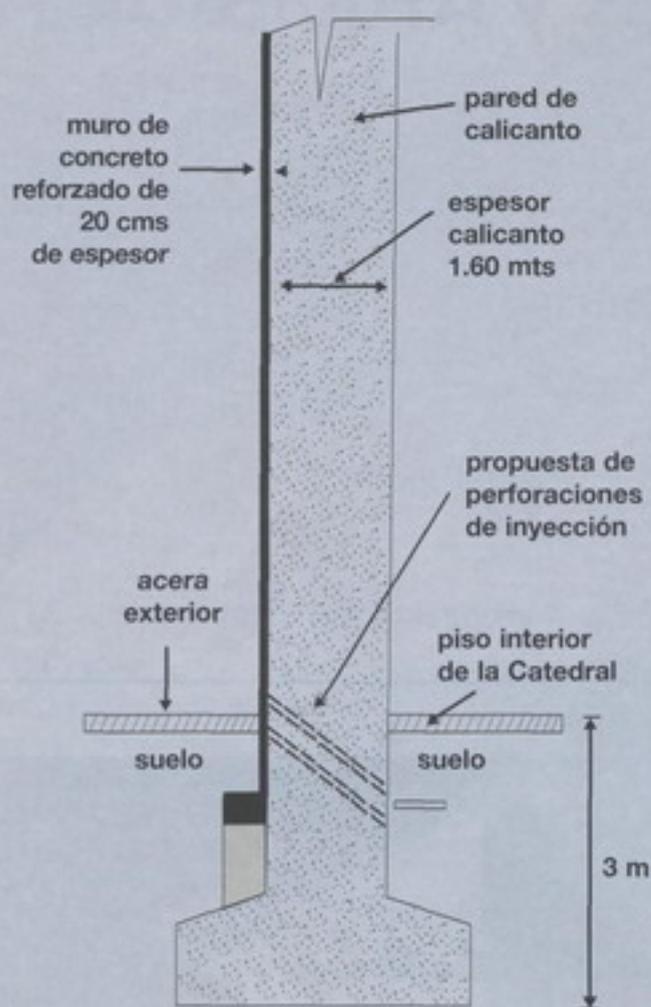
Si su proyecto requiere de cerámica de gran variedad y belleza, pero a la vez resistente al paso del tiempo, en CEINSA-El Palacio de la Cerámica, le ofrecemos todo en piso cerámico, azulejo, gres porcelanato, granito, loza sanitaria, cable eléctrico y muchos accesorios más, con la excelente calidad de renombradas casas fabricantes alrededor del mundo.

**Brindamos asesoría técnica en todo lo referente al uso e instalación de nuestros productos.**

**Cerámica Industrial de Centroamérica S.A.**  
Tel: (506) 250-5656 Fax: (506) 250-5781  
San Francisco Dos Ríos, 250 m. Sur del Motel Paraíso.  
E-mail: inteca@racsa.co.cr



**Detalle de la pared a tratar  
Catedral Metropolitana en San José**



eléctrico. Nos inclinamos por el que ofrece la empresa italiana Chimica Edile, cuya principal propiedad es que una

• Toma de muestras, de núcleos de 5 pulgadas de diámetro, que determinaron las propiedades de los materiales de Chimica Edile.

Una vez finalizados estos análisis y pruebas, se procedió a la aplicación en sitio.

rechazar la posibilidad de usar el agua cemento y retomar la opción de la inyección química.

**Inyección milagrosa**

Para llegar hasta el producto con las características ideales para resolver el problema de humedad de la Catedral Metropolitana, Internet fue la vía.

"Fue por medio del espacio cibernético que dimos con varios productos italianos y alemanes, que se disuelven en agua y tienen el principio de potencial

vez que se inyecta, el material cristaliza, se expande, llena orificios y toda la acción conjunta crea una pantalla continua y, por ende, una zona impermeable", explicó el Ing. Valverde.

En este punto iniciaron los que fueron, tal vez, los análisis más arduos y detallados, que se realizaron durante un mes completo:

- Visitas.
- Estudios de secciones delgadas de pared en el laboratorio, con el fin de determinar el diámetro del poro. Aquí se detectó que sufría una saturación de casi el 100%.

**"Vacunación" contra el agua**

1. Dos meses antes de inyectar el producto Idrosiliedi, que es el que impide la penetración del agua en las paredes de la Catedral, Ingeotec detectó el acero ubicado en los muros norte y sur:

2. Para la detección del acero se usó un magnetómetro, equipo especial que produce un campo magnético, que indica la presencia del metal.

3. Se marcó la posición exacta del acero.

4. Se señalaron los puntos de perforación, en los que se inyectaría el Idrosiliedi, por medio del sistema Dry House: dos hileras separadas por 5 cm entre cada línea y 10 cm de separación entre cada perforación, a una altura de 40 cm de la base.

5. Con equipo de alta tecnología (dos taladros Bosch GBH 5 DCE) se hicieron los agujeros.

6. El diseño de un sistema de acople garantizó mantener las especificaciones, ángulo (30 grados) y distancias óptimas.

7. Las perforaciones se hicieron a lo largo de la pared, para obtener una barrera que impidiera el paso del agua.

## IDROSILIEDI EN DETALLE

- Solución no inflamable.
- Se mezcla con agua en todas las proporciones.
- Se puede usar para:

- Tratamientos de mampostería (paredes, veredas, terrazas y más), para impedir la penetración del agua.
- Protección de los daños que produce la acción del hielo.
- Reducir la absorción del agua, mejorar el aspecto y la resistencia mecánica.
- Tratamientos de todos los materiales de contención, sujetos a degradación por acción de la humedad.

- Se diluye en agua, en proporción 1:1.
- Permite utilizarlo con otros materiales, así cumplirá su función de hidrorrepelente, será dispersante y mejorará la calidad del producto terminado.
- Es posible añadirlo, en justas dosis, a pinturas, morteros para revoques y más.
- En el tratamiento de superficies, se puede usar con pincel o rociado. Hay que distribuirlo de manera uniforme y homogénea.
- No se aplica sobre materiales absorbentes o sobre superficies tratadas con otros productos.



# TEJA REAL

- No se quiebran
- Livianas (11,8 K /m<sup>2</sup>)
- No hay desperdicio
- Son transitables
- No requieren de techo por debajo
- Son fáciles de instalar
- Línea completa de accesorios
- Instálas sobre cualquier estructura: metal, concreto o madera.
- No se degradan ni decoloran con los rayos U.V.

**Con toda la  
belleza de la teja  
de arcilla,  
sin sus  
desventajas**

**MATECO**  
MATERIALES Y TECHOS PARA CONSTRUCCION

8. Esas perforaciones tienen una longitud de 1.80 metros de largo y un diámetro de aproximadamente 1 pulgada.

9. Se inyectó Idrosiliedi, mezclado con agua para incorporarlo en las paredes, a través de las perforaciones. Este es el producto que impide la penetración del agua.

10. Con ayuda de equipo eléctrico de alta tecnología se terminó de inyectar Idrosiliedi.

11. Se llenaron las perforaciones con el mortero especial Dry A2, que proporciona alta resistencia (arriba de 400 kg/cm<sup>2</sup>) y, a la vez, es un impermeabilizante. De esta forma se sustituyó el concreto en el muro estructural.

En total, se hicieron alrededor de 1112 agujeros, es decir: 1980 metros lineales de perforación, que requirieron:

- \* 400 kg. de Idrosiliedi
- \* 1000 kg. de Dry A2.

Ahora el Templo Mayor se encuentra inmune a la humedad que durante tanto tiempo se apoderó de sus altos muros.

## ¿QUÉ ES INGEOTEC?

- Consultoría en Ingeniería Geotécnica y en Geología.
- Realiza estudios de viabilidad, factibilidad y diseño de presas, túneles, tubería a presión, conducción, materiales de construcción para presa y agregados de concreto, análisis de impermeabilidad de embalses, recomendaciones para impermeabilización de embalses, especificaciones técnicas para construcción de las obras, cortina de inyección, control de calidad durante la construcción.
- Diseño y supervisión de carreteras, incluso estudios previos, fuentes de materiales para construcción de sub base y base, recomendaciones para estabilización.
- Diseño y supervisión de pavimentos.
- Estudio geotécnico de deslizamientos y daños del terreno por terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, lluvias y otros desastres naturales.
- Estudios de riesgo de inundación.
- Análisis de riesgo de contaminación de acuíferos para urbanizaciones, bombas de gasolina, lagunas de oxidación, industria.
- Estudios hidrogeológicos para ubicar pozos para urbanizaciones e industrias.
- Diseño y construcción de pilotes preexcavados, para cimentación y estabilidad de taludes.
- Diseño y construcción de obras de estabilización del terreno.
- Construcción de anclajes y drenajes subhorizontales en suelos y rocas para estabilización de taludes.
- Análisis de exploración geofísica, incluso sísmica de refracción y

prospección eléctrica.

- Estudios de impacto ambiental.
- Instrumentación de obras de ingeniería relacionadas con Geotecnia.
- Inyecciones para mejoramiento del terreno.
- Análisis de suelos para edificios, viviendas, carreteras, puentes, proyectos hidroeléctricos, aeropuertos, ferrocarriles, puertos y obras marítimas o fluviales, tanques de almacenamiento, acueductos, oleoductos, canales y obras civiles en general.
- Estudios geológico-geotécnicos, para rellenos sanitarios.
- Perforaciones para exploración geotécnica en suelo, por medio del ensayo de penetración estándar (SPT).
- Perforaciones para exploración geotécnica en roca, por medio de rotación con diamante.
- Servicio de laboratorio y control de calidad de rellenos compactados, dentro de los que se comprende ensayos Proctor; verificaciones de densidad con balón y arena, veleta, límites, granulometría, gravedad específica.
- Diseño de mezclas de concreto.
- Servicio de laboratorio para control de concretos, toma de muestras, revenimiento, falla de cilindros.
- Toma de núcleos, por medio de máquina perforadora saca núcleos, falla de núcleos, desde el gráfico esfuerzo-deformación hasta la determinación de módulo de elasticidad.
- Topografía.
- Avalúo de propiedades y bienes inmuebles.

## DRY A2 BAJO LA LUPA

- ✓ Mortero especial, formulado para realizar revoques de espesor fino, impermeables al agua, aún a presión.
- ✓ Industrialmente preparado mediante mezclado, según una composición exclusiva, cemento portland de alta resistencia, arena de alta calidad y aditivos idóneos.
- ✓ Se presenta en forma de polvo, que se combina con la cantidad preestablecida de agua, lo que da como resultado una mezcla fluida que se puede aplicar con pincel (primera mano) y otra espesa que se puede aplicar con cuchara (segunda mano).
- ✓ Se usa para impermeabilizar y reparar viviendas, sótanos, caja de ascensor y para realizar un seguro y duradero estrato de revestimiento cementicio contra agua, sobre paredes y pisos de ambientes sujetos a filtraciones de aguas subterráneas.
- ✓ También utilizable para impermeabilizar piletas de natación, cisternas, túneles y acueductos.
- ✓ Asegura la impermeabilidad sobre paredes perimetrales y debajo del plano de nivelación del piso de locales completamente enterrados, en nuevas y viejas construcciones.
- ✓ Aún en condiciones de fuerte presión, permite la natural transpiración de la pared, pues es permeable al vapor de agua, lo que hace posible que se use también sobre las paredes externas de edificios y en túneles.
- ✓ No se debe usar a temperaturas inferiores a los 5°C.

# ¡GRACIAS, DON MARTÍN!

"Le debo a la Topografía todo lo que soy y todo lo que sé. Estoy convencido que soy un deudor de mi profesión", expresó el Ing. Martín Chaverri Roig durante el homenaje que el Consejo Editor del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos le hizo, con motivo de su nombramiento como miembro honorario permanente de ese consejo.

Siempre preocupado por servir al Colegio Federado (CFIA), el Ing. Chaverri considera que este es un órgano fundamental para la integración de todos los profesionales y que nuestra Revista Ingenieros y Arquitectos es uno de los medios para reforzarla.

Acompañado por su esposa, la Sra. Isabel Guevara U., ambos agradecieron el homenaje dado por el Consejo Editor y la Junta Directiva del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.

Por su parte, el Ing. Ricardo Uclés destacó la importante labor que la Sra. Guevara ha desempeñado junto con su esposo, quien siempre posee información valiosa de temas relacionados con la Ingeniería, pues se encuentra activo y vigente en su profesión y conocimientos científicos.



El Ing. Olman Vargas, Presidente de la Junta Directiva del Colegio Federado, entregó el Ing. Martín Chaverri, una placa conmemorativa de su nombramiento como miembro honorario permanente del Consejo Editor. Al fondo se encuentra la Sra. Isabel Guevara, esposa del Ing. Chaverri.



*"La seguridad para mí" consiste en gozar de buena salud, en dormir sin miedo y despertarme sin angustia"*  
SAGAN

## Vida en dólares

un seguro de vida que le brinda protección e inversión en dólares.

- Beneficio de exoneración del costo del seguro, en caso de incapacidad total y permanente.
- Beneficio de muerte accidental.

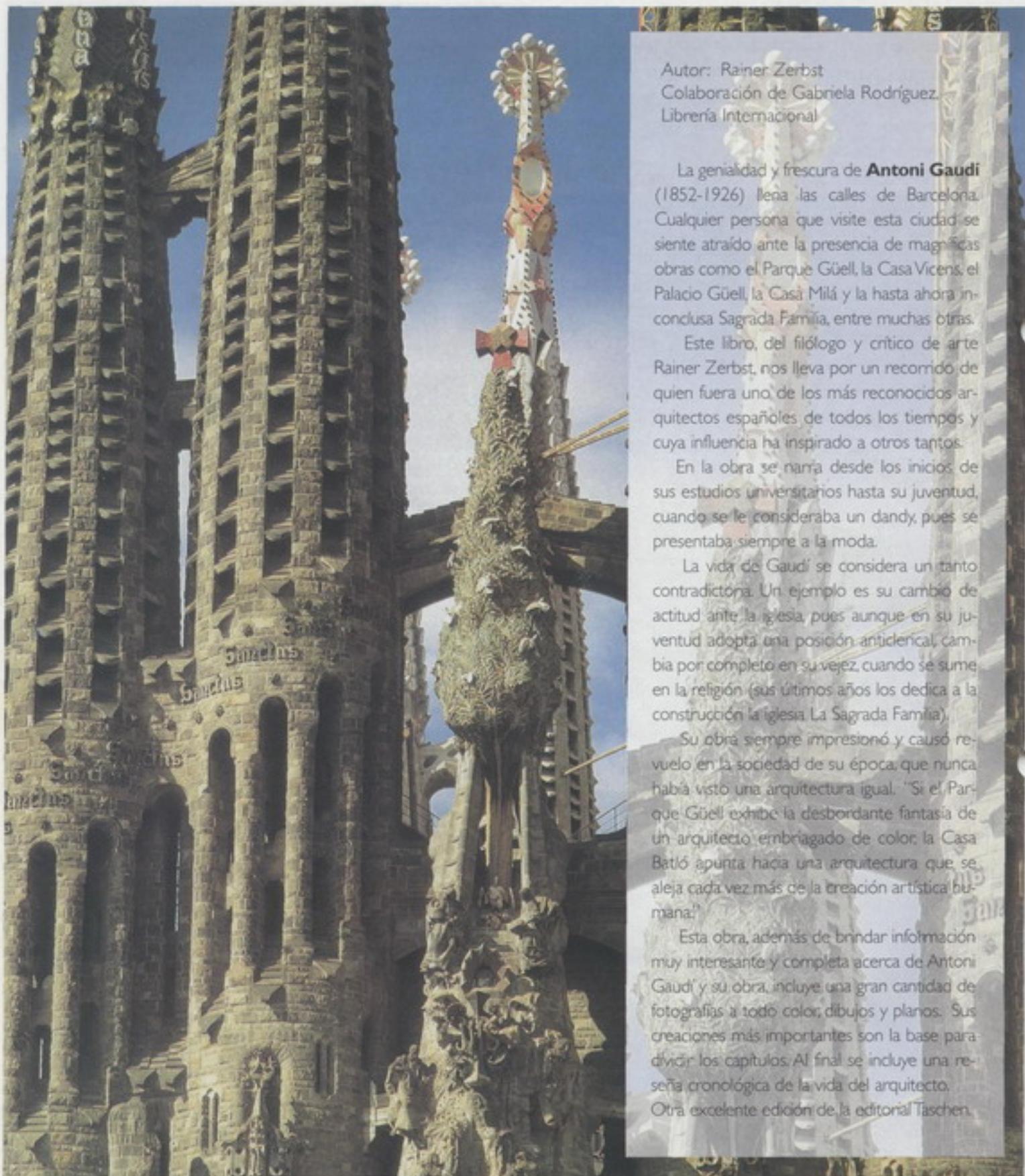
Porque hay decisiones que se deben tomar a tiempo...  
Vida en Dólares, una sólida inversión, con el respaldo y la seguridad del Instituto Nacional de Seguros.

Solicite la visita de un agente de seguros, llame ya a TELEINS 800-8353467  
Internet: vido@ins.go.cr



Vida en dólares

# CREATIVIDAD PLASMADA



Autor: Rainer Zerbst  
Colaboración de Gabriela Rodríguez  
Librería Internacional

La genialidad y frescura de **Antoni Gaudí** (1852-1926) llena las calles de Barcelona. Cualquier persona que visite esta ciudad se siente atraído ante la presencia de magníficas obras como el Parque Güell, la Casa Vicens, el Palacio Güell, la Casa Milá y la hasta ahora inconclusa Sagrada Família, entre muchas otras.

Este libro, del filólogo y crítico de arte Rainer Zerbst, nos lleva por un recorrido de quien fuera uno de los más reconocidos arquitectos españoles de todos los tiempos y cuya influencia ha inspirado a otros tantos.

En la obra se narra desde los inicios de sus estudios universitarios hasta su juventud, cuando se le consideraba un dandy, pues se presentaba siempre a la moda.

La vida de Gaudí se considera un tanto contradictoria. Un ejemplo es su cambio de actitud ante la iglesia, pues aunque en su juventud adopta una posición anticlerical, cambia por completo en su vejez, cuando se sume en la religión (sus últimos años los dedica a la construcción la iglesia La Sagrada Família).

Su obra siempre impresionó y causó revuelo en la sociedad de su época, que nunca había visto una arquitectura igual. "Si el Parque Güell exhibe la desbordante fantasía de un arquitecto embriagado de color, la Casa Batlló apunta hacia una arquitectura que se aleja cada vez más de la creación artística humana."

Esta obra, además de brindar información muy interesante y completa acerca de Antoni Gaudí y su obra, incluye una gran cantidad de fotografías a todo color, dibujos y planos. Sus creaciones más importantes son la base para dividir los capítulos. Al final se incluye una reseña cronológica de la vida del arquitecto. Otra excelente edición de la editorial Taschen.



# 800 PONGAME ES LA LINEA DIRECTA CON AL DIA PARA:

- Suscribirse • Mejorar el servicio.
- Atender sus solicitudes. • Cambios de direcciones
- En fin seremos todo oídos para usted y así brindarle un servicio eficiente.

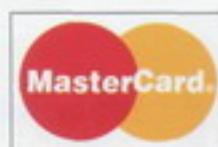
## TARIFAS DE SUSCRIPCION:

Mensual.....¢ 1.700

Trimestral.....¢ 4.900

Semestral.....¢ 9.400

Anual.....¢ 17.350



Con **colores** y **texturas** creativas,  
**estilo, protección** y **durabilidad...**  
**Sur lleva su inspiración,**  
**a las paredes de su casa.**



**Línea Koral de Sur**

La línea exótica de texturas y acabados Koral transforma sus paredes en verdaderas obras de arte.



**Acrilatex Micronizado**

Para embellecer las paredes de su casa con un fino acabado satinado.



**Barniz de Poliuretano**

Para embellecer los pisos de madera interiores de su casa.



**Epocril**

Para pintar sin olor. Su alta resistencia y lavabilidad la hacen especial para áreas de alto tránsito y uso.



**Tintes**

Para darle belleza y color a la madera, manteniendo el atractivo del aspecto natural.



**Ferroso**

Un fino acabado que protege y embellece las rejas, portones, barandas y los muebles de metal.

¡Qué fácil es ahora!

**SUR**

#1 en soluciones innovadoras para vivir mejor en el trópico.