

620  
R

No. 214

# INGENIEROS y ARQUITECTOS

FORTE PAGADO  
FORTE PAYS  
PERMISO N° 326



¢ 1000

**Aeropuertos: infraestructura,  
seguridad y normativa**

**Urge guía costarricense  
de pavimentos**

**Informe especial:**

**Programa de mantenimiento:**

**decisivo para el puente del Río Tempisque**




Revista del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica  
No 214. Mayo-Junio 2005. Fundada en 1953. Año 52. ISSN 1409-4649.



## Llevamos vida...

Los colaboradores de Amanco trabajamos en Latinoamérica para lograr el bienestar y desarrollo de nuestra región. Para ello hemos creado la más completa red de tubosistemas a través de la cual fluye vida para toda nuestra gente.

- Sistemas para acueductos y alcantarillados
- Tuberías y accesorios para agua potable y drenaje
- Sistema de riego
- Todos ellos con la más alta tecnología y estándares de calidad internacional, por eso somos N°1 de Latinoamérica en Tubosistemas.

- 
- México
  - Guatemala
  - El Salvador
  - Honduras
  - Nicaragua
  - Costa Rica
  - Panamá
  - Colombia
  - Venezuela
  - Ecuador
  - Perú
  - Brasil
  - Argentina

**AMANCO**

N° 1 de Latinoamérica en Tubosistemas

# APORTE DEL CFIA A LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS NACIONALES



Como parte del análisis de diferentes temas de interés nacional que el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos ha venido realizando, en este nuevo número de la Revista, se presenta la situación de los aeropuertos a nivel nacional.

Nos encontraremos entonces, con una visión general de la problemática asociada, y será importante reflexionar sobre una visión más global del problema, y no únicamente lo relacionado a la situación del Aeropuerto Juan Santamaría, la cual, en sí misma, tendrá un espacio particular en una próxima edición.

En ese sentido, el Colegio de Ingenieros Topógrafos ha venido apoyando de una forma clara y decidida, la directriz de la Junta Directiva General, en cuanto a la participación activa y dinámica del CFIA, en la discusión de los problemas nacionales relacionados con el ejercicio de la ingeniería y la arquitectura.

Como parte de estos análisis integrales, el CIT ha enfatizado que en el trabajo de los próximos meses se desarrollen los siguientes temas: la problemática relacionada con la zona marítimo terrestre; la incorporación al mercado nacional de empresas extranjeras, en materia de ingeniería y arquitectura; la colaboración con el Gobierno de la República en el replanteamiento final del trazado de algunos sectores de nuestra frontera norte.

El aporte a la sociedad costarricense, como organismo técnico, se define como el horizonte de actividades del CFIA; ello, sin posiciones político-partidistas y siempre en atención de los intereses de esa sociedad.

Debe ser también entonces, una obligación de los colegios miembros, apoyar esas iniciativas y colaborar al máximo en el análisis y propuestas para la solución de problemas nacionales relativos a la ingeniería y a la arquitectura, ya sea a través de nuestros profesionales, asociaciones adscritas o juntas directivas.

Esperamos entonces, estimado colega, sus comentarios y propuestas sobre aquellos temas que considere deben ser motivo de estudio y análisis de nuestro colegio profesional.

**Ing. Francisco Reyes Rojas**  
Presidente  
Colegio de Ingenieros Topógrafos



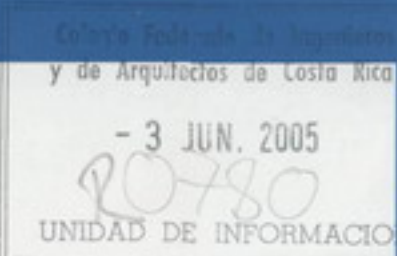
Edición No 214, Mayo-Junio 2005

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Tel: (506) 202-3900 • Fax: 253-0773

Apartado: 2346-1000 • E-mail: revista@cfia.or.cr

Página Web: www.cfia.or.cr



## Consejo Editor Nombrado por la Junta Directiva:



Colegio de Ingenieros Civiles (CIC)

Ing. Oscar Saborío Saborío

osaborioscar@racsa.co.cr

cic@cfia.or.cr



Colegio de Arquitectos (CA)

Arq. Abel Salazar Vargas

info@arquitekca.com

coarqui@cfia.or.cr



Colegio de Ingenieros Electricistas,  
Mecánicos e Industriales (CIEMI)

Ing. Guillermo Vargas Elías

gvargase@cfia.or.cr

ciemi@cfia.or.cr



Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT)

Ing. Manuel Omar Solera Bonilla

msolera@cfia.or.cr

cit@cfia.or.cr



Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)

Ing. Julio Carvajal Brenes

jucarvajal@itcr.ac.cr

citec@cfia.or.cr

Director Ejecutivo CFIA

Ing. Olman Vargas Zeledón

ovargaz@cfia.or.cr

La Revista del CFIA es redactada, editada y diseñada por

Asesorías En-Comunicación S.A.

Teléfonos: (506) 283-8891, 280-1379. / Fax: 253-9685.

E-mail: asesorias@en-comunicacion.com

www.en-comunicacion.com

Asesoría empresarial y Publicidad: Ing. Laura Somarriba e

Ing. Miguel Somarriba, Teléfonos: 399-3546, 240-9772,

Fax: 241-4615. E-mail: somasol@racsa.co.cr

**Portada:** Puente La Amistad de Taiwán • Foto cortesía del Ing. Carlos Fernández.

Circulación 11,000 ejemplares distribuidos gratuitamente a todos los miembros del CFIA, empresas constructoras y consultoras adscritas.

El contenido editorial y gráfico de esta publicación bimestral solo puede reproducirse con el permiso del Consejo Editor.

Las opiniones expuestas en los artículos firmados no necesariamente corresponden a la posición oficial del CFIA.

El CFIA no es responsable por los mensajes divulgados en los espacios publicitarios.

▲ <b>Editorial</b> .....	<b>3</b>
▲ <b>Cartas</b> .....	<b>6</b>
▲ <b>Es Noticia</b> .....	<b>8</b>
▲ <b>El CFIA en la prensa</b> .....	<b>10</b>
▲ <b>Trabajo en equipo</b> Construcción para el entretenimiento .....	<b>12</b>
▲ <b>Informe Especial</b> Programa de mantenimiento: decisivo para el puente del Río Tempisque .....	<b>14</b>
▲ <b>Estadísticas</b> .....	<b>17</b>
▲ <b>Análisis</b> Aeropuertos: infraestructura, seguridad y normativa .....	<b>18</b>
▲ <b>Incorporación</b> CFIA celebró su primera incorporación del año ...	<b>22</b>
▲ <b>Artículo Técnico</b> Urge guía costarricense de pavimentos .....	<b>26</b>
▲ <b>Nuestros profesionales</b> Clínicas: Las preferidas del Arq. Alberto Linner .....	<b>28</b>
▲ <b>De los Colegios</b>	
CIC .....	<b>32</b>
CA .....	<b>33</b>
CIEMI .....	<b>34</b>
CIT .....	<b>35</b>
CITEC .....	<b>36</b>
▲ <b>Agenda profesional</b> .....	<b>37</b>
▲ <b>Novedades</b> .....	<b>38</b>



[www.porconstruir.com](http://www.porconstruir.com)

*El directorio más completo de productos y servicios para la construcción y la decoración en Costa Rica*



Iluminación que define  
su ambiente

**USG**

**DUROCK**<sup>Brand</sup>  
**FIBEROCK**<sup>Brand</sup>  
**SHEETROCK**<sup>Brand</sup>



**COPYARTE**

ploteo y heliográficas  
servicio express

Acuso recibo del oficio citado en la referencia ( No. 0314-2005-DE), mediante el cual hace de nuestro conocimiento la preocupación imperante con los procesos de licitación por registro, promovidos por Instituto, así como de otras labores donde se requiere que profesionales en Ingeniería y Arquitectura se encuentren debidamente colegiados y autorizados para llevar a cavo labores de valoración de propiedades.

Al respecto, le informo que dicho oficio ha sido trasladado a la Gerencia, para la atención correspondiente.

Atentamente,

Lic. Luis Javier Guier

Presidente Ejecutivo

Instituto Nacional de Seguros

Conforme con nuestra conversación de días pasados, tengo el agrado de enviarle disco compacto con información relevante sobre antecedentes, objetivos, procedimientos y resultados, así como manuales de capacitación, módulos e instrumentos de recolección de datos de las Auditorías de Calidad que este Ministerio ha estado desarrollando desde el año 2002.

Atentamente.

Ramiro Fonseca Macrini

MINISTRO a.i.

Ministerio de Viviendas y Asentamientos Humanos

Es un gusto informarle que desde enero del 2005, la WFEO ha abierto una oficina de información y comunicaciones en Túnez. Entre otras cosas, la oficina publica un boletín electrónico periódicamente, el cual informa acerca de la actividad ingenieril en general y las actividades de los miembros de la WFEO. Actualmente hay ejemplares disponibles que podrían ser enviados por correo electrónico a los miembros. Le agradeceríamos que nos facilitara su dirección de correo y de los ingenieros interesados, con el fin de enviarle el boletín en el futuro.

Kamel Ayadi

Presidente

Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería

La Defensoría de los Habitantes de la República admitió para su estudio e investigación una denuncia presentada por la señora Benilda Villegas López.

Con respecto a la labor que realizara el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, considera la Defensoría que su cooperación ha sido fundamental, siendo que la inspección realizada por los técnicos en la materia, brindó un marco específico de los problemas generados en el sector, la omisión de ciertas obras a pesar de la inversión realizada y por supuesto la propuesta concreta para la pronta solución del problema. Reconoce también la Defensoría, la anuencia de contar con la asesoría técnica necesaria por parte del CFIA en caso de ser necesaria.

Lic. José Manuel Echandi

Defensor de los Habitantes.

Exportos en telecomunicación



# Su Solución en Cableado Estructurado AHORA EN...

The Cotisa logo features the word 'cotisa' in a blue, lowercase, sans-serif font. Above the letter 'i' is a blue and white globe icon. The logo is set against a background of various network components, including fiber optic cables, patch panels, and connectors.

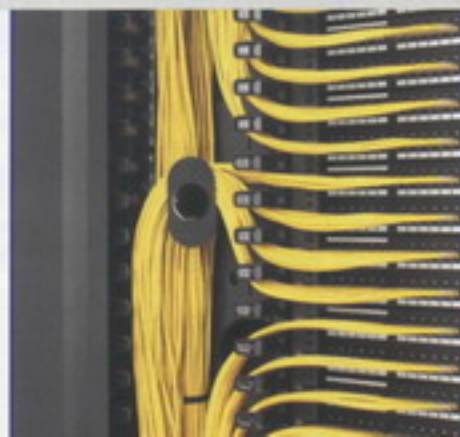
# cotisa

Los especialistas en comunicaciones, energía y control.

COTISA

[www.e-cotisa.com](http://www.e-cotisa.com)  
[ventas@e-cotisa.com](mailto:ventas@e-cotisa.com)

VISITE NUESTRA SALA DE EXHIBICION  
100 metros norte de Abonos  
Agro en Barrio México.  
Tel: 257-9106  
Fax: 256-6169



PANDUIT

[www.panduit.com](http://www.panduit.com)  
[cr-info@panduit.com](mailto:cr-info@panduit.com)

## CFIA Y MIVAH ESTIMULAN MEJORES PRÁCTICAS

El CFIA y el Ministerio de la Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH) suscribieron un acuerdo de cooperación en abril, mediante el cual se estableció el "Premio a las mejores prácticas de Diseño y Construcción de Proyectos de Interés Social, construidos con recursos del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda".

Para el Ministerio de Vivienda, la importancia de dicho convenio estriba en la ventaja de contar con la intervención de un ente profesional —el CFIA— como garante de objetividad, transparencia y continuidad del concurso.

"La incorporación del Colegio al jurado representa un reconocimiento al esfuerzo realizado por el Ministerio para consolidar este concurso, el cual busca simultáneamente, destacar y premiar a las empresas que se esfuerzan por lograr la inmejorable calidad de las construcciones financiadas con recursos del Bono de Vivienda. También, las estimula a innovar en sus sistemas constructivos, con el objetivo de que las familias, al recibir una casa de interés social, vivan seguras, pues saben que es de primera calidad", expresó Helio Fallas, titular de cartera.

El Ing. Olman Vargas, Director Ejecutivo del Colegio Federado, comentó, por su parte, cómo el establecimiento de este premio se dio en respuesta a la necesidad de estimular procesos de alta calidad en la construcción de viviendas de interés social y de impulsar el desarrollo de proyectos habitacionales, acordes con la situación ambiental y con las condiciones socio-



Helio Fallas, Ministro de Vivienda, Rodrigo Acuña, Presidente del CFIA y Olman Vargas, Director Ejecutivo del CFIA.

económicas de la región, además de cumplir con los permisos y disposiciones legales vigentes.

El premio, según explicó el Ing. Vargas, consiste en un homenaje público mediante la entrega de un pergamino y la divulgación en los medios de comunicación nacional, así como en los órganos de difusión del Ministerio y del Colegio Federado. Otro valor agregado de este reconocimiento consiste en la posibilidad de que el ganador lo incluya dentro de sus atestados profesionales o empresariales. Allí, pueden participar todos los proyectos de interés social, concluidos durante el 2004. §

## UN ARQUITECTO CON JUAN PABLO II



El 2 de abril se estrenó la versión coral del Duelo de la Patria en el Cementerio Polaco de Loreto, Italia.

El Coro de Cámara Surá participó, el 2 de abril pasado, en la Reseña Internacional de Música Coral que se realizó en Loreto, Italia. En su repertorio, debía presentar una obra dedicada a los muertos de la guerra, pero "nos dimos cuenta que no había ninguna obra adecuada", narra el arquitecto Abel Salazar, miembro tanto del Coro, como de nuestro colegio, "y fue entonces cuando surgió la idea de usar como base la música del Duelo de la Patria."

Precisamente, se le asignó al Arq. Salazar escribir la letra. Partió de la figura simbólica de Juan Santamaría, como la piedra angular sobre la que se asienta nuestra democracia. "Él, con su acto heroico, se convirtió en un baluarte en la defensa de nuestra libertad. La letra es un homenaje a su entrega y a su valor", explica.

La versión fue estrenada en el Cementerio Polaco de Loreto, erigido como monumento de la resistencia ante la agresión nazi. "Al cantar ahí, nuestro Duelo se convirtió, tácitamente, en una proclama para la defensa de la libertad. Este extraordinario día culminó cuando cantábamos en la Basílica de Loreto, lo cual coincidió justo con el momento en que las campanas anunciaron el deceso de Su Santidad Juan Pablo II", cuenta Salazar. "Fueron minutos casi sobrenaturales, como cuando, dos días después, logramos entrar, de manera inmediata e inexplicable, a la Basílica de San Pedro para despedirnos del cuerpo yacente del Papa, mientras que miles hicieron más de 20 horas de fila", concluye el arquitecto. §



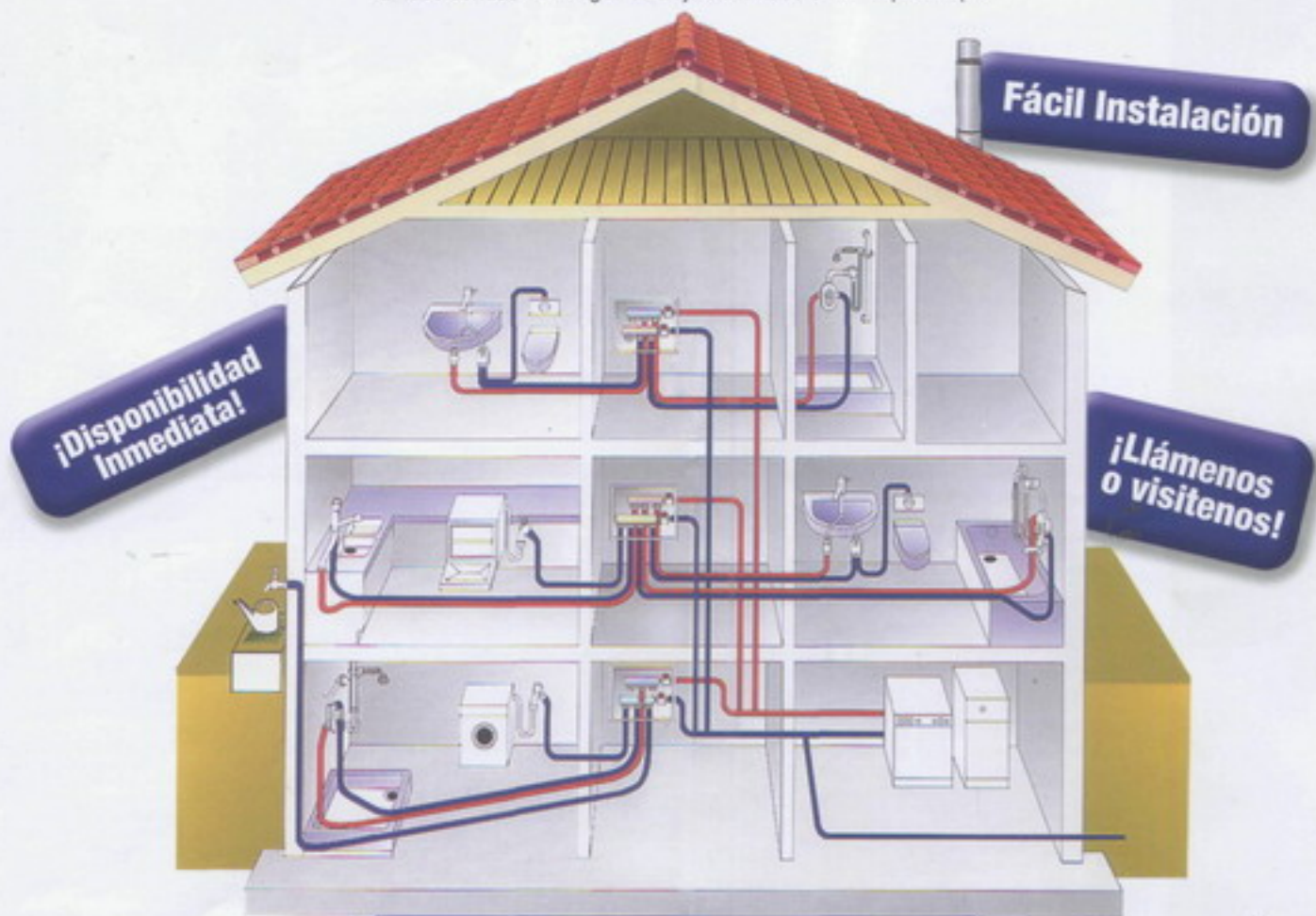
Expertos en hidroconducción

# PEXGOL®

Tuberías intercambiables y sismo-resistentes

Tuberías de polietileno de alta densidad reticulado para residencias, industrias, hoteles, hospitales, piscinas y mucho más.

El secreto de su tranquilidad y seguridad:  
El tubo conductor de agua se aloja en un tubo canal "Pipe in Pipe"



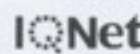
Otro producto del Grupo  
Mul-T-Lock de Costa Rica S.A.

Ejemplo



SIFAC

kiwa



GOLAR PLASTIC PRODUCTS



Representante y distribuidor para Costa Rica, KINOR S.A. Tel.: (506) 221-6000, fax: (506) 221-9859.  
Grupo Mul-T-Lock de Costa Rica S.A. e-mail: consultas@pexgol.co.cr www.pexgol.com



Grupo Mul-T-Lock de Costa Rica S.A.

• Por iniciativa del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos

## Implementarán sistema de visado de planos por Internet

• **Profesionales que viven en zonas rurales ahorrarán tiempo y dinero al no tener que viajar hasta San José.**

• **Proceso de revisión y aprobación del documento podría durar una hora y no días o meses, como actualmente demora.**

Elizabeth Barboza González  
jllibre@prensallibre.com.cr

Un novedoso sistema de inscripción de planos por Internet está siendo desarrollado por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

Tal como lo explica el director ejecutivo de la institución, Ingeniero Ótmar Vargas Zaldívar, la aplicación informática actualmente se desarrolla por parte del Consorcio Con-

tralista. Se espera que este proyecto entre en su fase de revisión y plan piloto el mes de junio próximo.

Así todos los ingenieros civiles y arquitectos del país podrán enviar al Departamento de Registro de Responsabilidad Profesional del Colegio Federado, oficina encargada del análisis de proyectos, los planos de las obras sin necesidad de moverse de su casa u oficina o bien estando fuera del país. En esa dependencia, se realizarán los labores propios de revisión de la información, tasación y visado, previo pago del monto correspondiente.

"El problema principal para la construcción es que los trámites son difíciles y repetitivos, especialmente para los inversionistas que deben pasar en ocasiones por un proceso de hasta un año para la inscripción de los planos de proyectos grandes para poder iniciar la construcción", indicó el ingeniero Vargas.

Por su parte, Franklin Barboza, ingeniero en construcción, detalló que actualmente para poder empezar a construir, primero el profesional responsable debe suscribir un contrato



Lunes 21 de marzo de 2005, La Prensa Libre.

### El proceso de inspección

## El cliente con los ojos atentos

**El director técnico de su obra es su asesor y guía en este proceso**

Pablo Fonseca  
Colaborador  
jpfonseca@nacion.com

Usted ve un plano y sabe dónde estará su habitación o cuántos tomacorrientes tendrá su cocina, pero ¿cómo está seguro si las instalaciones eléctricas fueron realizadas de acuerdo a la normativa vigente, o si las verillas están con la regularidad que exige la ley? Para evitar dolores a la hora de levantar su vivienda, la ayuda de un inspector profesional es más que indispensable.

En Costa Rica, este inspector es el director técnico de la obra y lleva la responsabilidad de que todo el proceso constructivo se desarrolle de manera adecuada, cumpliendo con la normativa vigente y de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción.

El director tiene una bitácora, un cuaderno que entrega el Cole-



El inspector le ayudará a evitar contratiempos al construir. A. 2005/10/05

gio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) cuando se visan los planos. En él se realiza una inscripción detallada de todo el proceso constructivo.

En caso de viviendas de un tamaño promedio, este profesional puede ser un arquitecto, un ingeniero civil o uno en construcción.

**Responsabilidad específica.** Como explica Ótmar Vargas, director ejecutivo del CFIA, "a partir de que se inicia la construcción, el director técnico de la obra va dirigiendo al maestro de obras o a la empresa constructora en todo lo que es el

### Averigüe...

Un ingeniero o arquitecto que trabaje sin estar incorporado al CFIA realiza un ejercicio ilegal

proceso constructivo".

El inspector tiene la obligatoriedad de visitar al menos una vez a la semana el lugar, aunque pueden ser más si la obra está iniciando. En cada visita deberá realizar las anotaciones que correspondan en el cuaderno de bitácora, "donde el estylo que todas las indicaciones y las fechas que da a la constructora o al maestro de obras encargado" se-

### Acuda a un buen inspector

1 Al menos la mitad de los 150 expedientes de investigación disciplinarios del CFIA están relaciones con denuncias por malas inspecciones. Siga estas recomendaciones:

- 2 Compruebe que el profesional está incorporado al CFIA.
- 3 Analice el curriculum para saber con qué tipo de obras está más familiarizado.
- 4 Pídale cartas de recomendación recientes.
- 5 Considérralo un asesor y no un requisito más para levantar la obra.

erer este trabajo bajo la normativa que corresponde".

Sin embargo, si el cliente cree que la dirección técnica de su obra no es la mejor, el órgano establecido para revisar la situación es el CFIA. Para ello, el cliente debe presentar una solicitud de investigación al Colegio o una denuncia específica. El CFIA cuenta con un grupo de inspectores

Sábado 9 de abril de 2005, La Nación.

La vida ...



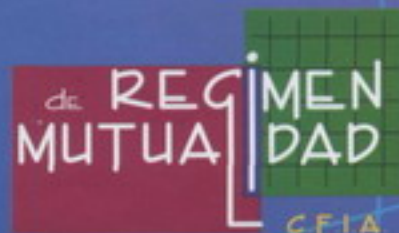
se construye juntos.

Esperanza • Seguridad • Solidaridad

Tenemos como objetivo el crecimiento patrimonial para enfrentar el aumento en la edad de nuestros miembros. Creamos un fondo solidario, cuyo fin es, que los más afortunados cooperen con los menos, logrando así un mayor bienestar para los colegiados.

Tel. 224 5515 • Fax.225 5610 e mail: [rmcfia@rmutual.co.cr](mailto:rmcfia@rmutual.co.cr)

[www.rmutual.co.cr](http://www.rmutual.co.cr)



# CONSTRUCCIÓN PARA EL ENTRETENIMIENTO

Olida Elena Fonseca, periodista

La India, el Caribe y el lujo europeo se conjugan en el recién inaugurado "Fiesta Casino", en Alajuela.

Un kilómetro al este del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, como parte del centro de entretenimiento que incluye los restaurantes Rostipollos y Denny's y el Hotel Hampton Inn, se encuentra Fiesta Casino Costa Rica, donde profesionales miembros del CFIA realizaron un gran trabajo en equipo.

El terreno, de topografía plana, está ubicado dentro del complejo de hoteles del Grupo Marta, Hampton Inn and Suites y Garden Court, por lo cual se proyecta que el lugar sea un punto de gran atracción turística. "El Fiesta Casino derrocha fantasía, teniendo dos grandes temas en el interiorismo: el Templo Perdido de la India, para el salón principal de juegos; y el Caribe, para el bar Piratas. Por otra parte, el salón de Juegos VIP está inspirado en los grandes y lujosos casinos europeos y el porche de la entrada exterior repli-

ca la arquitectura Art Nouveau," explicó el Arquitecto Ramón Pendones de Pedro, de la empresa diseñadora Ossenbach, Pendones y Bonilla (OP&B).

## Manos a la Obra

El equipo de trabajo para la edificación del Fiesta Casino estuvo conformado por más de 20 personas, quienes tuvieron en común el compromiso de llevarlo a cabo en el tiempo previsto, según el presupuesto estimado y con la calidad deseada.

El diseño conceptual del proyecto general fue desarrollado en Panamá, por la firma Ventura y Asociados, bajo la dirección del Arq. Jaime Ventura y la arquitectura de interiores por el Arq. Angel Sueiro y su asistente el Arq. Victor Arauz de Thunderbird International Gaming.

La construcción estuvo a cargo de la empresa Edificar S.A. La estructura principal está basada en marcos de

Fiesta Casino fue diseñado para crear un fantástico mundo interior de riesgo y misterio.



acero de alma llena y paredes de cerramiento en mampostería confinada. La cubierta es del sistema de bandeja compuesta, rolada in situ, con aislamiento entre sus caras. Las divisiones internas son tanto de mampostería confinada como de muro seco.

La Consultoría General, trámite de permisos e inspección de las obras fue realizada por OP&B. Los arquitectos Ramón Pendones de Pedro y Luis Mauricio Vargas Cascante tuvieron un papel preponderante en la supervisión de los trámites, así como en la arquitectura y los diseños estructural, de infraestructura y de aire acondicionado y extracción. El ingeniero Diego Gamboa Cortés, de Estructuras Margital, tuvo a su cargo la construcción del diseño estructural, desde el punto de vista arquitectónico.

La regencia ambiental fue responsabilidad de G\*O\* Ambiente, bajo la dirección del Arq. Javier Esquivel Font. Los vidrios y perfiles estuvieron a cargo de Sistemas de Ventanería La Valencia, con la supervisión del Ing. Guillermo Rodríguez Maroto. Los pisos fueron proporcionados por Instalaciones de Cerámica, en esta empresa lideró el trabajo Federico Rojas. Amanco asumió el diseño y la construcción de la planta de tratamiento, la cual fue supervisada por el Ing. Daniel Baudrit.

Triángulo P realizó el diseño eléctrico, electromecánico y de comunicaciones bajo la dirección del Ing. Edgar Perras Thames, el cual implementó la empresa Instalec del Sr. Marcos Coto Méndez. Los ingenieros Carmen Beti Muñoz y Mario Sequeira Valladares realizaron el diseño hidrosanitario.

El aire acondicionado fue responsabilidad de OB&P y APUPEC S.A. y el Ing. Victor Fung Ho fue el encargado de supervisar la obra. CLIMA IDEAL suplió los equipos y construyó el sistema dirigido por el Ing. Orlando Vega Alfaro. El diseño de las obras de infraestructura estuvo a cargo de OB&P y su consultor civil CONSULTORA DEL ESTE del Ing. Gerardo Castillo Rojas. El contratista fue MACOMA, con el Ing. Adolfo Meza Hernández al mando.

Aparte del grupo Consultor, la empresa constructora contó con 4 profesionales dedicados al proyecto: como Director de Proyectos, designó al Arq. Raúl Godard Rayo. Como ingeniero electromecánico, fungió el Ing. Luis Araya Rojas. El Ing. Sergio Quintana Contreras se desempeñó como ingeniero residente y la encargada de interiorismo del restaurante Denny's fue la Arq. Silvia Piloto Soriano. La supervisión le correspondió al Ing. Román Salazar Fallas, socio encargado del proyecto.

Por parte de los propietarios, estuvieron presentes el Ing. Luis G. Montero director de proyectos y la Sra. Loly Castro ambos del Grupo Marta, además el Sr. Michael G. Fox como "Project Manager" por parte de Thunderbird Gran Entretenimiento S.A. y el Sr. Jo Zimmer como Gerente General.

## Elemento básico

El proyecto se desarrolló con la modalidad de Fast Track en donde el diseño, el trámite de permisos, la construcción y la supervisión de las obras se realizan casi simultáneamente. Los lapsos para el desarrollo de cada una de dichas etapas son muy breves e involucran a todas las secciones, desde el inicio de proyecto.

El Arq. Ramón Pendones de Pedro opina que "el elemento determinante para lograr un buen trabajo de equipo fue la clara delimitación de responsabilidades de las partes, el respeto mutuo, la profesionalidad de cada uno de los participantes. Además del aporte y solución conjunta de todos para resolver los problemas que se presentaban, aunado al liderazgo sostenido por parte de los directores del proyecto en cada disciplina."

El arquitecto considera que el público ha aceptado muy bien el proyecto ya que no se trata de una simple remodelación, como la mayoría de las existentes en el país, sino que ha sido conceptualizado y diseñado desde un inicio para ser un centro de entretenimiento con bar, casino y restaurante en un solo lugar.

En el concepto arquitectónico, el interiorismo constituye lo más relevante y el proyecto como tal, se desarrolla "hacia adentro más que hacia fuera". Según este precepto, lo que se busca es generar un ambiente interno suficientemente agradable, entretenido y variado en el cual no sea necesaria la percepción del exterior como un elemento de disfrute del usuario, sino todo lo contrario, se trata de crear un mundo interior maravilloso, lleno de aventura, riesgo y misterio a la vez", concluye el Arq. Pendones. §



Foto cortesía de: Alex Rubinstein, relaciones públicas del Fiesta Casino

### CONSULTORES AMBIENTALES



**ECO I ECO®**

**23 Años de experiencia**

Estudios de Hidrogeología, Hidrotecnia, Geotecnia, Geología, Forestales, Riesgo de contaminación por lixiviados; Pruebas de infiltración, Diagnósticos preliminares de factibilidad ambiental, Legislación y asesoría ambiental

**PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS :**  
**FEAPs (Formulario de Evaluación Ambiental Preliminar)**  
**D2 (Documento de evaluación ambiental).**

TEL: 229-91-78

TEL/ FAX: 294-63-35

Correo: [ecoleco@racsa.co](mailto:ecoleco@racsa.co)

**Su empresa consultora multidisciplinaria**

Estudios de Impacto Ambiental (EIA), Planes de Gestión Ambiental (PGA), Estudios de Diagnóstico Ambiental (EDA), Declaración Jurada de Compromisos Ambientales (D.J.C.A.), Regencias Ambientales (R.A.), Legislación y asesoría ambiental.

Visítenos en [www.ecoleco.com](http://www.ecoleco.com)

## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO: DECISIVO PARA EL PUENTE DEL RÍO TEMPISQUE

Ana Cristina Rojas, periodista CFIA

Tras los resultados de un estudio de ingeniería efectuado a finales del 2003 por el CFIA, el cual evaluó el proceso de gestión de la construcción de las estructuras de aproximación del puente La Amistad de Taiwán, y dadas las manifestaciones y dudas planteadas por profesionales asociados, el Colegio Federado decidió dar curso a una fiscalía especial para analizar la estructura de dicho puente.

El diagnóstico estructural, encomendado al Ing. Carlos Fernández Chaves, determinó la posible necesidad de realizar intervenciones en la estructura del puente La Amistad de Taiwán, ubicado sobre el Río Tempisque, durante su vida útil, e implementar un adecuado programa de mantenimiento para garantizar su seguridad estructural en el mediano y largo plazo.

Lo anterior como consecuencia de la falla ocurrida en los anclajes de los dos cables C4L de dicho puente, durante el proceso de aplicación de las fuerzas de tensado final (ver recuadro 1), el 18 de septiembre del 2002.

Dicha falla ocasionó un aumento en la carga de los cables restantes, especialmente en el más cercano, el C3L, cuya fuerza estática se incrementó en un 39%. Esta redistribución de cargas, según el informe, acrecentó la deformación longitudinal de los cables, lo que sumado a la deflexión de las vigas, provocó una caída, al momento actual, de 70 centímetros en el

nivel de rasante, con respecto al diseño original.

\*Se procura en estos proyectos que cuando los vehículos pasen de un lado al otro (dado que el puente se compone de dos segmentos, uno atirantado (lado Nicoya) y otro convencional (lado Cañas), no se per-

### ORÍGENES DE LA FALLA

Informes presentados por Viena Consulting Engineers, la empresa consultora del proyecto, señalan como posibles causas de la falla: deficiencias en la soldadura del anclaje C4L; presencia de un nivel de fuerzas en los cables mayor al estimado en la etapa de diseño, debido a un incremento en el peso de la losa de concreto; y finalmente, una geometría del anclaje C4L colocado en el sitio, diferente a la especificada en los planos de diseño.

De acuerdo con el informe de fiscalía presentado por el Ing. Fernández, la posibilidad de que el Cable C3L pudiera soportar un mayor nivel de carga sin fallar, lleva a la conclusión de que la falla en el cable C4L, más que deberse a un incremento en su nivel de carga, producto de un aumento en el espesor de la losa, es causado por problemas en su fabricación.

ciba el cambio. Sin embargo, en este caso, como se produjo una deflexión (deformación hacia abajo) en el punto donde ambos se unen, el paso de vehículos provoca un golpeteo continuo en la superficie de rodamiento, que podría anticipar un posible deterioro en las condiciones y vida útil del puente", explicó Fernández.

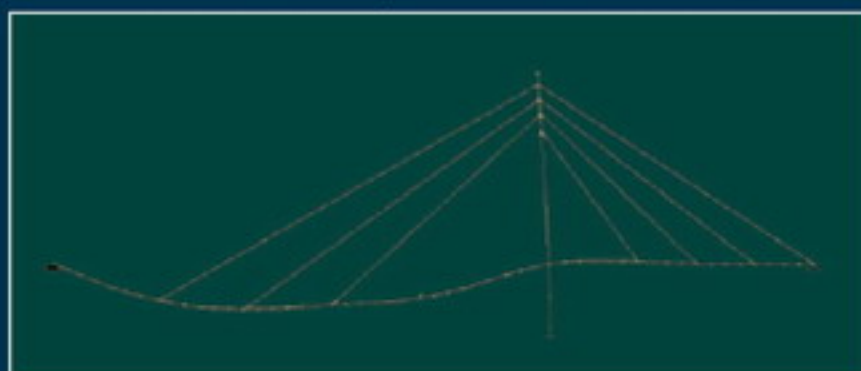
Se constató, además, la existencia de un ligero incremento en las deflexiones del puente (medidas en junio del 2003) y las que presenta hoy en día. Esta diferencia, calculada en 3,5 centímetros como valor máximo, podría deberse al efecto del flujo plástico del pilón o a algún error de lectura en los niveles; sin embargo, por los precedentes de la estructura, el informe recomienda un monitoreo periódico de la rasante.

### Cambio en diseño

Además de los problemas mencionados, la decisión de RSEA Engineering Corporation, la empresa constructora a cargo de la obra, de reducir a dos el número de carriles, cuando el diseño original establecía tres, y de utilizar una designación de carga HS20 en vez de HS20 + 25%, como usualmente se estipula en nuestro medio para este tipo de puentes, plantea otra encrucijada.

El documento llama la atención sobre el hecho de que, pese a que la designación de carga utilizada actualmente en los puentes nacionales es la HS20 + 25% (que toma en cuenta la posible demanda vehicular durante la futura vida útil de la estructura), la

### Deflexiones en el puente debidas a la falla



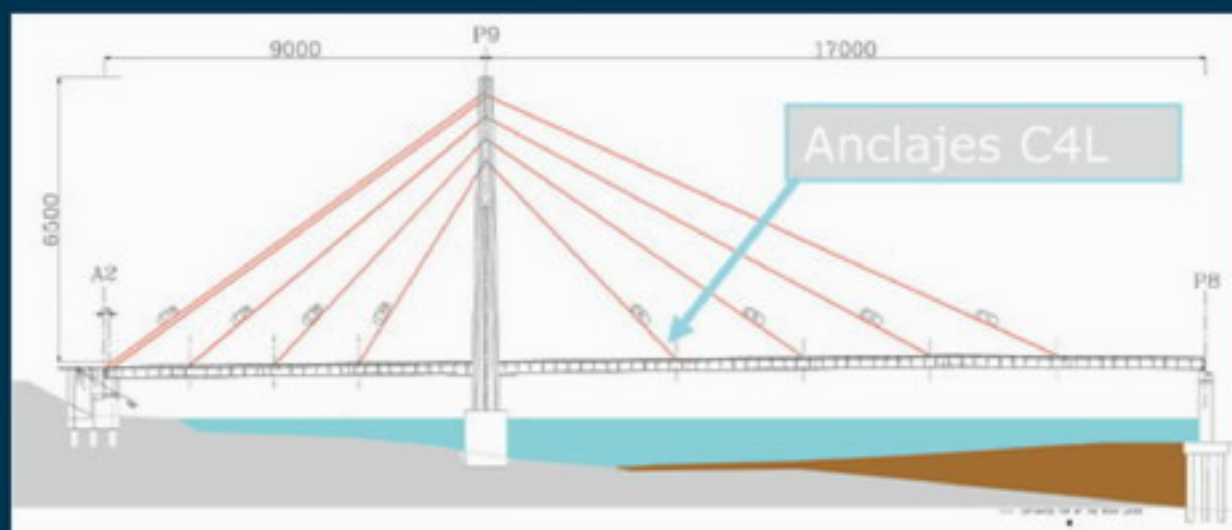
empresa constructora optara por la HS20.

Subraya también cómo si originalmente, en el diseño, se previeron tres carriles y se designaron únicamente dos, se esperaría entonces que la carga permisible por carril sea de 1,35 veces la carga HS20 y, por ende, una capacidad final del puente superior a la HS20 + 25%.

"Al haber solo dos carriles podría inferirse entonces que cada carril tiene capacidad sobrada para soportar una estimación de carga de HS20 + 25%; sin embargo, ante consultas planteadas en su momento por personeros del MOPT a RSEA, sobre cuáles serían las consecuencias de permitir una circulación de cargas de este nivel, la empresa respondió a través de sus personeros, con la recomendación de controlar el tránsito para evitar una circulación de cargas superiores a las del diseño", explicó el Ing. Fernández.

Agrega el informe técnico del CFIA, que al producirse este tipo de falla en el proceso constructivo, el criterio de resistencia (aplicado cuando la carga vehicular estimada es mucho menor al peso del puente) seguido en el diseño, puede tornarse insuficiente, pues la

### Falla del Anclaje C4L. Setiembre 2002



respuesta o comportamiento de ciertos elementos por encima del nivel elástico, convierte crítica la aplicación del concepto de resistencia a la fatiga (criterio aplicado cuando la carga vehicular es igual de importante que el peso del propio puente).

#### Medidas correctivas

Para subsanar los problemas generados por la falla en los anclajes, la empresa constructora adoptó una serie de medidas correctivas y de reparación, que consistieron en la reinstalación de la torre de carga temporal en el anclaje C4L; el levantamiento de la estructura mediante el uso de gatos (aplicación de una fuerza de 500 toneladas), para reducir la sobrecarga en el Cable C3L; el rediseño y sustitución tanto del anclaje como de los cables C4L; y el retensado del nuevo cable C4L.

Pese a su implementación, señala el documento que estas medidas no lograron recuperar los niveles de rasante originales, debido posiblemente a la presencia de deformaciones permanentes en las vigas principales.

Como conclusión general, se menciona que el puente cuenta con la suficiente resistencia para soportar cargas vehiculares HS20-44 (a corto y mediano plazo), pero menciona la posibilidad de que se produzca un aumento en la velocidad de deterioro de las vigas en las zonas en donde se podría haber sufrido deformaciones superiores al límite elástico y, por tanto, una posible reducción en la vida útil del puente (largo plazo) y un incremento en las necesidades de mantenimiento. §

## ACERCA DEL PROYECTO

El puente La Amistad de Taiwán localizado en la desembocadura del Río Tempisque, forma parte de un proyecto de desarrollo del MOPT que tiene por objetivo establecer un vínculo terrestre entre los poblados de Nicoya y Cañas.

Fue construido con recursos proporcionados por el Gobierno de la República de China en Taiwán y desarrollado por la empresa constructora RSEA Engineering Corporation, apoyada en el diseño de la empresa MOH and Associates, INC y la consultoría de Viena Consulting Engineers.

La estructura cuenta con 780 metros de longitud y un ancho de calzada (que debería ser capaz de alojar tres carriles de flujo vehicular) con dos aceras peatonales de 1,65 metros cada una. Su edificación abarcó un período de 1000 días e implicó una inversión de 26,9 millones de dólares.

## Maestrías únicas...



como usted.

### \*Administración de Proyectos

Primera y única en Latinoamérica impartida bajo los estándares del Project Management Institute.



Matrícula abierta



Informes:  
Tels: 283-6464 exts. 103-104  
234-7340 / admisiones@uci.ac.cr  
[www.uci.ac.cr](http://www.uci.ac.cr)

**Le ofrecemos el mejor programa de cómputo para hacer sus presupuestos.**

## No pague caprichos!

**Más de 21 años de experiencia nos permiten ofrecerle el mejor programa de presupuestos para Windows a un precio a su alcance.**

**La Revista Electrónica de Precios le permite crear sus presupuestos de forma rápida y sencilla así como actualizar los precios de miles de artículos sin tener que gastar horas de su valioso tiempo digitándolos a mano.**

**Por su flexibilidad estamos seguros que el programa puede adaptarse totalmente a sus necesidades. Con gusto podemos recibirlo para hacerle una demostración.**

**También compatible con Virtual PC de Macintosh!**

Estamos para servirle

Tel: (506) 273-4255  
[www.logicatropical.com](http://www.logicatropical.com)



**Lógica®  
Tropical**



# CONSTRUCCIÓN CRECE 39% DURANTE PRIMER TRIMESTRE DEL AÑO.

Ana Cristina Rojas, Periodista CFIA

El total de metros cuadrados entre enero y marzo asciende a 1,4 millones.

El sector construcción reportó, durante el primer trimestre del año, un crecimiento del 39% en relación con los tres primeros meses del 2004, según un informe estadístico presentado hoy por el Colegio de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA).

El total de metros cuadrados entre enero y marzo del presente año ascendió a 1,4 millones, mientras que el total registrado durante dicho período, en el 2004, es de 1,0 millón.

De los 1,4 millones reportados, el 90% correspondió a proyectos no exonerados, es decir aquellos sujetos al pago de impuestos y desarrollados por inversión privada nacional y extranjera (vivienda, industria, comercio y turismo), tales como centros educativos, oficinas, locales comerciales y bodegas para industria; por su parte, el porcentaje restante se trata de obras exoneradas: estatales, como edificios, puentes, escuelas y en general sitios de interés público y vivienda de interés social.

La totalidad de metros cuadrados se distribuye de la siguiente forma: vivienda exonerada 8%, vivienda no exonerada 40%, otras obras sector privado 50%, otras obras sector público 2%. Se observa así cómo el crecimiento del primer trimestre fue generado principalmente por inversión del sector productivo-privado y por los desarrollos habitacionales sin fines sociales.

## Proyectos no exonerados y exonerados

Durante el período en cuestión, los proyectos no exonerados arrojaron un crecimiento del 29% respecto del 2004, al pasar de 1,0 a 1,3 millones de metros cuadrados, en tanto las obras exoneradas arrojan una



tasa del 409% (aumentan de 27 mil a 137 mil metros cuadrados).

En ambos rubros, el mes con la tasa de crecimiento más dinámica es febrero, con una variación anual de 66%, seguido por marzo con 35% y enero con 20%.

En cuanto a los exonerados, el crecimiento se atribuye a la tendencia cíclica de años pre-electorales, donde es usual un incremento en el otorgamiento de bonos estatales, orientados a proyectos habitacionales de carácter popular. §

Colaboraron:

MBA, Juan Carlos Leiva, Subdirector de Operaciones, CFIA

Arq. Luis Apuy, Jefe del Departamento de Registro de la Responsabilidad Profesional, CFIA

Proyectos privados representaron un 90% de la totalidad de metros de construcción, registrados durante el trimestre

Mes	Total		Variación Anual
	2004	2005	
Enero	369 711	444 414	20.21%
Febrero	307 728	509 431	65.55%
Marzo	358 382	483 199	34.83%
<b>Total Acum. MAR</b>	<b>1 035 821</b>	<b>1 437 044</b>	<b>38.73%</b>

# AEROPUERTOS: INFRAESTRUCTURA, SEGURIDAD Y NORMATIVA

Graciela Mora, Periodista

Cuatro aeropuertos internacionales y 27 locales conforman la red aeroportuaria costarricense, la cual pretende iniciar este año un proceso de certificación de calidad.

En los últimos cuatro años, los aeropuertos costarricenses han apresurado el paso para "ponerse al día" con los tiempos actuales: Alterra ha asumido el aeropuerto internacional más importante del país, dejando ganancias que se han invertido en los otros tres aeropuertos internacionales y en la red nacional. Asimismo, los desastres aéreos del 11 de setiembre han modificado la visión internacional de la normativa básica, en infraestructura y seguridad.

Nos encontramos ante un momento en el cual resulta indispensable, primeramente, lograr el reconocimiento internacional a través de la certificación del estado y seguridad de los aeropuertos; y, además, plantear un agresivo plan de desarrollo para recuperar años de atraso en esta materia.

## Infraestructura

La Ing. Sydney Castellón, Coordinadora de Infraestructura Aeroportuaria de la Dirección de Aviación Civil, explica que "en el pasado, como no había concesión en los aeropuertos, todos los recursos se destinaban al aeropuerto Juan Santamaría. Los demás aeropuertos presentaban un abandono de infraestructura y de servicios".

Actualmente, el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría tiene una nueva cara. La empresa Alterra Costa Rica asumió la construcción y operación del principal puerto aéreo costarricense desde el 5 de mayo del 2001. A la fecha, según información de la propia empresa, ha invertido \$120 millones en obras, notables a simple vista. De hecho, en la categoría de aeropuertos con un tránsito menor a los 5 millones de pasajeros al año, el Santamaría ha ganado dos premios internacionales durante dos años consecutivos.

"Esta circunstancia nos ha permitido destinar los recursos a los demás aeropuertos," detalla Castellón. "En el 2004, se invirtió en las pistas de Palmar Sur, Golfito y Quepos. En el 2005, se invertirá en 6 pistas más; las cuales actualmente están en proceso de licitación." Según Alterra, el país, por medio de las arcas públicas recibió \$100 millones de dólares en ingresos del aeropuerto.

## La seguridad es lo primero

En el 2004, se implementó el Reglamento de Aviación Civil RAC 17, el cual se acopla a la más nueva normativa de seguridad internacional. "En el aspecto de aduanas y migración 'amplía Castellón' debe haber separación de flujo de pasajero entrante y saliente, lo cual ha implicado una inversión en infraestructura, para tener lo que se conoce como "pasillos estériles" y "salas estériles", donde no se encuentre un tránsito con el otro, como ya se ha implementado en Pavas. Los usuarios deben entender la importancia de cumplir a cabalidad con los procedimientos, precisamente para seguridad de todos. Se ha adaptado la infraestructura para hacer más eficiente y más seguro el trámite, aparte de facilitar el acceso a las personas con cualquier discapacidad."

"También se ha trabajado en la ubicación del avión en caso de desastre, para que no interfiera con la estructura del aeropuerto y la ciudad. En Aviación Civil, nuestro lema es la seguridad es lo primero". Para todos los pasajeros, el tiempo es oro. Tanto en migración como aduanas, hay un tiempo ya establecido por normativa, para evitar grandes tumultos, descongestionar la Terminal y ayudar con la seguridad.

## Certificación

Costa Rica pertenece al Convenio de Chicago, de la Organización Internacional de Aviación Civil, OACI. Para cumplir con los compromisos adquiridos con esta entidad, se estableció también la normativa RAC 139, que establece los requisitos que deben cumplir todos los aeropuertos para certificarse. De hecho, todos los internacionales deben cumplir con la certificación este año.

En el caso del Juan Santamaría, se espera que obtenga la certificación a finales del 2005, pero probable-



"En Aviación Civil, nuestro lema es: la seguridad es lo primero" Ing. Sydney Castellón, Coordinadora de Infraestructura Aeroportuaria, Aviación Civil.



mente será condicionada puesto que no cumple las normas de franja de seguridad alrededor del aeropuerto. La dificultad radica, en este caso y la mayoría de los aeropuertos locales, en que para contar con el terreno correspondiente a la franja de seguridad en los aeropuertos locales hay que expropiar. La OACI podría dar un margen para que la franja de seguridad esté lista para el 2010.

Los ingenieros y arquitectos pueden tener un papel crucial para obtener o no la certificación, según advierte la ingeniera. "Los profesionales no hacen la consulta de si se puede construir, por altura, alguna obra es-

pecífica en los alrededores de los aeropuertos. Cada aeropuerto tiene una superficie de influencia, en la cual debe estar libre de obstáculos. La altura de los edificios vecinos afecta la seguridad de la aviación", explica Castellón. "Cuando llegan a las municipalidades con la obra ya construida, sucede que tiene problemas porque no tiene el visto bueno de la Dirección General de Aviación Civil. El reglamento de construcciones indica claramente que de previo debe pedirse el visto bueno sobre la altura de edificios cercanos a aeropuertos. Es importante que las municipalidades sean muy estrictas al respecto y que los profesionales no omitan este trámite," concluye Castellón. §

## LO QUE NO SE VE

Para la mayoría de costarricenses, lo más visible de las obras del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría está en las salas de abordaje. Pero ingenieros y arquitectos pueden comprender la importancia de estas obras:

**Calle de rodaje Delta (Fase I):** Se amplió y renovó la ruta alterna para que los aviones lleguen a las cabeceras o se acomoden en las rampas. El trabajo comprende 40 551 m<sup>2</sup> de asfaltado.

**Bahía de espera 07:** Al contar con una sola pista de aterrizaje, es fundamental que haya un espacio de espera para los aviones mientras otro despega. Consiste en un área de 15 300 m<sup>2</sup> de superficie principal y 2 860 m<sup>2</sup> de espaldones.

**Reconstrucción de la pista de aterrizaje:** Se reconstruyeron 180 720 m<sup>2</sup> de pista y espaldones, para lo cual se escarificaron 10 cm de asfalto viejo y se colocaron 3 capas de nuevo asfalto, para un total de 32 cm de espesor en los 3 012 metros de la pista. En los espaldones, se utilizaron entre 11 cm y 27 cm de asfalto según la zona. Se contemplaron unos 7 cm de asfalto en las de seguridad en ambos extremos de la pista. Se colocaron 148 905 toneladas métricas de asfalto.

**Conectores:** Los conectores Alfa, Bravo y Charlie se ampliaron a 23 metros de ancho. Tienen espaldones de 7,5 m.

**Ampliación de rampa:** En los sectores de rampa al este y al frente de las nuevas salas de abordaje, se amplió para un área total de 19 718 m<sup>2</sup>. Se renovó un área de 32 485 m<sup>2</sup> de rampa inmediata a las salas de abordaje.

**Reubicación de Calle La Candela:** Con el fin de preparar el terreno donde en el futuro se construirá la Calle de Rodaje Paralela Sur, se construyó, asfaltó y demarcó un nuevo tramo de carretera más al sur del alineamiento original de la Calle de La Candela.

**Nuevas Salas de abordaje:** Ubicadas al lado este, tienen un área de 2 565 m<sup>2</sup>. Cuentan con dos puentes de embarque, con una sección fija y otra articulada. Tienen capacidad para atender a las aeronaves más grandes que operan en el aeropuerto.

**Torre de Control:** Es el cerebro de seguridad de un aeropuerto. Su estructura principal es de acero, con entrepisos de concreto y ventanería. Mide 30 m de altura, desde la base del Edificio terminal hasta la cúpula de la torre, está ubicada a 941,8 msnm.

**Centro Comercial Este:** Es un entrepiso en el edificio de la antigua área de migración, de 530 m<sup>2</sup>. Ambientada con una fuente para refrescar el ambiente; una claraboya que ilumina el área y tapizados con imágenes de montañas y cafetales. Casi 330 m<sup>2</sup> están destinados para seis locales comerciales.

**Subestación Eléctrica:** Aumenta la capacidad de energía eléctrica en las instalaciones, para permitir abastecer las nuevas obras. Cuenta con un transformador de 3,25 MVA y una planta de emergencia de 1 MVA.

**Nuevo Edificio Terminal:** Se demolieron 7 227 m<sup>2</sup> del antiguo edificio, para construir uno nuevo de poco menos de 9 000 m<sup>2</sup>. Tendrá un diseño similar al existente, se integrará plenamente con este y con la remodelación y ampliación de las salas de abordaje. Tendrá tres niveles, en el cual se localizará el nuevo salón de inmigración y zonas comerciales, tanto para pasajeros como para el público general.

**CTRM:** En el Centro de Transferencia Rápida de Mercadería (CTRM), se concentran los movimientos de importación y exportación de carga. Son dos sectores, con un área total de 5120 m<sup>2</sup>, en las cuales se corrigieron serias deficiencias en la losa de piso.

Fuente: Alterra

*Cada aeropuerto tiene una superficie de influencia que debe estar libre de obstáculos, pues la altura de los edificios vecinos afecta la seguridad de la aviación. Los profesionales del CFIA deben hacer siempre la consulta de si se puede construir, por altura, alguna obra específica en los alrededores de los aeropuertos.*



**ABONOS AGRO S.A.**  
MATERIALES Y ACABADOS PARA LA CONSTRUCCION

# > TUBO NEGRO Estructural

## > DESCRIPCIÓN

Los tubos de acero negro con fines estructurales. Rigen con la norma de productos ASTM A-36 y los tipos de tubería que se fabrican son: Cuadrados y Rectangulares.

## > VENTAJAS

- Economía en soldadura y mano de obra.
- Mayor rapidez en la construcción.
- Calidad y seguridad uniforme en las estructuras.
- Estética agradable.
- Permite al proyectista dar soluciones más prácticas a sus estructuras complejas.

## > USOS

- Estructuras para muebles
- Estructuras ligeras
- Estructuras para invernaderos
- Poste para estacas
- Rejas y protecciones
- Carrocerías automotrices, etc.
- Cercas
- Barandales
- Andamios
- Muebles tubulares
- Estructuras decorativas, etc.
- Cerchas
- Columnas
- Vigas

## > TUBO RECTANGULAR ESTRUCTURAL

DIMENSIONES			PROPIEDADES											
Dimensión real	Espesor (t)	Peso/m	Area	Eje X-X				Eje Y-Y						
				$X_{ig}$	$I_x$	$S_x$	$r_x$	$Y_{ig}$	$I_y$	$S_y$	$r_y$	J	$r_o$	
D x B (mm)	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm	
200 x 100	4,76	21,29	27,08	5,00	1398,12	139,81	7,18	10,00	476,35	95,27	4,19	1152,72	8,32	
	3,17	14,36	18,27	5,00	963,28	96,33	7,26	10,00	332,03	66,41	4,26	796,18	8,42	
200 x 50	4,76	17,54	22,32	2,50	944,28	94,43	6,50	10,00	99,20	39,68	2,11	313,92	6,84	
	3,17	11,87	15,10	2,50	656,25	65,63	6,59	10,00	71,79	28,71	2,18	224,44	6,94	
	2,38	8,98	11,43	2,50	503,21	50,32	6,64	10,00	56,12	22,45	2,22	174,42	7,00	
150 x 100	4,76	17,54	22,32	5,00	689,74	91,27	5,56	7,50	368,36	73,67	4,06	772,75	6,89	
	3,17	11,87	15,10	5,00	478,96	63,86	5,63	7,50	257,72	51,54	4,13	535,39	6,98	
150 x 50	4,76	13,82	17,58	2,50	439,17	58,56	5,00	7,50	74,92	29,27	2,06	220,35	5,41	
	3,17	9,38	11,93	2,50	308,11	41,08	5,08	7,50	54,41	21,76	2,14	157,67	5,51	
	2,38	7,11	9,05	2,50	237,48	31,66	5,12	7,50	42,63	17,05	2,17	122,65	5,56	
	1,80	5,42	6,90	2,50	183,07	24,41	5,15	7,50	33,25	13,30	2,20	95,17	5,60	
96 x 48	3,17	6,59	8,38	2,40	95,72	19,94	3,38	4,80	32,44	13,52	1,97	81,68	3,91	
	1,80	3,84	4,88	2,40	57,94	12,07	3,45	4,80	20,05	2,92	2,03	49,67	4,00	
96 x 38	2,38	4,64	5,91	1,90	64,15	13,36	3,29	4,80	15,08	7,93	1,60	41,87	3,66	
	1,80	3,55	4,52	1,90	49,95	10,41	3,32	4,80	11,90	6,26	1,62	32,81	3,70	
96 x 23	2,38	4,08	5,19	1,15	48,50	10,10	3,06	4,80	4,78	4,16	0,96	15,75	3,20	
	1,80	3,13	3,98	1,15	37,97	7,91	3,09	4,80	3,87	8,35	0,99	12,63	3,24	
72 x 48	2,38	4,12	5,24	2,40	36,59	10,16	2,64	3,60	19,64	8,18	1,91	42,77	3,28	
	1,80	3,16	4,02	2,40	28,60	7,94	2,67	3,60	15,44	6,43	1,96	33,38	3,31	
75 x 38	2,38	3,86	4,91	1,90	34,17	9,11	2,64	3,75	11,90	6,27	1,56	30,16	3,06	
	1,80	2,96	3,76	1,90	26,76	7,14	2,67	3,75	9,43	4,96	1,58	23,68	3,10	
75 x 25	2,38	3,37	4,29	1,25	26,01	6,94	2,46	3,75	4,52	3,62	1,03	13,73	2,67	
	1,80	2,59	3,30	1,25	20,49	5,46	2,49	3,75	3,65	2,92	1,05	10,98	2,71	
50 x 38	2,38	2,92	3,72	1,90	12,41	4,96	1,83	2,50	8,13	4,28	1,48	16,91	2,35	
	1,80	2,25	2,86	1,90	9,84	3,93	1,85	2,50	6,48	3,41	1,50	13,35	2,39	

## > CARACTERÍSTICAS

Uniformidad en el espesor de la pared, soldadura homogénea con resistencia eléctrica de alta frecuencia y con propiedades mecánicas iguales a la pared del perfil. Fabricado con acero de alta resistencia y procesado en frío.

## > APLICACIÓN

Son comúnmente utilizados en la elaboración de estructuras metálicas y de herrería, puertas, sillas, mufflers, pre-fabricados, bumpers para vehículos, paneles exteriores, mallas ciclónicas y techado de estructuras pequeñas.

## > PRESENTACIÓN

Longitud estándar: 6 metros.  
Pedidos especiales desde 4.5 hasta 12 metros.

## > ALMACENAMIENTO

Use lugares secos y bien ventilados. Almacene los tubos en forma horizontal o vertical. Evite que estén en contacto con la humedad para evitar que se oxiden. Coloque el material sobre superficies planas y uniformes. Es recomendable amarrar una serie de tubos para evitar deslices.



## > TUBO CUADRADO ESTRUCTURAL

DIMENSIONES			PROPIEDADES				
Dimensión real	Espesor (t)	Peso/m	Area	I	S	r	J
	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>
150 X 150	4,76	21,29	27,08	940,89	125,45	5,89	1484,36
	3,17	14,36	18,27	649,82	86,64	5,96	1019,18
	2,38	10,85	13,81	496,80	66,24	6,00	776,94
125X 125	4,76	17,54	22,32	529,96	84,79	4,87	844,39
	3,17	11,87	15,10	368,88	59,02	4,94	583,61
100 X 100	4,76	13,82	17,58	260,71	52,14	3,85	421,56
	3,17	9,38	11,93	183,42	36,68	3,92	293,95
	2,38	7,11	9,05	141,58	28,32	3,96	225,91
	1,80	5,42	6,90	109,26	21,85	3,98	173,79
	1,50	4,53	5,77	92,00	18,40	3,99	146,09
72 X 72	3,17	6,59	8,38	64,58	17,94	2,78	106,07
	2,38	5,02	6,38	50,43	14,01	2,81	82,33
	1,80	3,84	4,88	39,24	10,90	2,84	63,79
	1,50	3,21	4,09	33,19	9,22	2,85	53,82
50x50	3,17	4,40	5,59	19,65	7,86	1,87	33,49
	2,38	3,37	4,29	15,64	6,26	1,91	26,43
	1,80	2,59	3,30	12,34	4,94	1,94	20,73
38x38	2,38	2,47	3,15	6,32	3,33	1,42	11,04
	1,80	1,91	2,43	5,06	2,66	1,44	8,77

Visite nuestros puntos de venta:  
Barrio México: 212-9300  
La Uruca: 211-9300  
Call Center: 211-5000  
[www.abonosagro.com](http://www.abonosagro.com)



**TUBOTICO**



GRUPO PUJOL-MARTÍ

# CFIA CELEBRÓ SU PRIMERA INCORPORACIÓN DEL AÑO

El pasado 30 de marzo, el Colegio Federado dio la bienvenida a unos 270 nuevos profesionales, en una ceremonia realizada en las instalaciones del Museo del Niño. Esta es la primera incorporación del año. Otros tres procesos ordinarios de incorporación se han previsto para el 2005, los cuales se efectuarán el 2 de junio, 1 de septiembre y 1 de diciembre próximos.

## CIC

### INGENIERÍA CIVIL

Abarca Oviedo Paula  
 Álvarez Escalante Gloriana  
 Andrade Cascante Marco Alejandro  
 Apuy Tacsan Fernando José  
 Brenes Robleto Luis Carlos  
 Caicedo Roncancio Rafael  
 Carazo Sánchez Mariano  
 Corrales Rodríguez Ana Elena  
 Cuesta Beretervide Luis Felipe  
 Delgado Paniagua Carlos Alberto  
 Elizondo Barquero José Pablo  
 González Quesada Mauricio  
 Gutiérrez Beron Gustavo Adolfo  
 Hernández Gómez Gerardo  
 Herrera Guerrero David  
 Lobo Aguilar Sergio  
 Martínez Monge Ana Lorena  
 Masis Ramírez Silvia Gabriela  
 Mata Mata Vanesa  
 Muñoz Caravaca Walter  
 Navarro Rodríguez Carlos Eduardo  
 Pineda Ureña Ernesto Antonio  
 Porras Ferrero Manrique  
 Prado Arias Magally  
 Ramírez Cordero Juan Carlos  
 Rivas Camacho Sindy Lucía  
 Roldán Santamaría Esteban Jesús  
 Ruiz Bolaños Luis Carlos  
 Sánchez Campos Luis Alberto  
 Sandoval Castro Silvia  
 Santillán Marín Selene  
 Solís Hidalgo Gustavo  
 Spesny Garrón Roberto  
 Vargas Arias Efraín  
 Vargas Mora Olman  
 Vargas Ramírez Kennett Javier  
 Vindas Espinoza Vivian Marcela

## CA

### ARQUITECTURA

Agüero Ching Lay Ling

Apéstegui Gudián Karla  
 Arguedas Zeledón Oscar  
 Arroyo Hernández Karol Eugenia  
 Balcazar García Claudia  
 Beita Solano Esteban Javier  
 Calderón Ulloa Mario Alberto  
 Castillo Palma Margaret  
 Chavarría Segura Jorge Ignacio  
 Corrales Mora Fernando Alonso  
 Delgado Jiménez Natalia  
 Fernández Valdý Frederic  
 Gamboa Rey Dagoberto  
 García Vargas Mariela  
 Garnier Díez Jean André  
 Gómez Morales Erick  
 Gudiño Martínez Carlos Humberto  
 Hernández Herrera José Francisco  
 López Tairac José Antonio  
 Matamoros González Karolina  
 Monge Arias Róger Luis  
 Padilla Murcia Iván Humberto  
 Pamio Comano Oscar  
 Parra Aravena Marcelo Eduardo  
 Rodríguez Carrillo Ricardo  
 Rodríguez Molina Irene  
 Rojas Mendoza Eduardo Alberto  
 Romero Uzeda David  
 Segura Flores Marco Antonio  
 Segura Montero Luis Diego  
 Serpa Andrés  
 Solé Pérez Javier  
 Umaña Barrantes William  
 Valladares Navas Tatiana María  
 Valverde Conejo Carlomagno  
 Villalta González Denis Alberto  
 Zúñiga Salazar Yhonnatan

## CIEMI

### INGENIERÍA ELÉCTRICA

Araya Bonilla Kevin  
 Berrocal Valverde Alejandro  
 Chacón Cascante Roberto  
 Desanti Menéndez José Andrés  
 González Calderón Roberto

Jiménez Quesada Federico José  
 Mora Castro José Eliécer  
 Murillo Murillo Denic Danay  
 Porras Rodríguez Esteban  
 Rodríguez Castillo Francisco Javier  
 Valverde Porras Martha Elena  
 Viquez Bolaños Nelson  
 Viquez Calderón Luis Fernando

### INGENIERÍA MECÁNICA

Cárdenas Cristancho Carlos Augusto  
 Picado Alvarado Randall  
 Rodríguez Ángel William Mauricio  
 Rojas Flores Eliécer  
 Wing-Ching Jones Felipe

### INGENIERÍA INDUSTRIAL

Alcázar Román José Mauricio  
 Araya Camacho Guillermo  
 Arroyo Sauma Ana Laura  
 Arze Carrión Jorge Arturo  
 Barberena Saborío Max  
 Calvo Reyes Goldy Isabel  
 Chacón Sanabria Manuel Enrique  
 Chaverri Cerdas Sergio  
 Chaves Mesén José Víctor  
 Cruz Pastora Manuel Gerardo  
 Espinosa Selva Jaime Antonio  
 Esquivel Porras Allan Enrique  
 Gutiérrez Leal Walter Arturo  
 Herrera Morales Mariana  
 Lobo Matamoros Manuel Antonio  
 López Arróliga Níger Alberto  
 López Bolaños Juan José  
 López Carmona Shirley Alejandra  
 Madrigal Castillo Gerardo Mauricio  
 Marengo Peña Carlos Feliciano  
 Méndez Campos Nelson Alberto  
 Mora Ulate Johanna Bodil  
 Morales Montoya Jhoselyn  
 Morales Segura Víctor Hugo  
 Muñoz Vargas Luis Esteban  
 Ortiz Reyes Isidoro  
 Ospina Calderón Edgar  
 Pérez Pereira César  
 Quirós Zamora Randall  
 Rodríguez Hernández Miguel Ángel

Salazar Castro Guido Alfonso  
 Sandoval Alvarado Julio César  
 Sandoval Bermúdez Ronald  
 Solís Gamboa Randall Mauricio  
 Tautiva Ibáñez Carlos  
 Valerio Ellis Ana Catalina  
 Valverde Gómez Joseth Darío  
 Vásquez Suárez María Gabriela  
 Viales Wahrmann Alfredo  
 Villalobos Quesada María Estela  
 Wills Zacarías Oscar  
 Zumbado Villegas Luis Andrés

### INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICA

Brenes Oses Luis Andrés  
 Calderón Estrella Marco Antonio  
 Cárdenas Carmona Marco  
 Delgado Murcia Andrés Vicente  
 Fallas Cerdas Emil  
 Mena Vargas Juan Carlos  
 Morales Retana Verry  
 Rojas Fernández Vinicio  
 Rojas González José Eduardo  
 Romero Lamicq Mario Eduardo  
 Saborío Zamora William  
 Sandoval Cervantes Eduardo  
 Vallejos Cerdas Jorge Arturo  
 Vásquez Cabezas Jorge Eduardo  
 Vega Rodríguez Jorge Andrés  
 Villalobos Moreno Randy José  
 Zamora Moreno Jimmy Eduardo

### INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA

Alpizar Mora Dennis Alexis  
 Arias Salazar Johel  
 Buján González Dennis Javier  
 Durán Quirós Alexander  
 Granados Monge Maynor  
 Hidalgo Kopper Álvaro Alberto  
 Molina Gómez Jaime  
 Mora Ulloa William Leonardo  
 Quesada Rosales Crithian  
 Ramírez De La O Oscar Fernando  
 Rojas Bermúdez Marco Antonio  
 Salazar Trujillo Guillermo Alfonso  
 Vargas Guevara Carlos Martín

### INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES

Bolaños Fernández Eduardo  
 Cortés Rivera Gerardo

### INGENIERÍA EN ELECTROMEDICINA

Bonilla Arce Mariano  
 Carvajal Montes Rolando Antonio

Jonhson Thorpe Ansel  
 Madrigal Rojas Sebastián  
 Montero Rodríguez José Alejandro  
 Quesada Meléndez Ayleen  
 Ruiz Zúñiga Yorlery María  
 Varela Ugalde Gustavo

## CIT

### TOPÓGRAFOS ASOCIADOS

Camacho Esquivel Ronald  
 Carmona Altamirano Jorge Arturo  
 Castillo Castro José David  
 Castro Castillo Tatiana  
 Chacón Barquero Christian Stanley  
 Garro Garro Allan  
 González Araya Karla  
 Guerrero González Jeffry Gerardo  
 Hidalgo Mora María Auxiliadora  
 Lozano Ramírez Mario Enrique  
 Molina Cruz Miguel Ángel  
 Mora Chaves Carlos Esteban  
 Pérez Leal Marco Vinicio  
 Porras Chaves Alejandra  
 Rojas Miranda Erick Josué  
 Starbird Pérez Stephanie  
 Vargas Alvarado Paolo

### INGENIEROS TOPÓGRAFOS

Benavides Galindo Karla Lucía  
 Cerdas Hernández Alexander  
 Chavarría Cambronero Yendel  
 Duarte Ramírez Jorge Luis  
 Gutiérrez Valencia Carlos  
 Leal Obando Diego  
 Lorenzo Vargas Gustavo Adolfo  
 Portugués Castro Mario  
 Sotelo Porras Omar Alexander  
 Valverde Calderón José Francisco

## CITEC

### INGENIERÍA AGRÍCOLA

Aguilar Arias Juan José  
 Tijerino Ulloa Erlin Eduardo

### INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Aguilar Zúñiga Luis Gerardo  
 Barrantes Avendaño Gustavo Adolfo  
 Blanco Ramírez José Antonio

Brenes Quirós Marcos Roberto  
 Cabrera Jiménez Fernando Enrique  
 Castro López Orlando José  
 Chaverri Quirós Hugo Esteban  
 Gómez Guevara Freddy  
 Guzmán Solano Jéssica Ileana  
 Maffio Castillo Mario Alberto  
 Mata Carranza Reynaldo Enrique  
 Mora Guevara Andrés  
 Ortolá Morales Monika  
 Paniagua Cascante Ana Yancy  
 Peña González Andrea  
 Quesada Aguilar Elías  
 Rodríguez Gamboa Allan  
 Rojas Calvo Wandall  
 Ruiz Cubillo Mauricio  
 Santana Sánchez Cinthia Lucrecia

### INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA

Brenes Roldán Omar Edgardo  
 Carballo Vargas Luis Alberto  
 Sánchez Ramírez Sussy Angélica  
 Suárez Vargas Alberto  
 Vargas Guillén Francisco Luis

### INGENIERÍA EN MADERAS

Muñoz Acosta Freddy Alonso

### INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Carmona Arias Daniel  
 Carrera Carvajal David Humberto  
 Cascante Serrano Luis Fernando  
 Chaves Herrera William Gerardo  
 Cordero Mata Edwin Jaime  
 Delgado Alpizar Paul  
 Delgado Ramírez Roy Mauricio  
 Medina Rodríguez Marco Antonio  
 Mora Garita Adrián José  
 Picado León Felipe  
 Porras Alfaro Miguel  
 Víquez Alpizar Carlos Andrés

### INGENIERÍA EN METALURGIA

Monge Rojas Reney

### INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

Acuña Barquero Florangel  
 González Valverde Andrés  
 Gutiérrez Vargas Carolina  
 Leandro Pérez Jhonny Rafael  
 Rodríguez Zúñiga Xinia  
 Ulate Ramírez Carolina



La Topógrafa María Hidalgo Mora, funcionaria del CFIA, es una de las nuevas colegiadas.

# LA MADERA, UN MATERIAL MUY CONSTRUCTIVO

Ing. Juan Tuk M.Sc.,  
Especialista en Madera, Central de Servicio Químicos



Claro que la madera es el material más constructivo que existe en este planeta y ese es el punto de este artículo: la capacidad de la madera como material constructivo. Aunque suene algo repetitivo, la madera es un material que construye a su vez: la atmósfera que respiramos, hábitat para animales que viven bajo su follaje y además nuestro bienestar al proveernos abrigo. Por todas estas condiciones la madera es un material digno de amar, respetar y contribuir de alguna manera con su buen uso y promoción.

La ciencia y la tecnología han desarrollado muchos materiales para construir, algunos verdaderamente sorprendentes, como las fibras de carbono para reforzar mástiles de veleros. Paralelamente, con los productos artificiales vienen los paquetes complementarios para trabajarlos. Considere el aluminio anodinado –por citar un ejemplo común– requiere de soldadura especial, discos de corte, tubos de silicón, tornillos galvanizados, etc. Más adelante, cuando sea necesario cambiar el uso de la construcción, quedarán pedazos de metal o plástico que vendrán a engrosar los botaderos de basura ya que estos materiales no pueden desecharse fácilmente y son ni más ni menos una masa contaminante heredada a la humanidad.

En Costa Rica, a raíz de la globalización, el uso de la tierra para producción de alimentos ha venido a menos. Así la madera puede utilizarse para reivindicar grandes áreas geográficas, antes productivas y que ahora no es rentable aprovechar en cultivos tradicionales o ganadería. Estas fincas puedan ser repobla-



das por bosques forestales, con especies de árboles cuya madera tenga mercado asegurado localmente en el corto y mediano plazo; madera de 4 a 6 años de edad (según la zona climática donde se planten) o incluso menos dependiendo de la aplicación deseada.

Existen dos formas de utilización económica de plantaciones forestales jóvenes: EL SISTEMA ROLLIZO directamente como lo hace la empresa del grupo Xilo log-homes, o mediante la reconstrucción de elementos masivos recomponiendo las pequeñas porciones de madera en LA MADERA LAMINADA ENCOLADA o glulam. En un próximo artículo veremos las ventajas de esta técnica.

En ambos casos los árboles son procesados para obtener un material estructural de gran resistencia, estabilidad y duración lo que nunca antes se había conseguido en Costa Rica a pesar de ser técnicas con larga trayectoria y desarrollo en otros países.





La utilización profesional de la madera en el área de ingeniería y arquitectura puede darse actualmente gracias a la disponibilidad de técnicas que prolongan la vida útil de la madera tratada por medios químicos a niveles similares que los del acero o el concreto, lo que a nivel nacional está directamente relacionado la posibilidad real de usar madera en proyectos importantes o de magnitud, al contar en el mercado local con material apto en cantidad y calidad.

### Contexto de la educación superior en relación a la construcción con madera

En Costa Rica, las universidades tanto privadas como estatales ofrecen en los programas de ingeniería y arquitectura cursos de mecánica de sólidos y análisis estructural genérico. Tradicionalmente en estos cursos los ejemplos y las aplicaciones de los métodos de análisis de una estructura hacen referencia al concreto y el acero. Con el avance de los programas de estudio se llega a los cursos específicos para aplicar los conocimientos genéricos estudiados en los cursos introductorios, siempre enfocando acero, concreto y combinando nociones de ambos.

Sobre madera, cada profesional una vez graduado, debe procurar por sus propios medios los conocimientos para aplicar los conceptos fundamentales previamente adquiridos a la madera. Por su parte, la tecnología de la madera avanza a pasos acelerados, haciendo cada día más costoso el reunir información, estudiarla y adaptarla a las condiciones del mercado local.

### Comparación de Costos

Los factores de alza constante y permanente de los hidrocarburos, la devaluación del colón sobre el dólar

y la contaminación ambiental e insostenible, asociada al consumo de recursos no renovables del planeta, hacen de la madera un material de protección a la atmósfera, ecológicamente sano, altamente económico y sumamente aprovechable.

El costo de una estructura de madera bien diseñada es inferior al de una estructura equivalente de concreto o de acero. Veamos un caso práctico comparativo de costo. Sea una viga de acero y una de madera laminada encolada con una sección equivalente. Las vigas de acero H tipo mill (fundidas de fábrica) por ejemplo una W 8 x 10 tenía a Marzo del 2005 un precio al público de 130 000 colones, para recoger en el domicilio del distribuidor, por lo que la viga terminada costaría más de 260 000 colones puesta en el domicilio de un usuario en el Área Metropolitana. Por otra parte, una viga con funcionalidad estructural equivalente de madera laminada costaba 159 000 colones; tratándose en este caso de una viga lista para instalar o sea lista para colocar en obra, a la medida, acabada con barniz, seca y tratada químicamente.

En conclusión: la madera debe ser un material para construir, como ya se está haciendo en Costa Rica, obras tales como: pilotes de fundación para seguir luego con sistemas convencionales de acero, hormigón, o madera. Muros de retención de hasta 6 mts de alto en suelos débiles. Columnas para silos o edificios, vigas estructurales importantes de grandes luces como en gimnasios, supermercados, estadios, garajes, etc. Puentes peatonales para cruzar pistas o carreteras. Pilotes marinos para muelles. Y otras nuevas aplicaciones que usted, estimado lector, va a aportar sin lugar a dudas, pues la madera como ve es un material muy constructivo.



# URGE GUÍA COSTARRICENSE DE PAVIMENTOS

Ing. Fabricio Leiva Villacorta

En la actualidad, se discute el problema del mal estado de nuestras carreteras, tanto desde el punto de vista funcional como estructural. Parte de este problema puede explicarse considerando el asunto desde su raíz: el diseño.

Al igual que un edificio diseñado de mala manera (como por ejemplo incumpliendo especificaciones mínimas de construcción) una estructura de pavimento fallará por una mala práctica ingenieril, pues a pesar de que sea cuanto se "acostumbra", no implica que esté "correcto".

En nuestro país se utilizan guías de diseño copiadas, en la mayoría de los casos sin vigencia y aplicabilidad, dado que éstas han sido desarrolladas para unas condiciones de clima, tránsito y materiales propios del lugar donde se llevó a cabo la investigación y elaboración de la guía.

El interés y la necesidad de un procedimiento de diseño de pavimentos para Costa Rica se vuelve un reto tan grande como la actualización y creación de un código sísmico, similar al publicado días atrás. La formulación de una comisión encargada de dar un seguimiento y formulación de procesos de investigación para la creación de dicho código, debe ser tomada con la misma seriedad para el caso de pavimentos.

## Guía de diseño 2002

La aparición de la Guía de Diseño 2002 (o guía NCHRP 1-37A), desarrollada y publicada en Estados Unidos, aparece como la solución ante la necesidad de un procedimiento de diseño de pavimentos para Costa Rica. Sin embargo, con eso retornamos al problema actual: copiar un procedimiento que, tal como se presenta, resulta solamente aplicable en su país de origen.

En este caso, el software está diseñado para cargar información sólo obtenible y utilizada dentro de los límites geográficos de EEUU.

La Guía propone un conjunto uniforme de procedimientos para el diseño de pavimentos rígidos, flexibles y compuestos; tanto para caminos nuevos como para rehabilitados. Para ello, emplea parámetros de diseño comunes, para factores como el tránsito, capacidad de soporte de la subrasante, condiciones ambientales y confiabilidad para todos los tipos de pavimentos.

Consta de 5 capítulos para el análisis y diseño, también incluye apartados para rehabilitación, verificación de la metodología de diseño, calibración y, finalmente, la validación de los modelos.

## ¿Por qué no aplica?

Dentro de las principales limitantes que se pueden observar para la aplicación de la Guía 2002, en Costa



Ing. Fabricio Leiva Villacorta

Especialista en pavimentos, materiales y suelos, LANAMME, UCR.



Rica, se encuentran:

- Incorpora un Modelo Climático Integrado, el cual carga información obtenida de estaciones meteorológicas geo-referenciadas, localizables dentro de EEUU.
- Requiere del conocimiento de los espectros de carga vehicular del proyecto; esto es, la distribución vehicular y el conocimiento de los pesos por eje y tal información requiere un registro histórico.
- Permite diseñar con tres niveles estadísticos de confianza, uno de los cuales incorpora ensayos de laboratorio complejos para determinar las propiedades de los materiales; estos son los insumos del software de la Guía, para el diseño de carreteras de gran importancia y de alto volumen vehicular. Tales ensayos y los equipos necesarios para realizarlos tienen un alto costo y requieren además conocimiento especializado.

### El primer paso

Si tenemos en cuenta que las mismas agencias y departamentos de transporte en Estados Unidos presentan numerosas limitantes para calibrar e implementar el uso de la Guía en sus respectivas localidades, nos podemos imaginar cuán lejos estamos de aplicarla en nuestro país.

Se puede decir que en Costa Rica (donde el presupuesto y las políticas de mantenimiento, rehabilitación, reconstrucción y priorización de inversiones no reciben la respectiva atención.

Existe la necesidad de adecuar una guía de ese tipo, a partir de las características de los materiales, las condiciones climáticas de una región tropical, las cargas de tránsito y el sistema de administración de pavimentos. Si bien en Estados Unidos se ha desarrollado una guía bastante completa, según se observa no se puede aplicar así como se encuentra.

Sin embargo, la metodología de diseño conocida como Mecánica-Empírica (M-E) es rescatable; esta considera estados tensionales (esfuerzo y deformación unitaria) obtenidos a partir de una modelación multicapa elástica o elemento finito de las diferentes capas que componen la estructura, además de la modelación de la configuración de carga (peso y configuración del eje, presión de inflado).

Dichos estados constituyen los parámetros de entrada para los modelos de desempeño que evalúan la vida útil de la estructura. La metodología podría ser calibrada y, por ende, utilizada en cualquier parte del mundo.

Ahora bien, el desarrollo de la metodología requiere de un proceso de investigación y recopilación de información. El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LANAMME) se encuentra realizando un conocimiento de esta Guía 2002 para luego presentarla al público.

Además, está llevando a cabo pesquisas en el área de materiales y pavimentos, las cuales junto a la evaluación estructural y funcional de la red vial nacional, pueden ser consideradas en una posible guía de diseño para nuestro país. §

# Seguimos elevando el progreso del país



En Alterra trabajamos cada día por Costa Rica, por eso la calidad se refleja en todos los procesos y servicios que ofrecemos a los pasajeros, aerolíneas, concesionarios y al Estado, en áreas como:

- ↑ Supervisión de operaciones en rampa y terminal de pasajeros
- ↑ Supervisión de operaciones en terminal de carga
- ↑ Supervisión de servicios comerciales en la terminal de pasajeros
- ↑ Mantenimiento del Aeropuerto
- ↑ Operación de parqueo
- ↑ Manejo y distribución de ingresos

Nuestro compromiso es crecer por Costa Rica

**ALTERRA**  
PARTNERS  
COSTA RICA  
— CERTIFICADO ISO 9001:2000 —



# CLÍNICAS: LAS PREFERIDAS DEL ARQ. ALBERTO LINNER

Graciela Mora, Periodista

Alberto Linner trabajó durante muchos años en arquitectura hospitalaria de la Caja Costarricense del Seguro Social.

## ¿Por qué decidió estudiar arquitectura?

Nunca tuve duda. Desde que mis padres decidieron que yo fuera a la universidad, deseaba ser arquitecto. Viajé a los EEUU durante un año, pero no era mi ambiente, así que regresé y luego fui al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, en México. Una vez graduado, me trasladé al Distrito Federal para hacer una especialidad en arquitectura hospitalaria. Me fui familiarizando con la medicina y trabajé en el Instituto Mexicano de Seguro Social, gracias a la ayuda de un maestro. Ahí estuve cuatro años, en el Departamento de Construcciones. En esa época, estaba en todo su apogeo la construcción de los grandes centros hospitalarios del Seguro Social.

Entonces, me tocó participar en el proyecto del Hospital México, que fue un regalo que hizo el Seguro Social mexicano a Costa Rica. Cuando estuvieron listos los planos, en 1962, me ofrecieron trabajar acá para dirigir la obra, y yo acepté.

## ¿Qué pensaba usted que podía ofrecer a los pacientes y al personal de salud al trabajar la arquitectura hospitalaria?

Pienso que la arquitectura tiene una íntima relación con el ser humano. Al iniciar la carrera profesional, tenía clara conciencia de que los hospitales pecaban de una cierta deshumanización. La medicina tenía un gran grado de conocimiento técnico, pero se había olvidado que ante todo tiene un componente humano esencial. Sin embargo, la arquitectura podría abrirles el camino a los enfermos y a los médicos, así como todo el personal. Llegué a pensar que creando espacios más agradables, podría dar más ganas a los empleados de trabajar. Me sigue gustando la medicina

y de vez en cuando todavía voy a los hospitales para ver las operaciones, porque me encanta.

## ¿Cómo ha evolucionado el concepto hospitalario en nuestro país?

Por ejemplo, siempre me han impresionado los jardines que existen en el San Juan de Dios, es un parque por dentro, pero no hay duda de que, desde el punto de vista de la tecnología médica, es un problema que un hospital de ese tamaño sea de una sola planta. Se gasta mucho tiempo en caminar de un lado a otro y es cansado.



Edificios centrales de la Caja Costarricense de Seguro Social.

Las nuevas concepciones hospitalarias buscan una solución como la del Hospital México, la cual es más bien vertical. A pesar de ser un hospital muy grande -alberga 650 camas- la facilidad de movimiento es mayor y más ágil. Con el tiempo, fuimos evolucionando y rompiendo el sentido de tristeza que había en los centros, para llegar a concebir clínicas que le agradaran al paciente, con el fin de que la arquitectura contribuyera a la búsqueda de la salud. Paralelamente, no debíamos olvidarnos de la gente que trabaja en los hospitales, la cual vive en medio del dolor. Es necesario ofrecerle un ambiente agradable, para que trabaje más a gusto y dé un mejor servicio.

## ¿Cuáles de sus obras considera más importantes?

Construí más de 60 hospitales y clínicas, además del edificio de la CCSS. El Hospital México tiene un sig-



"Fuimos concibiendo clínicas y hospitales que le agradaran al paciente, para que se sintiera a gusto dentro de ellas y de alguna manera la arquitectura contribuyera a la búsqueda de la salud".



Vista interna de la Iglesia de Fátima, Los Yoses.

nificado muy grande porque fue el primero que hice caminando solo. Luego hice el Hospital Monseñor Sanabria de Puntarenas, el de Neilly, el de San Carlos, en Los Chiles y otros.

Hice la Iglesia de Fátima, en Los Yoses, en los mismos años que el Hospital de Puntarenas y de alguna manera tienen un "eco" una de la otra, en cuanto a acabados y expresión de la arquitectura. Esa también es una de mis preferidas.

Recientemente, en la sección m<sup>2</sup> de La Nación, dijeron que yo era uno de los "brutalistas" que había en el país. Más bien, diría que las soluciones que fui buscando en la arquitectura hospitalaria fueron una manera de reducir los costos de mantenimiento y operación, que son muy elevados. Por esto buscamos eliminar ciertos acabados y enchapes y optamos por bloques de barro y concreto aparente, los cuales permiten que se mantenga una buena presencia. A los hospitales y clínicas les han hecho arreglos, en realidad los administradores de los hospitales se toman la libertad de hacer modificaciones a la arquitectura. Es un problema que exista en la Caja, porque hay un irrespeto al derecho intelectual, pues deberían ser los autores los que intervengan en las construcciones.

Sin embargo, los edificios ahí están. A veces los critican y a veces los alaban, pero eso quiere decir algo.

#### En la Iglesia de Fátima, ¿por qué utilizó los mismos recursos?

También se buscó mantener un costo de mantenimiento bajo. Cuando los padres de la Orden de los Carmelitas Descalzos me plantearon el proyecto, me dijeron cómo querían tener una iglesia muy austera, para ir acorde a sus creencias. ¿Qué más austero que un concreto aparente? Lo que hicimos fue buscarle unas texturas muy especiales, para eso usamos esteras -nos acabamos las esteras que había en el país- y pusimos pisos de barro. Y eso es todo lo que hay en esa Iglesia. Además de eso, están los vitrales, que los hizo un cura que es artista.

La Iglesia de Fátima, que tiene más de 30 años, está al día, incluso con los conceptos litúrgicos, porque nos apegamos directamente a los que decía el Concilio Vaticano II, que transformó la arquitectura con respecto a la liturgia y hoy sigue siendo válido.

Recientemente, usted fungió como presidente del Colegio de Arquitectos. ¿Qué lo movió a intentar esta nueva faceta?

Yo fui vicepresidente del Colegio en mi primera juventud, en los 80. Pero en esta última ocasión, es diferente: yo ya no estaba en la Caja y le discutía a la institución que las licitaciones actuales, que incluían diseño, construcción y equipamiento, estaban mal planteadas. Pensaba que el Colegio debía protestar, pues mezclaban un hecho intelectual (diseño), con otros comerciales (construcción y equipos). Decidí, con un grupo de amigos, que con sólo enviar cartas y protestas no íbamos a solucionar nada. Hicimos una papeleta para ganar y así en el 2002 llegamos a la Junta Directiva del Colegio de Arquitectos.

Considero el desempleo de tantos arquitectos jóvenes como el problema más grande, este se empeora con actitudes como la de la Caja y de otras instituciones. Nuestra labor fue lograr la atención de las instituciones estatales para que fueran nacionales quienes diseñaran y supervisaran sus construcciones. Hay una preocupación más: el TLC, pues traerá una avalancha de profesionales de todo tipo, que desplazarán a los costarricenses. Como recomendación para los profesionales jóvenes, aparte del trabajo duro, es importante apoyar el trabajo que realiza el Colegio, especialmente en cuanto a defender las opciones laborales de ellos. §



## Mezcla asfáltica en frío: abra la bolsa y rellene el bache.



- No requiere imprimación.
- No necesita equipo de compactación.
- Sacos de 50 lbs (22.7 kg.).




**Distribuye:**



**PBX: (506) 286-5000**  
**Fax: (506) 286-4142**  
**300 m S y 300 m E de la Rotonda de Zapote**  
**e-mail: info@stind.net**



# Más plano, más alto, más seguro

Rodrigo Cruz supervisa la operación del nuevo Centro de Distribución de Kimberly-Clark, el cuál le permitirá ejecutar una cadena de abastecimiento eficiente cumpliendo con las necesidades de sus clientes. Desde el piso hasta el techo, las soluciones de Holcim se hacen presentes con el primer piso superplano de Centroamérica y la estructura prefabricada del edificio con concretos de Alto Desempeño.



Enrasador mecánico con sistema de nivelación laser que garantiza niveles de planicidad y horizontalidad mayores a Ff de 100 y Fl de 50 (piso superplano), que permite a su vez altas velocidades de colocación y reducción de juntas de control.

Alcanzar estas alturas ha significado innovación en el diseño de pisos industriales sin juntas de control, concretos especiales de trabajabilidad constante y equipos de colocación, como el laser screed. AISA consultores y Bodegas Hacienda San Rafael confiaron en el soporte técnico y control de calidad brindado por Holcim así como en la precisión de la logística de entrega de materiales, para culminar una de las obras más importantes del año por su alto valor de ingeniería y su capacidad de respuesta a las necesidades de un exigente cliente final, Kimberly Clark. Como lo expresa Rodrigo, "nuestra productividad ha tenido un notable incremento".

Holcim es líder en Costa Rica en el suministro de cemento, agregados, concreto premezclado y prefabricados de concreto.

Fortaleza. Desempeño. Pasión.

Holcim (Costa Rica) S.A.  
Oficinas Corporativas  
Centro Industrial Holcim  
San Rafael de Alajuela.

Teléfono 205-3000  
Fax 205-2700  
[www.holcim.co.cr](http://www.holcim.co.cr)



# CÓDIGO DE CIMENTACIONES DE COSTA RICA 2005

Ing. Marcia Cordero Sandí, Presidenta Asociación Costarricense de Geotecnia

## COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES

Al editarse el nuevo Código Sísmico, la Asociación Costarricense de Geotecnia ACG se ve obligada a retomar el proyecto Código de Cimentaciones, para actualizarlo y compatibilizar las filosofías entre estos dos códigos de diseño. Ello por cuanto se considera que las acciones de diseño del Código Sísmico de Costa Rica (CSCR) 2002 están definidas únicamente para diseño por Resistencia Última.

Según esta filosofía, el esfuerzo máximo transmitido al suelo, por las acciones últimas de diseño, debe calcularse según las combinaciones de carga última expuestas en el CSCR 2002, con los respectivos factores de reducción para la capacidad soportante de suelos.

Se aprovecha esta nueva edición del Código de Cimentaciones para introducir la primera zonificación geotécnica del país, con el entendido de que este también es un proceso dinámico, el cual debe actualizarse en función de la información recopilada.

Se incluyen ahora los mapas con el tipo de suelos para todo el territorio nacional, producto de un trabajo de investigación de Bogantes, R. Laporte, G. Quesada, C. Vásquez, A., 2002, el cual se basó en el

análisis e interpretación de mapas de dos factores fundamentales: génesis del suelo (interpretada a partir de datos edafológicos del suelo) y el clima.

Adicionalmente, se incluye un mapa de espesores de materiales no consolidados en el Área Metropolitana, predominantemente materiales volcánicos, generado por Climent, A. & Bolaños, M. -ICE, 1999. Este mapa, combinado con estudios de caracterización dinámica y geotecnia de los materiales que conforman el perfil de los materiales no consolidados, permitirá mejorar el conocimiento dinámico de los suelos y estructuras e identificar los efectos de sitio.

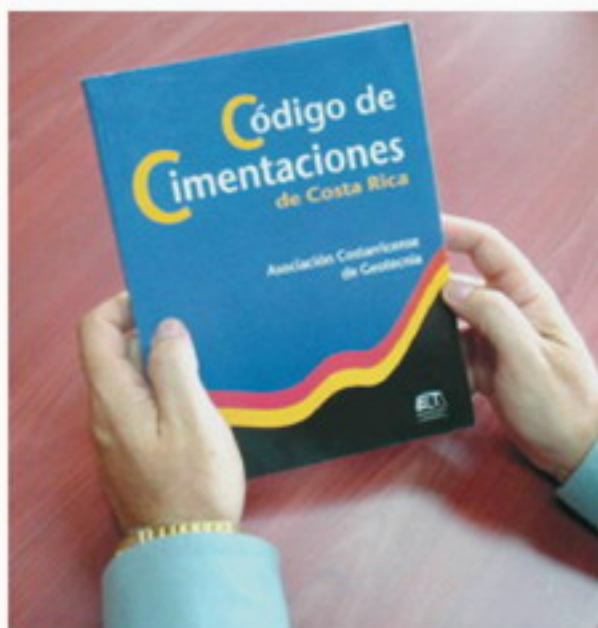
Al igual que el Código mismo, estos mapas deberán ser actualizados y compararse con estudios geotécnicos puntuales, mediante los cuales se permita una caracterización más detallada de las propiedades mecánicas.

Sobresale, además, dentro de las mejoras hechas, la inclusión de metodologías de cálculo para aspectos tan importantes como cimentaciones de bloque rígido, carga lateral de pilotes, muros de retención flexibles, análisis del fenómeno de licuación, etc.; esto le ofrece al usuario una visión más clara y completa de los aspectos por considerar ante un determinado problema.

Adicionalmente, resulta muy valiosa la inclusión de los coeficientes de aceleración sísmica para el diseño de obras geotécnicas en el país (Laporte M. 2004), con base en la zonificación sísmica que aparece en el Código Sísmico de Costa Rica 2002; allí se refleja la información generada por los terremotos de la década pasada.

Debe tenerse presente que esta tarea de revisión y actualización de normas técnicas nunca termina, pues los acontecimientos de la naturaleza y los avances tecnológicos nos exigen una continua revisión, modificación y ajustes, para contar con una norma realmente útil.

El documento completo, escrito por la Ing. Marcia Cordero Sandí, lo puede acceder en la siguiente dirección electrónica: [www.cfia.or.cr/civiles/docs/codigodecimentaciones.](http://www.cfia.or.cr/civiles/docs/codigodecimentaciones.) §



Sede costado este CFIA,  
Granadilla, Curridabat.

Tels: 253-5564 • Fax: 234-8789  
CFIA: 202-3937 • e-mail: [civ@cfia.or.cr](mailto:civ@cfia.or.cr)



Ing. Marcia Cordero Sandí



# EL DESAFÍO DE LO URBANO, DE LO CIUDADANO

Arq. Víctor H. Arroyo Calderón, Comisión de Urbanismo, Colegio de Arquitectos

Director de la firma Ecoplan

## COLEGIO DE ARQUITECTOS

Ciudades feas, espacios urbanos en donde no se puede vivir a gusto, carreteras por donde transitar es un castigo, paisaje en constante deterioro, daños al medio y un etcétera grandísimo de situaciones negativas, podría ser la síntesis de lo que ocurre en un país pequeño como el nuestro. ¿Y cuál miembro del CFIA no lo sabe?

A lo largo de muchos años, individuos y grupos han intentado proponer soluciones para este problema. Académicos, funcionarios, intelectuales, profesionales, políticos y vecinos, han señalado puntualmente las causas de este mal vivir y han intentado aportar ideas para que los responsables, que somos todos, le hagamos frente a uno de los retos más significativos. ¿Por qué no se ha logrado mejorar suficientemente la calidad del lugar donde vivimos?

En un reciente foro organizado por quienes procuran orientar el desarrollo urbano de la Gran Área Metropolitana, se discutieron aspectos legales, de procedimientos, de capacidades, de organización y de métodos para atender la tarea. En varios artículos recientes de la Revista Ingenieros & Arquitectos, varios compañeros expresan sus críticas, sus preocupaciones y justificaciones en torno a una de las herramientas más utilizadas en el quehacer del ordenamiento de la tierra, los llamados planes reguladores, cuya eficacia siempre es cuestionada. ¿Por qué los esfuerzos realizados no logran alcanzar el nivel suficiente para resolver el problema?

Los medios de comunicación también presentan constantes reportajes relacionados con nuestras ciudades y los problemas de muchos costarricenses por la ausencia de soluciones integrales ante situaciones de alto riesgo capaces de posibilitar un mejor modo de vida. En la práctica, personas, grupos organizados e instituciones ya están participando en la toma de decisiones, con respecto al uso de la tierra. ¿Existe, entonces, la posibilidad histórica de iniciar un proceso más intenso y creativo que nos permita seriamente "meterle mano al asunto"?

Por tanto, si profesionales en trabajo multidisciplinario

están abocados en este campo; si los miembros más concientes de nuestro medio reconocen la necesidad urgente de trabajar de manera coordinada, para ofrecer un lugar más digno para nuestros conciudadanos; si se cuenta con suficientes argumentos para crear salidas factibles; si existen recursos y se percibe un ambiente propicio para actuar responsablemente, ¿será esto suficiente para no postergar la tarea?

Las respuestas a estas preguntas requieren del análisis de muchos factores. No es posible responder adecuadamente si no se cuenta con la base necesaria de las grandes orientaciones que, como país, requerimos. Tampoco la labor —la cual no sólo es técnica— en los campos de la economía, la sociedad, la planificación, etc., puede llevarse a cabo como corresponde, sin antes desenmarañar y readecuar nuestro asfixiante marco jurídico y reglamentario. Es difícil poder enfrentar el reto, si quienes toman las decisiones finales están enfrascados en luchas partidarias o de intereses particulares, dejando de lado el interés común y el desarrollo general. Es aún más complicado poder ofrecer opciones, si nuestra población no tiene la cultura necesaria para comprender su responsabilidad en este proceso.

Finalmente, otros temas de orden macro, deben ser atendidos, y muchos otros aspectos del nivel básico, deben analizarse, entre ellos, las capacidades profesionales e institucionales y las herramientas para la participación de los ciudadanos, por ejemplo. En síntesis, la solución no está "a la vuelta de la esquina".

Creemos que las condiciones están dadas para asumir cuanto corresponda, comprendiendo que se trata de todo un desafío ciudadano y profesional. En la Comisión de Urbanismo del Colegio de Arquitectos, para no dejar pasar nuestra oportunidad, intentaremos crear un espacio para propuestas, generador de ideas y proyectos relacionados con el quehacer para el ordenamiento del territorio, el mejoramiento de los espacios urbanos y por ende, la calidad de vida del costarricense. §



Arq. Víctor H. Arroyo Calderón,

Sede costado este CFIA,  
Granadilla, Curridabat.  
Tel: 202-3940 • Fax: 253-4257, 253-5415  
e-mail: coarqui@cfia.or.cr

## RIGE NUEVO REGLAMENTO DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

Como se informó a todos los profesionales del CFIA, en la edición del domingo 12 de diciembre de 2004 del periódico La Nación, se encuentra en vigencia la versión actualizada del Reglamento para el trámite de planos y la conexión de los servicios eléctricos, telecomunicaciones y otros en edificios, el cual se publicó en la Gaceta 217 del 05 de Noviembre de 2004, página 48.

Para conocimiento de todos, se les notifica nuevamente que desde el primer lunes del mes de abril rige el reglamento actualizado y a partir del 05 de junio, será obligatoria la aplicación de las tablas A y B incluidas en él. De esta manera, el colegio pretende regular el ejercicio profesional en la ingeniería eléctrica, responsabilidad que le atañe exclusivamente al CIEMI.

Para los meses de abril y mayo -como se observa en el calendario de actividades- se realizarán cursos importantes para el desarrollo profesional de los agremiados a saber: Contabilidad gerencial, Iluminación, Diseño Eléctrico, Implementación efectiva de Normas OHSAS.

Por aspectos de orden administrativo, se suspendió el curso de "Sistemas de detección de incendios" que impartiría el Ing. Eduardo Armijo.

Queremos hacer del conocimiento de los miembros del CIEMI, que el colegio ha firmado el contrato de distribuidor con la NFPA, lo cual nos faculta para distribuir toda la normativa técnica de esa prestigiosa organización. Durante los próximos dos años, el CIEMI será su distribuidor y ofrecerá esta literatura técnica a costos bajos, para beneficio de los profesionales.

Además, se les indica que las Normas ASME de recipientes a presión, se dispone a la orden de los profesionales en la biblioteca (CID) del Colegio Federado.

Se les informa también que la versión 2005 de la norma NFPA - 70 en inglés, se encuentra a la venta en las cajas del CFIA.

Finalmente, se ofrece a los profesionales las jackets con el logo y el nombre del CIEMI (que tanta aceptación tienen) §



Sede CFIA, Granadilla, Curridabat.  
Tel.: 202-3914 • Telefax: 224-9598  
e-mail: ciemi@cfia.or.cr

# FISCALIZACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES PRIVADAS

Ing. Francisco Reyes Rojas

Presidente Colegio de Ingenieros Topógrafos

COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS

Está en la Corriente Legislativa, específicamente en la Comisión con Potestad Plena Segunda, el Proyecto "Ley para Inspección y Regularización de los Centros Docentes Privados", en el expediente No 15646.

Esta ley está dividida en dos títulos: el primero se refiere a la inspección y regularización a Centros de Enseñanza Básica y Diversificada; el segundo, norma a las Universidades Privadas. Este es el caso al cual nos interesa referirnos, puesto que la Comisión ha pedido su opinión a los Colegios Profesionales.

Este proyecto de ley deroga la actual ley, No 6693. El tema medular al cual queremos referirnos es la fiscalización de la educación que deberían tener las Universidades Privadas. Tal se ejercería por lo dispuesto en el artículo 61, inciso h y k, de ese proyecto de Ley, relacionado con las funciones del CONESUP:

"h) Desarrollar las tareas de inspección a que se refiere el artículo 79 de la Constitución Política, en relación con las instituciones privadas de educación superior universitaria. El CONESUP llevará a cabo esta tarea de oficio, con base en su propuesta y de acuerdo con el reglamento que dictará el Poder Ejecutivo."

"k) Exigir a las universidades privadas un reporte sobre el número de alumnos matriculados en cada curso que se imparte y efectuar, cuando lo considere necesario, auditorías académicas para comprobar la veracidad de los informes y el cumplimiento de las pautas mínimas de funcionamiento fijadas en esta Ley y en su Reglamento."

Esta es precisamente la fortaleza de esta ley, ya que una aplicación rigurosa permitirá, sin duda, mejorar a mediano plazo la enseñanza universitaria. Sin embargo, como la inspección y aplicación rigurosa de la ley tiene un costo, es necesario dotar de ingresos al CONESUP para que pueda aplicar estas regulaciones sin restricción alguna.

Por ello, el Colegio de Ingenieros Topógrafos de Costa Rica propuso un adendum a ese Proyecto, incluyendo un tributo de 1 por mil de cuanto paga cada alumno en la matrícula, para que sea trasladado al CONESUP con esos fines. Tal idea se incluyó en el artículo 56 que dice textualmente

"El CONESUP se financiará con los siguientes recursos:

a) Las partidas asignadas en el Presupuesto Nacional de la República para cada periodo fiscal.

b) La ayuda de las instituciones del Estado.

c) El producto de las multas impuestas por la violación de las disposiciones legales o reglamentarias que sustentan el reconocimiento oficial otorgado, estipuladas en esta Ley y su Reglamento.

d) Las contribuciones que aporten las universidades privadas.

e) Un aporte igual a 1 colón por cada 1000 que paguen los alumnos de las Universidades, en la matrícula de cursos, laboratorios y toda actividad curricular."

Los montos correspondientes a los incisos b), c), d) y e) se depositarán en una cuenta especial, abierta para tales efectos por la Tesorería Nacional en cualquiera de los bancos del Sistema Bancario Nacional, y se girará al CONESUP para ser utilizada para los fines que dispone esta Ley y su Reglamento."

El CONESUP, con esos recursos y el mandato de la Ley, podrá mejorar la calidad de la enseñanza superior universitaria, ello favorecerá a los alumnos, los padres de familia y al país. También hemos propuesto la obligatoriedad de la aprobación de un examen de incorporación a los Colegios Profesionales (cada colegio debe disponer las reglas y los costos).

Una buena calidad de enseñanza superior universitaria repercutirá en un país más competitivo y más eficiente, pero para ello debe haber voluntad política para regular aquellas universidades que fueron creadas solamente con fines de lucro y sin pensar en el bienestar del país. §



Sede CFIA, Granadilla, Curridabat.

Tel: 283-5671 / Telefax: 253-5402

CFIA: 202-3950

e-mail: cit@cfia.or.cr



Ing. Francisco Reyes

# CAPACITANDO A NUESTROS PROFESIONALES

Convenio de Cooperación ASME INTERNATIONAL-ACIMA-CITEC

Ing. Dennis Mora Mora, Coordinador

## COLEGIO DE INGENIEROS TECNÓLOGOS

La necesidad de educación continua de los profesionales es una de las principales funciones para un colegio profesional. Sin embargo, esa oferta de educación y actualización debe tener un nivel de calidad y exigencia que permita realmente obtener un valor agregado para los profesionales y no simplemente un maquillaje de cursos, charlas y seminarios sin un aporte real.

Usualmente, la capacitación de calidad internacional es onerosa y poco accesible a los profesionales en forma individual. Uno de los objetivos del Colegio en este tema debe ser abarcar el mayor ámbito de profesionales al menor costo.

### Aprendiendo de ASME

El CITEC y la Asociación Costarricense de Ingeniería de Mantenimiento, ACIMA, conscientes de su responsabilidad y de las características que esa actualización debe tener, propiciaron una alianza estratégica con la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, ASME. Mediante un convenio de cooperación, la alianza beneficia directamente a los ingenieros de Costa Rica mediante el acceso a la normalización internacional de ASME, programas de educación continua y acceso a la información mundial, en materia de ingeniería mecánica y ramas afines. Se ha considerado prioritario, en estos primeros pasos de la implementación del convenio, el tema de capacitación en códigos ASME, con la característica de que sea un entrenamiento accesible y eficiente, mediante la implementación de cursos especializados in situ y con instructores autorizados en idioma español.

En este aspecto se han capacitado más de 60 profesionales en las siguientes áreas:

- Año 2003: Tuberías a Presión, Calderas y Recipientes a Presión
- Año 2004: Tuberías de Transporte de Hidrocarburos Líquidos, Introducción a la Soldadura y Calificaciones requeridas por ASME IX y Calderas y Recipientes a Presión.

Cada capacitación brinda al profesional, como valor agregado, la posibilidad de constituirse como instructor ASME autorizado (al cumplir con los requisitos atinentes), así como un año de membresía gratuita. Dichos aspectos podrían mejorar la oferta profesional

de servicios, en las áreas mencionadas.

Como complemento a esta relación, el CITEC y ACIMA participan en la organización de ASME a nivel latinoamericano (ASME/LAC), la cual, a su vez, realiza actividades científicas, tecnológicas y profesionales para esta área de la ingeniería y, de esta forma, facilita la participación en los congresos anuales de ASME.



### Futuros cursos

Luego de una investigación de mercado, se ha determinado que las áreas de la oferta de capacitación para el 2005, serán las siguientes:

- ASME IX Soldaduras
- Análisis de Vibraciones y Balanceo Dinámico
- Gerencia de Mantenimiento
- Corrosión en la Industria

Actualmente, se desarrolla un proceso sistemático para establecer en Costa Rica un capítulo ASME, para lo cual se requiere una membresía mínima de 100 profesionales.

La mejora en las capacidades profesionales y la actualización técnica son pilares fundamentales para el mejoramiento continuo de los ingenieros y, a la vez, son garantes de un mejor servicio a los usuarios, a los empleadores y a la comunidad en general. Por tanto, las alianzas estratégicas con organismos técnicos y profesionales de alto nivel deben ser incentivadas y fortalecidas. §



Ing. Dennis Mora Mora

Sede CFIA, Granadilla, Curridabat.  
Tel.: 202-3952 • Fax: 253-5495  
e-mail: citec@cfia.or.cr

## CIVILES (CIC)

2, 9, 16, 23 y 30 de mayo, 13, 20, 27 de junio y 4 de julio

Curso de Apreciación Musical II  
Impartido por el Lic. José Manuel Rojas G.  
Lugar: Auditorio del CFIA  
Horario: 7:00 p.m. a 8:30 p.m.

21 al 23 de setiembre

VIII Seminario de Ingeniería Estructural y Sísmica, convoca ACIES  
Lugar: CFIA / Horario por definir

## ARQUITECTOS (CA)

01, 02, 06, 07, 08 y 09 de Junio

Paisaje, Arquitectura y Medio Ambiente  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

15 de junio

Cine foro: San José antiguo.  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

29 de junio

El impacto del TIC sobre el Desarrollo Urbano  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

22 de junio

Asamblea  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

23, 24 y 25 de junio

Mundaneum / ciudades  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

30 de junio

Paisajismo  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

05, 06 y 08 de julio

Curso Iluminación y Cableado Estructurado  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

12, 13 y 14 de julio

Exposición de arquitectos: pintura, escultura y literatura.  
Lugar: Auditorio

13 de julio

Arquitectura y las artes, impartido por Juan Bernal Ponce  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

20 de julio

Impacto de las redes en el desarrollo urbano  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30 p.m.

16 y 23 de julio

Reproducción de elementos arquitectónicos  
Lugar: Auditorio / Horario: 6:30

## ELECTRICISTAS, MECÁNICOS E INDUSTRIALES (CIEMI)

16 de junio

Charla Técnica (CII)  
Lugar: Auditorio CFIA / Horario: 6 p.m.

21 de junio

Mesa Redonda  
Lugar: Auditorio CFIA / Horario: 6 p.m.

28 de junio

Tutorial de Bombeo  
Lugar: Auditorio CFIA / Horario: 6 p.m.

## TECNÓLOGOS (CITEC)

Junio (fecha por definir)

Curso de Diseño Eléctrico Industrial  
Lugar: Aula C.F.I.A. / Horario: 5:00 a 9:30 p.m.  
Organizado por Asoelectrónica, información: 202 3952.

3 de junio

Charla: Administración Profesional de Proyectos  
Lugar: Auditorio CFIA / Horario: 7 p.m.

6 de junio

Seminario Balanced Scorecard  
Lugar: Aula CFIA / Horario: 8 a.m. a 5 p.m.

Del 26 al 29 de julio

Semana del CITEC  
Actividades culturales y técnicas a partir de las 6 p.m.

## COLEGIO FEDERADO (CFIA)

10 de agosto

Conferencia "Diseño y construcción de estructuras de madera laminada", por Grupo Xilo y Grupo Amanco. Lugar: Auditorio / Hora: 6:30 p.m.  
Confirmar: 240-9772.

Programa Modular: Dirección en la Industria de la Construcción

Módulo I: Panamá, del 07 al 10 de junio.

Módulo II: Costa Rica del 26 al 28 de octubre.

Organizado por CFIA e INCAE Business School  
Información al teléfono 202-3979 o correo electrónico mblanco@cfia.or.cr

18 de junio

Gira técnica a la planta de Productos de Concreto (HOLCIM) en Belén. Cupo limitado. Reservas: 240-9772.

Les presentamos productos de empresas que mantienen convenios de cooperación con el CFIA y actividades de interés para los colegiados.

## BLOQUE MODULAR

Productos de Concreto ha desarrollado un nuevo tipo de bloque modular en un espesor total de 12 cm. Este facilita el refuerzo de los muros de mampostería de acuerdo con los lineamientos del Código Sísmico 2002 y a su vez, permite aprovechar las bondades de los productos modulares (prácticamente elimina el desperdicio), con el diseño arquitectónico adecuado. Pruebas de campo, para viviendas de uno y dos pisos, han demostrado cómo se incrementa el rendimiento de colocación, se reduce la cantidad de concreto para relleno de celdas verticales y horizontales, y además se facilita la construcción de vigas medianeras y coronas, donde las unidades son del tipo vigabloque. Comparado con el sistema tradicional, esta mampostería de avanzada permite reducciones en el costo de la pared terminada, por encima del 10%. Además de mejorar rendimientos, el nuevo diseño permite reducir el impacto ambiental, en el desperdicio de materiales, especialmente la madera.

Distribuido por HOLCIM

## NUEVAS INSTALACIONES

Genesys - Soluciones de Ingeniería, cambió la ubicación de sus instalaciones. Ahora puede encontrarlos en Barrio México Ave. 7, calles 18 y 20. Sus nuevos teléfonos son 222-3160 y fax. 222-4064, correo electrónico: [servicioalcliente@genesyscr.com](mailto:servicioalcliente@genesyscr.com). Genesys ofrece servicios especializados en Automatización e instrumentación industrial, Diseño, instalación y diagnóstico de sistemas de puesta a tierra y protecciones eléctricas, Administración de la energía, Diseño y construcción de tableros de control y potencia.

## AERODESLIZADORES PROFESIONALES

Husqvarna ofrece al mercado cortacéspedes aerodeslizadores, especialmente diseñados para largas jornadas de trabajo. Está diseñado para soportar hasta 60° de inclinación por el principio de aerodeslizamiento (la máquina flota sobre un colchón de aire) por lo que es sumamente útil en terrenos difíciles, tales como bordes de cuneta y taludes. Hay de diferentes tipos y capacidades, de acuerdo con sus necesidades.

## CALCULAR EL POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO

Por medio del programa Sinasave de Siemens Automation and Drives (A&D) es posible calcular el potencial de ahorro energético de los accionamientos eléctricos, en la industria de procesos. El programa calcula el ahorro de energía derivado del uso de convertidores de frecuencia para sistemas de velocidad variable o de motores de alto rendimiento para aplicaciones de velocidad fija. El objetivo de esta evaluación es el análisis de la cadena cinemática completa.

El programa está disponible para descarga en [www.siemens.de/energiesparprogramm](http://www.siemens.de/energiesparprogramm) <<http://www.siemens.de/energiesparprogramm>> .



Caminar la ciudad es experimentarla como un depósito inestable de imágenes y acontecimientos.

Es observar, los compromisos que favorecen proyectos de dimensiones anómalas que dominan con su poder al tejido urbano.

De esta manera, se rompen y se disuelven relaciones tanto cotidianas como históricas.

Estas son, organizaciones que benefician al transporte privado (una alternativa ya insostenible), junto a los condominios amurallados, las autopistas y los puentes de circunvalación. Es decir, el nuevo orden de la disolución y conexión, que afectan muy especialmente al peatón.

El flujo vital de los ríos, es convertido en espacios residuales y cloacales, mientras que, las áreas verdes, se reducen a partículas confinadas sin relación entre sí y otras áreas.

Esta es la tendencia seguida por la nueva configuración de la ciudad.

La Escuela de Arquitectura Veritas, desea unirse a todos aquellos grupos de personas o personas individuales, que concuerden o discrepen con, la orientación citada arriba invitándolas a una Bienal de Arquitectura cuyo lema es:

"El Shock Urbano".

**Franz Beer**

Director Escuela de Arquitectura,  
Universidad VERITAS



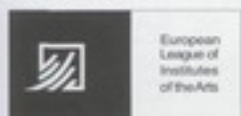
# STHOC KURBANO EXPERIMENTACIÓN

II Bienal de Arquitectura VERITAS

50 o/Im/ 05  
17 al 22 Julio 05

bienalarqui05@uveritas.ac.cr

Miembro de:



U n i v e r s i d a d  
**VERITAS**

Arte Diseño Arquitectura

[www.veritas.ac.cr](http://www.veritas.ac.cr)



Todos notarán la diferencia.



**El Nuevo Sansón Blanco**  
le brindará a todas sus obras una excelente calidad y un fino acabado arquitectónico que sorprenderá a todos.



Un producto más de la línea de cementos especializados Sansón GU y Sansón 4000.

**Contactenos**

Centro de Servicio: 201-2020  
Central Telefónica: 201-5000

  
**CEMEX**  
COSTA RICA  
Construyendo el futuro™