

# INGENIEROS y ARQUITECTOS

PORTE PAGADO  
PORTE PAYE  
PERMISO Nº 326



## **La Casona de Santa Rosa: Batalla contra los problemas constructivos**

**Sedes externas: Capacitación y servicios accesibles**

**Deficiencias en la gestión de la carretera Bribri - Sixaola**



Revista del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica  
No 223. Noviembre - Diciembre 2006. Fundada en 1953. Año 53. ISSN 1409-4649. ¢1000

# Soluciones AMANCO

## Cajas para Edificaciones Polietileno Rotomoldeado



### CAJAS DE 70 Y 95 LITROS

*Aplicaciones:*

- Trampa de grasa
- Registro sifónico
- Interceptor de combustible
- Interceptor de arena y piedra



### CAJA DE 23 LITROS

*Para ser utilizada con tapa o con rejilla*

*Aplicaciones:*

- Registro sanitario
- Registro pluvial
- Caja sumidero
- Registro para válvulas
- Otras aplicaciones



El sistema de empaques en 2", 3" y 4" es totalmente hermético y permite una instalación totalmente flexible a las topografías y diseños particulares de cada edificación



Edificación

Empresa Triple Certificación



Para más información contáctenos al teléfono:  
Costa Rica: Belén (506) 209-3400

EXIJA CALIDAD SUPERIOR



Nº 1 de Latinoamérica en Tubosistemas

# COLABORAR CON EL DESARROLLO NACIONAL

El Colegio Federado realiza un importante proceso de modernización. Por medio de una serie de políticas y directrices establecidas por la Junta Directiva General, el CFIA se ha preocupado por cumplir la función de gestor de la opinión pública y propiciar la deliberación, en el ámbito nacional, de importantes temas relativos a la ingeniería y a la arquitectura, que afectan a la población en general.

La participación del CFIA en diferentes foros, así como su presencia en los medios de comunicación, ha sido entendida como un aporte y un servicio a la sociedad. Además, la rigurosidad demostrada en el ejercicio de la profesión y en el cumplimiento de los valores éticos que deben prevalecer en la planificación, diseño, ejecución y control de toda obra civil, ha generado confianza en las iniciativas que desarrolla el Colegio.

Este esfuerzo no se lleva a cabo de manera independiente sino que forma parte de una honrosa herencia, que debe continuarse con responsabilidad, pues fueron nuestros antecesores los que forjaron la sociedad actual. Para el Colegio Federado, es una obligación proseguir esta labor y ofrecer, de igual manera, a las nuevas generaciones, las herramientas necesarias para lograr el desarrollo de la comunidad donde servimos.

Un aporte fundamental es el trabajo conjunto que se realiza con el Gobierno de la República, orientado a efectuar, de manera digital, todos los trámites concernientes a la obtención de permisos de construcción, lo que implica la simplificación del proceso. Es importante destacar que esa labor ha involucrado diferentes circunstancias y a distintos actores y que únicamente se podrá consolidar, si se cuenta con el apoyo decidido de las partes.

A pesar de los grandes esfuerzos que se han hecho en esa dirección, persiste un problema de fondo: la complejidad, lentitud y disfunción de los trámites relativos a la construcción, que se han visto magnificados con la dinamización, que desde hace años, vive este sector, pues en él confluyen los intereses de desarrolladores, inversionistas, empresas y profesionales. Con el propósito de mejorar este sistema, se creó el Programa para la Competitividad y Eficiencia en la Construcción, PROCECO, conformado por la Cámara Costarricense de la Construcción, el Consejo de Desarrollo Inmobiliario y el CFIA, que han venido trabajando, desde hace dos años, en la propuesta de una solución viable a tan importante problema.

En ese sentido, el ejercicio de la creatividad y la aplicación del criterio técnico del CFIA condujo, en el 2005, a la propuesta e implementación del sistema de visado digital de planos, y registro en línea de la responsabilidad profesional, mediante el sistema denominado: Administrador de Proyectos de Construcción (APC).

Los resultados favorables de este proyecto posibilitaron que, a principios de este año, el nuevo gobierno decidiera ampliar el sistema a todas las instituciones gubernamentales involucradas en el proceso. El Ministerio de Economía, Industria y Comercio se convirtió entonces, en el nuevo aliado estratégico y en el principal portavoz político, para lograr el respaldo de los diferentes niveles de la Administración Central, que culminaron, en septiembre pasado, con la publicación de la Directriz Presidencial 009, que obliga a todas las instituciones estatales a utilizar la plataforma tecnológica del sistema APC, en un plazo de seis meses.

En este momento, todos los sectores involucrados realizan un trabajo arduo y coordinado con el fin de convertir el proyecto de simplificación de trámite en una realidad y esto, indudablemente, beneficiará la labor diaria de nuestros colegiados, del sector de la construcción y consecuentemente, de la economía y el desarrollo nacional. En relación con otro tema importante, se reseña, en esta revista, la adquisición que ha hecho el CFIA de un terreno destinado al desarrollo de un Centro de Capacitación Integral. De esta manera se da respuesta a las expectativas de sus miembros.

El Consejo Editorial, tiene la satisfacción de haber cumplido, durante el 2006, con el compromiso de editar la revista Ingenieros y Arquitectos, en el nivel de calidad que esperan los colegiados; además, expresa a todos los colegas los mejores deseos de unas felices fiestas y venturosos augurios para el año venidero. §



Ing. Oscar Saborio (CIC), Ing. Manuel Omar Solera (CT), Ing. Julio Carvajal (CITEC), Arq. Abel Salazar (CA), Ing. Olman Vargas (Director Ejecutivo CFIA)  
Ausente: Ing. Guillermo Vargas (CIEMI)

CONSEJO EDITORIAL



Edición No 223. Noviembre - Diciembre 2006  
 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 Editorial nombrado por la Junta Directiva:



**Colegio de Ingenieros Civiles (CIC)**  
 Ing. Oscar Saborío Saborío  
 eurobausoscar@racsa.co.cr  
 cic@cfia.or.cr



**Colegio de Arquitectos (CA)**  
 Arq. Abel Salazar Vargas  
 presidencia.ca@cfia.or.cr  
 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

Periodista: Graciela Mora B.  
 La Revista del CFIA es diseñada por Asesorías En-Comunicación S.A.  
 Teléfonos: (506) 283-8891, 280-1379. Fax: 234-2457  
 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

Foto de Portada: Casona de Santa Rosa, Guanacaste. Colaboración de la Ing. Reina Hernández.

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 sólo puede reproducirse con el permiso del Consejo Editorial.

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> .....	3
▲ <b>Cartas</b> .....	6
▲ <b>CFIA en la prensa</b> .....	8
▲ <b>Es Noticia</b> .....	10
▲ <b>Trabajo en equipo</b> Sedes Externas: Capacitación y servicios accesibles .....	14
▲ <b>Estadísticas</b> Enero a setiembre 2006: 52% de crecimiento en la construcción .....	16
▲ <b>Análisis</b> Batalla contra los problemas constructivos .....	18
▲ <b>Informe Especial</b> Deficiencias en la gestión de la carretera Bribri-Sixola .....	22
▲ <b>Incorporación</b> .....	26
▲ <b>En Concreto</b> El ferrocemento: una opción más del concreto .....	28
▲ <b>Artículo Técnico</b> Sistemas de protección contra incendios, basados en agua nebulizada .....	30
▲ <b>Nuestros Profesionales</b> Ing. Enrique Soto Montoya In Memoriam .....	32
▲ <b>De los Colegios</b>	
CIC .....	36
CA .....	37
CIEMI .....	38
CIT .....	39
CITEC .....	40
▲ <b>Agenda profesional</b> .....	41
▲ <b>Novedades</b> .....	41

SISTEMAS DE  
PRECONSTRUCCIÓN

RETENCIÓN DE  
SUELOS

REPARACIÓN DE  
FUNDACIÓN



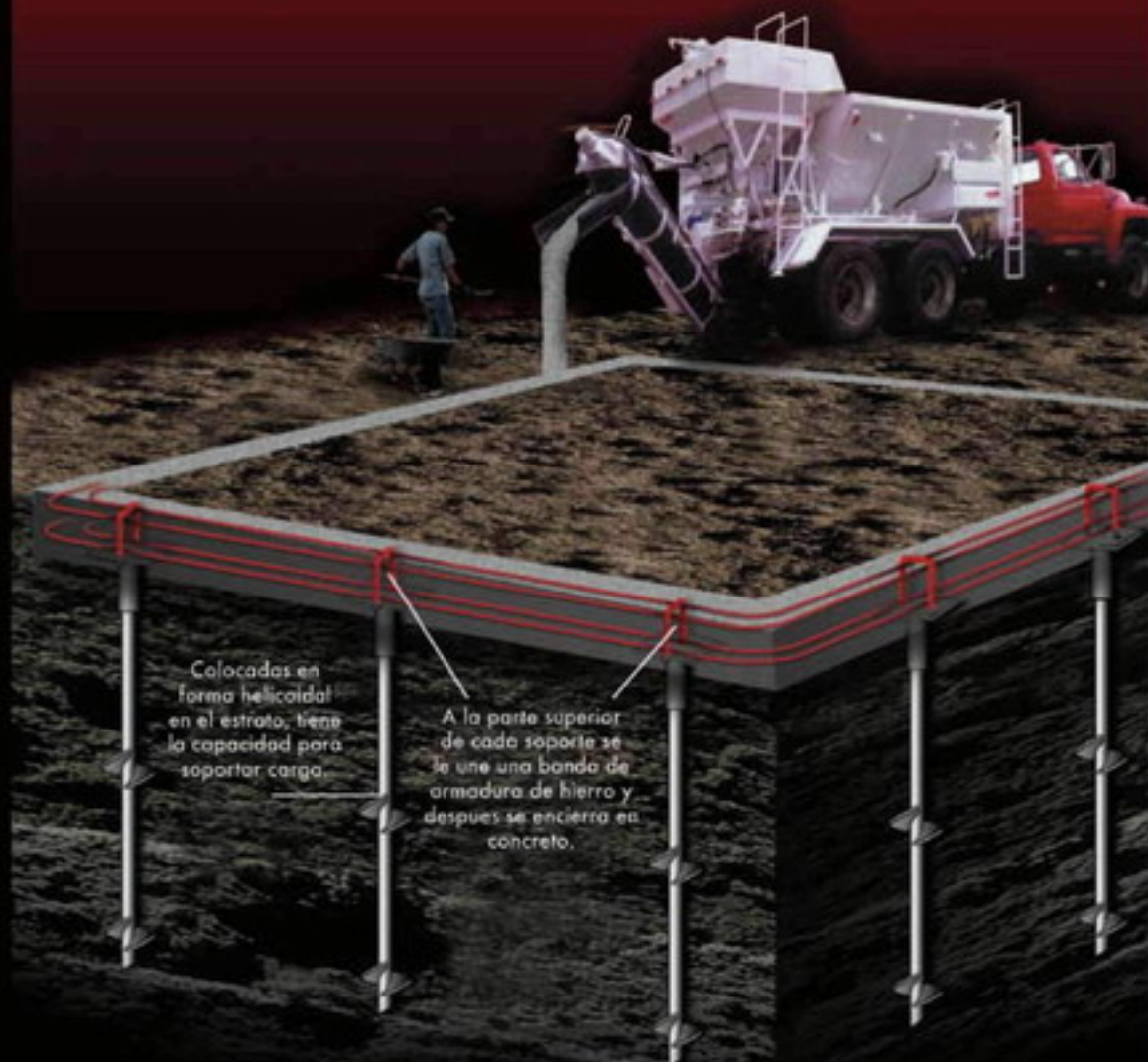
Preserve el valor  
de su nueva casa  
o edificio.  
Use RamJack.

Las anclas helicoidales que se instalan previo a la construcción previenen la sedimentación hacia abajo antes de que comience. Vigilando las presiones hidráulicas, se prueban las cargas de las anclas mientras son instaladas.

Pilotes de preconstrucción y anclas para construir en laderas, pendientes pronunciadas o suelos inestables.

Proteja su construcción de deslizamientos y riegos desestabilizadores.

30 años de experiencia en el mercado norteamericano, 100% garantizado.



Colocadas en  
forma helicoidal  
en el estrato, tiene  
la capacidad para  
soportar carga.

A la parte superior  
de cada soporte se  
le une una banda de  
armadura de hierro y  
después se encierra en  
concreto.

# RAM JACK®



DE COSTA RICA S.A.

[www.ramjackdecostarica.com](http://www.ramjackdecostarica.com) • [www.ramjack.com](http://www.ramjack.com)  
[ramjackcr@yahoo.com](mailto:ramjackcr@yahoo.com)

Tels: (506) 743-8908. Fax: (506) 743-8920

Patente No: 4673315, 4911580, 5722798, 5951206 y patentes pendientes.  
©2000. Ram Jack Systems Distribution, LLC.

## Inspección de alcantarillado

En la Sesión Ordinaria No.28 celebrada el día 15 de agosto del presente año en el Artículo III, aparte 25, se tomó el siguiente acuerdo:

4. El regidor Rodríguez Molina expone la siguiente moción:

Considerando:

Que es deber del Estado velar por el buen manejo de los fondos públicos y las obras civiles que con ellos se construyen.

Que este Consejo Municipal en sesión ordinaria No.16 de 04 de julio del 2006, acordó en forma UNANIME, solicitar al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, efectuar inspección técnica al proyecto de alcantarillados pluvial que se lleva a cabo en la denominada Calle La Esperanza.

Por lo tanto mociono para que:

Se le envíe nota de agradecimiento al Ing. Olman Vargas, Director Ejecutivo del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, por la diligencia de inspección efectuada por personal de esta institución y a la vez indicarle que estamos a la espera del informe final del caso, ello con el fin de brindarle respuestas a los vecinos afectados, así como continuar con las políticas de transparencia que este Consejo Municipal ha asumido con respecto al manejo de los fondos públicos.

Con dispensa de trámite de Comisión se aprueba unánime y firme, definitivamente aprobado.

**Karol Mena Sánchez**  
Secretaria a.i.  
Consejo Municipal  
MUNICIPALIDAD DE OROTINA

## Servicio de urgencias de Grecia

Reciba un cordial saludo de parte de los colaboradores del Hospital San Francisco de Asís que a través de la presente hacemos extensivo nuestro agradecimiento por la gestión realizada por su persona a través de la institución que tan dignamente representa, para lograr la construcción de un nuevo Servicio de Urgencias, el cual fue incluido y aprobado en el Programa de proyección a las comunidades coordinado por el Colegio Federado.

Las comunidades de Grecia, Valverde Vega y Naranjo, que conforman el área de adscripción del hospital, mayor a ciento sesenta mil habitantes le estaremos profundamente agradecidos por su labor para iniciar el proyecto el cual incluye el diseño, planos, memoria de cálculo, especificaciones técnicas, entre otros, mismo que fue avalado por la Junta Directiva del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos y la Junta Directiva de la Caja Costarricense del Seguro Social.

La Arquitecta Gabriela Murillo, Gerente de Operaciones, reitera nuestro agradecimiento a tan importante aporte para la Comunidad de Grecia y espera recibir el primer informe de los Arquitectos Roberto Vargas Cerdas y Carlos Mesén Rees, coordinadores de los planos constructivos.

Cordialmente, se suscribe

**Dr. Róger Fernández Durán**  
Director General  
HOSPITAL SAN FRANCISCO DE ASIS

## Bienal de Venecia

Por su digno medio me dirijo a la honorable Junta Directiva del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, para agradecerles el apoyo irrestricto que he recibido de ustedes con motivo del concurso "Celebración de Ciudades 2" UIA, el cual forma parte de la exhibición que se realiza en el Palazzo Zorzi sede de la UNESCO en Venecia, evento colateral a la 10ª Muestra Internacional de Arquitectura, Bienal de Venecia, actos que se realizaron el día 8 de septiembre a los que logré asistir así como a las conferencias que se dictaron posteriormente y tener el honor de representar a nuestro país en este importante foro internacional, gracias a la colaboración que ustedes tuvieron a bien asignarme.

Hoy día estoy más seguro de la importancia que representa la labor que realiza el Colegio Federado basado en sus fines y propósitos, especialmente en el que se refiere a patrocinar la participación en eventos y actos que tiendan a la mayor divulgación y progreso de las profesiones que lo integran.

Una vez más deseo reiterarles mi profundo agradecimiento y ponerme a sus órdenes. Con muestras de mi mayor consideración, se suscribe, atentamente.

**Arq. Hernán Ortiz Ortiz**

## Jardín de Niños agradece

Estimado Ing. Olman Vargas:

Reciba usted un saludo muy especial a la vez externo mi agradecimiento en nombre de los niños y en el mío por la donación que recibimos en los pasados días. Dicha donación ha sido de gran utilidad en nuestra institución.

Dios multiplique los recursos de tan prestigiada institución así como los de su familia.

Lic. Patricia Sequeira Calderón  
Directora  
JARDIN DE NIÑOS DANTE ALIGHIERI

## Seminario de Infraestructura

Estimado Ing. Olman Vargas:

Se le agradece por habernos acompañado a nuestro segundo Seminario de Infraestructura Canadiense, el cual esperamos haya sido del interés de todos los asistentes.

Gracias,  
Lucía Monge  
DHI GLOBAL TRADING SERVICES



**Nuestro compromiso es brindarle a nuestros clientes la mayor Calidad y Asesoría Técnica posible.**

**HEYCO H.C.**  
INGENIERÍA S.A.

### Nuestros servicios comprenden:

- Consultoría, diseño y construcción de redes telefónicas con cables de cobre y fibra óptica.
- Construcción de redes eléctricas en baja y alta tensión.
- Asesoría, diseño y construcción de Redes de Infraestructura Telefónica en Urbanizaciones (RITU).
- Cableado estructurado.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de redes telefónicas, eléctricas y de datos.
- Infraestructura civil para telefonía y electricidad.

Nuestros técnicos e ingenieros cuentan con más de 10 años de experiencia  
Formamos parte del Registro de Elegibles del ICE

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

Tel.: 438-1638 • Fax: 438-6907 [info@heycohc.com](mailto:info@heycohc.com)



# buen precio

SIEMPRE AL SERVICIO DE LA CONSTRUCCION Y EL PROGRESO

## TODO EN MADERAS



**MADERA** estructural de diferentes medidas, rústico o con cepillo en las cuatro caras.



**MARCOS** sencillos y de seguridad en teca, laurel y pino caribea.



**FORMALETA** fumigada contra insectos y hongos, con proceso de presecado y excelente grosor.

**PISOS** secos al horno.

**TABLILLAS** de teca, laurel y pino caribea secadas en horno.



**MEDIO TRONCO** de pino caribea para tablilla secado en horno.

**BATIENTES, CORNIZAS; MOLDURAS y RODAPIÉS** ornamentales y lisos; en teca, laurel y pino caribea.



**PETATILLOS** de teca.



**PUERTAS** de teca para exteriores e interiores.

**PUERTAS** para closet.

**¡Visítenos: Buen Precio con gusto el atenderá!**  
**Todo en maderas, materiales de construcción y artículos de ferretería.**

Teléfonos: 271-3636 - 272-1111

E-mail: [bpmaderas@buenprecio.com](mailto:bpmaderas@buenprecio.com)

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

Curridabat, 200 mts este de la Iglesia Católica.

## Noticias Columbia

# CFIA APOYARÁ LABORES DE LA CNE

Viernes 20 de octubre

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos aportará profesionales capacitados para apoyar las labores de la C.N.E.

Hoy concluye el taller de capacitación para ingenieros y arquitectos relativo a la evaluación de daños y análisis de necesidades en caso de desastres naturales, que realiza el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos en conjunto con la Comisión Nacional de Emergencias, la Cruz Roja, y otras instituciones.

El Director Ejecutivo del Colegio, Ing. Olman Vargas, explicó que la finalidad del taller es capacitar profesionales en diversas ramas, para que puedan colaborar en el manejo pronto y oportuno de eventuales desastres naturales en el país.

• El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos firmó un

convenio de colaboración con la CNE, hace unos pocos meses y como parte de ese convenio, el Colegio se comprometió a aportar profesionales debidamente capacitados para apoyar las labores de la Comisión en situaciones de emergencia. En este sentido hemos preparado, en los últimos meses, un grupo de 15 profesionales, que ha pasado por toda la capacitación específica en la atención de situaciones de emergencia, con los Bomberos, con la Cruz Roja con la Comisión, etc., para poderse incorporar a las labores de la Comisión en la atención de situaciones de emergencia."

Participaron 15 profesionales que recibieron una formación básica relacionada con la atención de emergencias: el estudio del ciclo de los desastres, las características de los sucesos naturales más frecuentes y las etapas para prevenir, mitigar y responder al evento natural.

• *Ante desastres naturales*

## Ingenieros y arquitectos quieren ayudar más

Mehín Molina Bustos  
mmolina@prensa libre.co.cr  
Foto: Daniel Rodríguez

Cerca de 25 ingenieros y arquitectos finalizaron un taller de capacitación para colaborar de una manera más eficaz ante un eventual desastre natural, en temas de evaluación de daños y análisis de las necesidades luego de estas situaciones.

Según el Ingeniero Olman Vargas, director ejecutivo del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA), la diferencia es que anteriormente, tras cada situación de este tipo se realizaban esfuerzos menos organizados en coordinación con quienes atienden los desastres, como la Comisión Nacional de Emergencias (CNE). Ahora ya cuentan con un compromiso establecido.

"Luego de la capacitación podemos decir con claridad cómo se va a hacer en los casos en que en sí se puede planificar un poco el desastre, como en el caso de un huracán o en los que toda la ayuda es posterior, como un sismo", agregó Vargas.

Los diferentes agremiados al CFIA trabajarían valorando los daños en carreteras, vías bloqueadas, infraestructura colapsada para aportar una valoración profesional.

Los encargados de impartir la capacitación fueron miembros de la CNE, la Cruz Roja Costarricense, la Oficina de Asistencia para Catástrofes de la Agencia Internacional para el Desarrollo, el Ministerio de Vivienda y el Cuerpo de Bomberos.

Entre los participantes seleccionados para esta primera capacitación se encuentran ingenieros civiles, en construcción, eléctricos, mecánicos, topógrafos y arquitectos, varios de ellos profesionales que trabajan para el CFIA en sus diferentes oficinas en Jacó, San Carlos, Guapiles, Alajuela, Liberia y Pérez Zeledón.

Para la Ingeniera Reyna Hernández, de la oficina de Liberia, la capacitación le da una perspectiva más amplia de cómo funciona la CNE en momentos de crisis mediante sus comités locales.

"Al conocer las zonas donde trabajamos podríamos hacer aportes más importantes para contribuir en el crecimiento de las comunidades. Anteriormente el enlace estaba entre la sede central de la CNE, y ahora empezaremos a trabajar con los comités locales", añadió Hernández.

Esta es la primera de varias capacitaciones, luego de que en abril anterior el CFIA firmara un acuerdo de cooperación con las entidades que los están capacitando. Posterior a cada capacitación, los profesionales del colegio quedarán debidamente acreditados ante la CNE.





# PEDREGAL

BASE SOLIDA DE SU CONSTRUCCION

Garantía de Calidad

EMPRESA  
100%  
OSTARRICENSE

## ADOQUINES

Agregue seguridad, arte y belleza a sus espacios con bloques y adoquines



**Aleman**  
Tamaño 19.5 x 14.5 cm  
Espesores de 8 y 10 cm



**Rectangular**  
Tamaño 10 x 20 cm  
Espesores de 6 y 8 cm



**Greco Estampado**  
Tamaño 11.5 x 20.5 cm  
Espesor de 8 cm



**Escarpado**  
Tamaño 13 x 20 x 40 cm



**Bocel**  
Tamaño 26 x 12.5 x 10 cm



**Baldosa Peatonal**  
Tamaño 40 x 40 cm  
Espesor 4 cm

## BLOQUES

Cumplen con las especificaciones del código sísmico



**Bloques tipo A (133 kg/cm<sup>2</sup>):**

Bloques para construcciones de mas de 1000 metros cuadrados y tres niveles ó más.

**Bloques tipo B (90 kg/cm<sup>2</sup>):**

Bloques para construcciones de mas de 51 m<sup>2</sup> y hasta 999 m<sup>2</sup>, así como construcciones de 2 niveles.

Los bloques de concreto siguen siendo el sistema constructivo más utilizado en nuestro medio para todo tipo de proyectos. Entre las razones principales de su amplia aceptación en el mercado de la construcción están la facilidad y práctica constructiva, así como la estabilidad y la buena conformación estructural.

## Productos y Servicios

- ✓ Bloques y adoquines.
- ✓ Piedra, arena, lastre y bases.
- ✓ Pavimento de asfalto y concreto.
- ✓ Movimientos de tierra y urbanizaciones.
- ✓ Construcción de carreteras y puentes.
- ✓ Transportes.



Central Telefónica

# 298.4242

San Antonio de Belén - Heredia (506) 298.4242  
Nicoya - Guanacaste (506) 686.6530  
Barranca - Puntarenas (506) 663.6262

[www.pedregal.co.cr](http://www.pedregal.co.cr)  
[ventas@pedregal.co.cr](mailto:ventas@pedregal.co.cr)

## NUEVA JUNTA DIRECTIVA GENERAL

En la sesión de la Junta Directiva General, realizada el 8 de noviembre, se eligió al nuevo Directorio para el periodo comprendido entre noviembre del 2006 y octubre del 2007. Quedó conformado de la siguiente manera:

Presidente	Ing. Jorge Badilla Pérez
Vicepresidente	Ing. Oscar Saborio Saborio
Contralor	Ing. Juan Manuel Castro Alfaro
Director General	Ing. Ramiro Fonseca Macrini
Director General	Arq. Abel Salazar Vargas
Director General	Arq. Mauricio Hernández Córdoba
Director General	Ing. Ricardo Ruiz Artavia
Directora General	Ing. Sandra Álvarez Cubillo
Director General	Ing. Diógenes Álvarez Solórzano
Director General	Ing. Edgar Jiménez Mata

## JUNTAS DIRECTIVAS DE LOS COLEGIOS

Durante el mes de octubre se realizaron, además, las elecciones para los puestos que quedaban vacantes en las juntas directivas de los colegios miembros. Los integrantes de estos órganos, para este período, serán los siguientes:

### Colegio de Ingenieros Civiles (CIC)

Presidente	Ing. Ramiro Fonseca Macrini
Vicepresidente	Ing. Oscar Saborio Saborio
Secretaria	Ing. Ana Lorena Guirós Lara
Tesorero	Ing. Carolina Cascante Delgado
Fiscal	Ing. Rafael Murillo Muñoz
Vocal I	Ing. Juan José Umaña Vargas
Vocal II	Ing. Álvaro Lara Vargas

### Colegio de Arquitectos (CA)

Presidente	Arq. Abel Salazar Vargas
Vicepresidente	Arq. Mauricio Hernández Córdoba
Secretario	Arq. Mario Álvarez Muñoz
Fiscal	Arq. Ana Monge Fallas
Vocal I	Arq. Lucrecia Murillo Aguilar
Vocal II	Arq. Adrián Coto Portuéguez

### Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI)

Presidente	Ing. Jorge Badilla Pérez
Vicepresidente	Ing. Gerardo Campos Chacón
Secretario	Ing. Oscar Campos González
Tesorero	Ing. Ricardo Ruiz Artavia
Fiscal	Ing. Gabriela Montes de Oca Rodríguez

Vocal I	Ing. Armando Castro Arias
Vocal II	Ing. Karla Mora Ulate

### Colegio de Ingenieros Topógrafos (CIT)

Presidente	Ing. Juan Manuel Castro Alfaro
Vicepresidente	Ing. Veracruz González Jiménez
Secretaria	Ing. Sandra Álvarez Cubillo
Tesorero	Ing. Harry Arrieta Alvarado
Fiscal	Ing. Daniel Acuña Ortega
Vocal I	Ing. Luis Diego González López
Vocal II	A.A. Manuel Emilio Molina Rodríguez

### Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC)

Presidente	Ing. Diógenes Álvarez Solórzano
Vicepresidente	Ing. Omar Salano Sánchez
Secretario	Ing. Dennis Mora Mora
Tesorero	Ing. Rafael Ángel Chinchilla Segura
Fiscal	Ing. Carlos Jiménez Pérez
Vocal I	Ing. Edgar Jiménez Mata
Vocal II	Ing. Humberto Guzmán León

## CENTRO DE CAPACITACIÓN INTEGRAL UXARRACÍ

Desde su creación, el Colegio Federado ha tenido como misión el aseguramiento de la excelencia en el ejercicio profesional de sus miembros, mediante la oferta de posibilidades para lograr un desarrollo integral, que responda a una sólida formación en valores éticos y conocimientos técnicos, propios de cada especialidad.

Para cumplir este propósito, el CFIA tiene la obligación fundamental de proveer los medios y espacios necesarios para brindar la capacitación que requieren sus integrantes. Asimismo, pretende, en un futuro próximo, implementar un sistema de incentivos que garantice a los profesionales, que se mantengan actualizados en el estado del arte de su especialidad, una certificación que acredite esa condición.



Terreno donde se construirá el Centro de Capacitación Integral Uxarrací.

Además, las instalaciones actuales se han vuelto insuficientes ante la gran oferta de cursos, charlas, seminarios y el crecimiento del número de colegiados en los últimos años, lo que hace que este sea uno de los colegios profesionales más grandes del país.

En diversas evaluaciones efectuadas por la administración del CFIA ha quedado manifiesta la solicitud de los colegiados, de contar con un centro de capacitación adecuado, que permita desarrollar los nuevos esquemas de educación continua que impulsa el Colegio. El interés de tener un espacio destinado al descanso y la recreación ha sido también tema recurrente entre los miembros.

Para responder a estas demandas, durante este año, la administración del Colegio se avocó a la búsqueda de un lugar adecuado que permitiera cumplir con las expectativas planteadas. El terreno elegido fue una finca de 5,2 hectáreas, adquirido oficialmente el pasado mes de octubre; está ubicado en el Valle de Orosí, 1,5 kilómetros al este sobre la carretera a Cachi.

Con la compra de este terreno el Colegio se propone:

- Dotar a los miembros del CFIA de un centro de desarrollo profesional y de esparcimiento tanto para ellos como para sus familias.
- Adecuar las instalaciones existentes a un centro de capacitación y realización de eventos académicos y recreativos.
- Realizar un concurso de anteproyecto para la construcción del área de capacitación, que contemple aulas, salas de conferencias, etc.

Durante el mes de noviembre, cada uno de los colegios miembros destinó un día para que sus miembros conocieran la propiedad, que está atravesada por el Río Pumúas. Cuenta con áreas verdes, donde se desarrollará el área de capacitación, además de una amplia gama de instalaciones deportivas y recreativas ya existentes, entre ellas piscina, canchas de fútbol, baloncesto y "voleyball", zona de juegos infantiles, ranchos y sala de eventos.

## 25 ANIVERSARIO DEL EDIFICIO CFIA

El 25 de octubre pasado se cumplió el 25 aniversario de la inauguración de la sede del CFIA. A continuación, reproducimos el texto que el Arq. Hernán Jiménez, Primer Premio del Concurso Nacional de Diseño, remitió al respecto, a la revista *Arquitectura Panamericana*, de la Federación Panamericana de Asociaciones de Arquitectos, de diciembre de 1994.

"El edificio de 20 metros de ancho se situó al centro del lote, quedando abierto y rodeado de espacio urbano y vegetación con el objeto de protegerlo del ruido producido por el tráfico,

y brindar, a su alrededor, la posibilidad de estacionamiento y plazas que lo aislarán de las colindancias.

El edificio fue conceptualizado como una plaza cubierta, que cumple con las funciones de vestibulación de las actividades administrativas y contenedora de todo tipo de eventos profesionales, culturales y artísticos. El espacio interno del edificio se integra de una manera directa, volviéndose uno, con el espacio externo bajo cubierta y con las plazas urbanas que lo rodean sin poder determinar con claridad los límites territoriales de uno y otro espacio.

Las diferentes actividades que se llevan a cabo en el edificio tienen como foco organizador a este espacio central que se filtra a través de los diferentes niveles que componen el edificio." §



Plataforma de servicios



Fachada Oeste del edificio del CFIA



# 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)



# SEDES EXTERNAS: CAPACITACIÓN Y SERVICIOS ACCESIBLES

Graciela Mora, Periodista CFIA

Las oficinas brindan los servicios básicos para que los profesionales de la zona no tengan que desplazarse a San José.

Un nuevo esquema de funcionamiento del CFIA, que descentraliza los servicios a través de seis sedes externas distribuidas en el territorio nacional, permiten que los colegiados y la población en general puedan tener facilidad de acceso a los trámites y a la asesoría del CFIA.

Según el Ing. Javier Chacón, Jefe del Departamento de Sedes Externas, con este proyecto el Colegio Federado, como ente rector que asegura la excelencia en el ejercicio profesional de la ingeniería y de la arquitectura, pretende ser ejemplo de liderazgo organizacional, mediante un compromiso manifiesto con la calidad y el mejoramiento de sus servicios: "Cada una de las sedes estará apoyando el desarrollo integral de sus profesionales miembros, con el objetivo de brindar el mayor beneficio a la comunidad costarricense".

Ofrece también, a la población en general, asesoría sobre los trámites que debe efectuar cuando va a construir, el tipo de servicios profesionales que se podrían requerir y orientación en lo relativo a la elaboración de contratos.

## Respuesta a los profesionales

Uno de los valores institucionales del CFIA es precisamente el trabajo en equipo. El proyecto de Sedes Externas es una muestra de él, e incluye toda una serie de ideas y de propuestas que profesionales miembros que trabajan fuera del

Area Metropolitana han hecho llegar al CFIA a lo largo de los años.

Como buena labor de equipo, además de resumir las mejores iniciativas de los miembros, el plan contó con el apoyo de la Junta Directiva General, la cual planteó claras directrices al respecto y lo priorizó ente los proyectos del 2006, a raíz de lo cual la Administración del Colegio lo llevó adelante, haciendo primero un cambio dentro de la estructura organizacional para incorporar un esquema de sedes externas, y más adelante, ejecutando el plan.

El proyecto se basa en una primera experiencia que consistió en abrir unas sedes que eran básicamente pequeñas oficinas ubicadas dentro de las municipalidades. Con este esquema se trabajó durante unos cuatro años.

El nuevo proyecto de Sedes Externas, a partir de la necesidad manifiesta de modificar el esquema de operación de las antiguas oficinas regionales, facilitó la transición de oficinas "tramitadoras" a sedes como tales, que permitirían mejorar, y ampliar, la cobertura de servicios que ofrece el CFIA, tanto a nivel de capacitación como de servicios administrativos.

Durante el año 2005, se trabajó en un plan piloto con la Sede Región Guanacaste, ubicada en Liberia, debido a la demanda de servicios generada por un creciente número de profesionales en ingeniería y arquitectura ubicados en esa zona y al desarrollo constructivo que se ha venido registrando durante los últimos años.

Tras excelentes resultados, el esquema se replicó en San Carlos, Jacó, Pérez Zeledón y Guápiles, que se sumaron a la oficina ya existente en Alajuela.

Para mantener la imagen corporativa de la Sede Central del CFIA, las nuevas sedes han experimentado una modificación sustancial en aspectos relacionados con su localización, diseño del espacio interno y otras áreas como la zona administrativa. Todos estos trabajos se han realizado con profesionales y empresas de cada una de las zonas.

Actualmente cuentan con una plataforma de servicios y un aula de capacitación para 35 personas, en la cual se programan charlas y cursos de capacitación, de acuerdo con las necesidades de los profesionales de la zona. Además, una sala de reuniones que está a disposición de los miembros para programar encuentros con sus colegas o con sus clientes.

## Tecnología al alcance

Para garantizar el liderazgo de una organización se requiere de un cambio en la forma de actuar, precedido de una transformación conceptual. Con el paso de los años, la ciencia y la técnica han sido las mayores beneficiadas con el aporte del mejoramiento continuo que brinda la tecnología y, en especial, las tecnologías de la información. Según el Ing. Chacón, los beneficios que trae la modernización, y la posibilidad de acceder a servicios desde cualquier lugar, inciden en un mejoramiento de los tiempos de respuesta de los servicios, y reducen otros costos como transporte y combustible, que generalmente son considerados como costos "ocultos".

Con el fin de que las ventajas del desarrollo tecnológico estén al alcance de todos los colegiados, el CFIA busca convertirse en una institución de vanguardia, moderna y flexible, que ejerza su papel de regulación, pero que también facilite el ejercicio profesional de sus miembros, en especial de aquellos



(Arriba) Arq. Jorge López (Sede Alajuela), Ing. Javier Chacón (Jefe Depto. Sedes), Ing. Jorge Loria (Sede Guápiles), Ing. Eddy Pérez (Sede Pérez Zeledón)

(Abajo) Arq. Marielos Alfaro (Sede San Carlos), Ing. Reina Hernández (Sede Liberia), Ing. Carmen Monge (Sede Jacó), Sra. Astrid Gómez (Asistente Depto. Sedes)

que habitan, o trabajan, en lugares alejados de la ciudad capital.

Como parte del desarrollo tecnológico que el Colegio quiere poner al alcance de los profesionales, cada sede dispone de dos computadoras de uso público, con acceso total y continuo a Internet, para realizar trámites de registro de responsabilidad profesional y visado de planos mediante el nuevo sistema de tramitación digital (APC), consultar las bases de datos del Registro y Catastro Nacional y aprovechar los servicios en línea del Colegio.

Además, actualmente se está desarrollando la posibilidad de realizar videoconferencias de capacitación. De esta manera, los profesionales podrán, desde el aula de la Sede de su zona, asistir de manera virtual a charlas técnicas que se estén impartiendo en la Sede central.

## Inspección y control

El fortalecimiento de las oficinas regionales también implica su proyección hacia las comunidades y poner a la institución su alcance. De esta forma, los usuarios pueden acudir para evacuar dudas, solicitar orientación o plantear alguna denuncia.

Además, la oficina vela porque los colegiados cumplan con la normativa vigente en el ejercicio de sus profesiones. Para esto, las nuevas sedes mantienen una comunicación estrecha con las municipalidades, asociaciones de desarrollo y otras instituciones de la zona, para coordinar acciones conjuntas de inspección y control sobre los proyectos que se desarrollen. §

## OBJETIVOS

- Promover las condiciones técnicas, administrativas y profesionales necesarias para el desarrollo de un nuevo sistema de operación en las sedes externas.
- Incrementar las labores de inspección y control, que realiza el CFIA, mejorar la cobertura y dar especial énfasis a las zonas alejadas que demuestran un importante crecimiento en metros cuadrados de construcción.
- Facilitar el espacio para la capacitación y educación continua, mediante la realización de cursos, charlas y eventos, que permitan a los profesionales de zonas alejadas un mejor aprovechamiento, crecimiento y formación profesional.
- Incentivar el uso de tecnología en las oficinas del CFIA.
- Ofrecer servicios en la Plataforma de servicios, que antes se ofrecían sólo en la sede central.
- Brindar los servicios de equipos destinados al uso de los profesionales de la zona, para el envío de sus planos por el sistema APC, o para la consulta del Catastro del Registro Nacional.



# ENERO A SETIEMBRE 2006: 52% DE CRECIMIENTO EN LA CONSTRUCCIÓN

Dirección Ejecutiva CFIA

Presentamos la síntesis del comportamiento de los indicadores del sector.

El dinamismo que el sector construcción ha mostrado en los últimos años, llegó a su punto más alto en los primeros nueve meses de este año, con un crecimiento de un 52% con respecto al mismo periodo del 2005.

## Construcción total por trimestre

El aporte en metros cuadrados en el tercer trimestre del 2006 fue de 1 935 215. Esto es 5,549 m<sup>2</sup> menos que en el segundo trimestre del 2006, en el cual se reportaron 1 940 764 m<sup>2</sup>. El primer trimestre del 2006 registró la mayor contribución del periodo cubierto a la fecha con 1 991 600 m<sup>2</sup>.

En los primeros nueve meses del 2006, la tendencia siempre positiva en aporte de metros cuadrados, hizo que la superficie total autorizada se incrementara en un 52,13% respecto al mismo periodo en el 2005, donde el acumulado respecto al 2004 era de 22,39%. De enero a setiembre del 2006, 5 867 580 nuevos metros cuadrados movieron el sector construcción en Costa Rica. Al 2005, en ese mismo periodo, el aporte fue de 3 856 961 m<sup>2</sup>.

El mes de julio, reportó un comportamiento histórico, con un crecimiento del 127,81% con respecto al 2005.

Ahora bien, el comportamiento en cada uno de los periodos anuales registrados es siempre ascendente.

MES	AÑO 2005	AÑO 2006	VARIACIÓN MENSUAL
Enero	444 414	741 661	66,89%
Febrero	509 431	551 888	8,33%
Marzo	483 199	698 051	44,46%
Abril	411 441	423 549	2,94%
Mayo	545 079	731 859	34,26%
Junio	363 018	785 356	116,34%
Julio	344 993	785 932	127,81%
Agosto	363 795	561 492	54,34%
Septiembre	391 591	587 790	50,10%
<b>Total Acumulado</b>	<b>3 856 961</b>	<b>5 867 580</b>	<b>52,13%</b>

## Distribución por provincia

En el tercer trimestre del 2006, la provincia de San José concentró el 32,90% de los metros cuadrados registrados; seguida por Guanacaste con 16,92%. Cartago presentó el 13,47%, con lo cual creció 146,15% respecto al trimestre anterior. Alajuela está en cuarto lugar, con 12,01%. Puntarenas concentra el 10,99%, Heredia el 9,27%, y Limón se mantiene en el último lugar con 4,44%.

La provincia de Cartago mantuvo un comportamiento ascendente en el registro de nuevos metros cuadrados durante los primeros nueve meses del 2006, generando al final del periodo un acumulado de 74,27%.

## Metros cuadrados exonerados y no exonerados

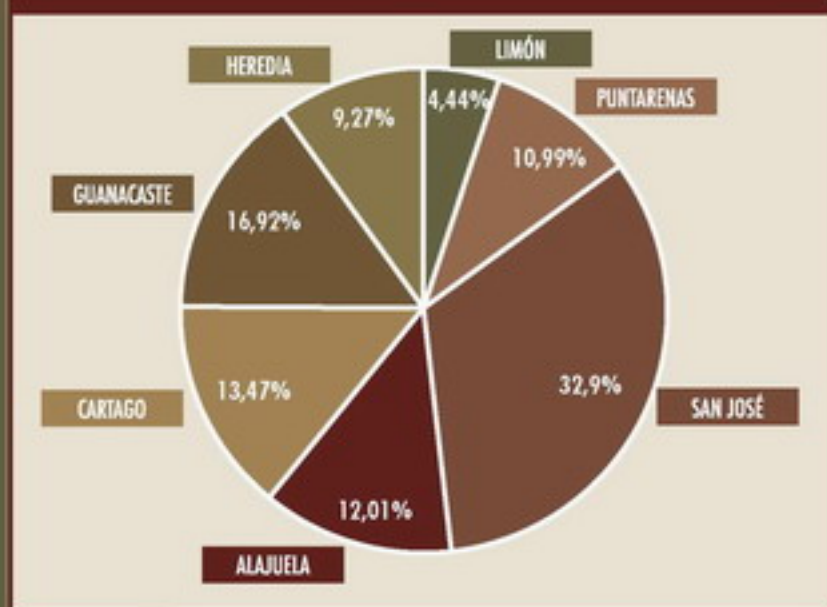
Los proyectos exonerados aportaron el 19,64% de los metros cuadrados tramitados de julio a setiembre del 2006, a saber 380 050 m<sup>2</sup> y los no exonerados el 80,36%, es decir, 1 555 165 m<sup>2</sup>.

## Área por categoría de proyecto.

La distribución por metro cuadrado entre categorías, en el tercer trimestre del 2006, hace de la categoría "Habitacional" la de mayor concentración con un total de 912 644 m<sup>2</sup> (47,16%); seguido por las categorías de "Sector Público", que se ubica en el 20,45% (405 505 m<sup>2</sup>). La categoría "Comercial" acumula el 9,67% (187 099 m<sup>2</sup>), mientras que el área "Urbanística" llega al 8,33% (161 208 m<sup>2</sup>). El sector "Industrial" concentra el 7,62% (147 519 m<sup>2</sup>). Con menor participación en m<sup>2</sup> durante el trimestre se ubican los proyectos sanitarios (0,35%) y deportivos (0,89%). El sector sanitario no registró ningún proyecto en el mes de setiembre.

San José ha aportado, de enero a setiembre del 2006, la mayor cantidad en nuevos m<sup>2</sup>, esto es 1 700 496; seguida por Guanacaste con 1 215 217 m<sup>2</sup>, y Alajuela, que suma 870 346 m<sup>2</sup>. Le siguen Heredia (788 740 m<sup>2</sup>); Puntarenas (616 742 m<sup>2</sup>); Cartago (473 824 m<sup>2</sup>); y Limón (202 215 m<sup>2</sup>).

**Distribución de metros cuadrados por provincia**  
Julio-Setiembre 2006





# Entonamos su teatro en casa



Nuestras soluciones acústicas le permitirán disfrutar de sus lugares favoritos en su casa u oficina, sin ruidos externos y sin interrumpir la tranquilidad de los demás. Visite nuestra página web para conocer más sobre nuestras soluciones.

AFD va más allá de sus expectativas. Contáctenos para realizar sus ideas arquitectónicas hasta llave en mano.

Mobiliario de Oficina | Soluciones Acústicas | Diseño de Interiores | Soluciones de Espacio para su negocio.

Costa Rica Tel. (506) 257 5503  
Nicaragua Tel. (505) 266 1579  
Panamá Tel. (507) 696 1700  
info@afd.co.cr www.afd.co.cr





## BATALLA CONTRA LOS PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS

Graciela Mora, Periodista CFIA

La Casona de Santa Rosa, reconstruida hace cuatro años, presenta serios problemas, según un informe de inspección del CFIA.

En 1856, la Casona de la Hacienda Santa Rosa, ubicada en Nacascolo, Liberia, fue escenario de una de las mayores victorias del ejército costarricense en la Campaña Nacional. En el 2001, el monumento histórico fue incendiado por dos cazadores.

Miles de ticos se unieron para apoyar la campaña de la Fundación Nacional de Parques, que recaudó, con apoyo del Gobierno, \$200 millones para contratar la construcción de una réplica de la casona.

### Informe de inspección

Hoy la Casona tiene un deterioro visible, según fue corroborado en una visita de inspección realizada por el CFIA, en abril de este año.

Entre los principales problemas detectados en la obra, se apreciaron, en la estructura del techo, huecos en las cumbresas y en el techo en general, lo que provoca goteras.

En la colocación de las tejas de barro, se comprobó que algunas fueron ancladas por medio de clavos. En los bordes de los techos, en el nivel de las "limahoyas", se observó que algunas fueron acomodadas para anclarlas o amarrarlas por medio de alambre #16. Según el contrato, todas las tejas debían ir amarradas con este alambre; sin embargo, fue posible apreciar tramos de techo sin ningún alambre de amarre.

En algunos sectores los aleros tienen grandes voladizos, sin apoyos verticales a lo largo de todo el vano, lo que ha provocado que se pandearan.

En la estructura de cerchas y arcesonado, se observó pandeo de piezas de madera, así como manchas, presumiblemente por las filtraciones de agua. En otros casos se encontraron piezas de madera ya colapsadas. Existen sectores del emplantado,

que soporta las tejas de barro, abombados, manchados e, incluso, desastillados.

El barandal del balcón principal está flojo, por debajo de él, la pieza de madera que sirve de precinta está muy retorcida. Además, hay marcos de puertas abiertos, o descuadrados y juntas de madera con falta de apoyos.

### Pisos y paredes

Los pisos de la Casona están elaborados en tabloncillos de madera. En algunos sectores, el informe de inspección indica que se encuentran desprendidos, a tal punto, que al presionar el extremo de un tablón, se levanta el otro, lo que podría provocar accidentes. En otros sectores, los tabloncillos están levantados por sí solos.

La contracción de los tabloncillos ha generado grandes aberturas entre las juntas, en algunos casos tan grandes, que las han corregido o sellado incrustando pedazos de madera o tablilla.

El repello o recubrimiento de las áreas donde se reconstruyeron paredes en bahareque no ha tenido buena adherencia. Se pudieron apreciar dos tipos de recubrimientos: uno muy parecido a mezcla de mortero hecho con cemento gris, que posee espesores bastante gruesos, seguidos de otro recubrimiento blanco con un espesor mucho menos grueso, especialmente en sectores externos de la casona.

Por dentro de los aposentos y por fuera de los pasillos, el recubrimiento que se ha desprendido es principalmente blanco pero sus espesores son muy variables, en algunos casos bastante gruesos.

### Sistema contra incendios

El proyecto cuenta con un sistema contra incendios, basado en sensores de humo y en un sistema de aspersión. Se colocaron sensores dentro de todos los aposentos de la casona, así como en los pasillos, pero pocos días después de concluidos los trabajos de reconstrucción, estos dejaron de funcionar.

Dentro de la Casona se instaló un sistema de riego por

aspersión, pero tampoco está funcionando, ya que la bomba de abastecimiento de agua no trabaja, el pozo que se perforó no abastece y el tanque de captación se mantiene seco. Se pudo observar que la tubería de todo este sistema se encuentra herrumbrosa, como si no se le hubiera dado ningún tipo de tratamiento anticorrosivo.

## Sistema de agua potable

Para abastecer el proyecto con agua potable y proveerlo de un sistema contra incendios, adicional al de riego por aspersión, se perforó un pozo y se le instaló una bomba con el fin de mantener un tanque de almacenamiento lleno, ubicado en la parte más alta, atrás de la Casona. Sin embargo, este equipo se encuentra sin uso, aparentemente porque el pozo no tiene la capacidad para abastecerse o está seco. A este equipo no se le construyó una caseta para protección.

Además, la casa de máquinas, con su respectiva planta eléctrica, tanque para almacenar combustible, bomba, tanque hidroneumático y demás equipo, está ubicada dentro de una caseta construida en bloques de concreto.

Se instaló un hidrante de tres boquillas y un gemelo para que en caso de incendio se utilizaran tres equipos de mangueras colocadas dentro de la Casona. Los dos hidrantes están instalados cerca del monumento, muy cerca uno del otro, pero están fuera de uso, además de que el gemelo está dañado totalmente.

## Iluminación y tomas

La instalación de luces de emergencia en todos los aposentos de la Casona, así como en los pasillos y los patios fueron debidamente revisados. Cabe mencionar que varias de estas luces de emergencia no funcionan.

Dentro de los aposentos, pasillos, patios y accesos se cuenta con halógenos pero algunos de ellos no encienden. En los aposentos y los pasillos se instalaron varios tomacorrientes, pero hay algunos fuera de operación.

## Recomendaciones

En virtud de lo encontrado en el sitio, el informe recomendó, desde abril pasado, lo siguiente:

- Realizar un peritaje al sistema eléctrico, al sistema electromecánico y contratar los servicios de un especialista en madera para que determine los tipos de madera utilizados y poder verificar si están acordes con lo estipulado en las especificaciones técnicas o en el cartel de licitación.
- Mantener la segunda planta de la Casona cerrada hasta que se corrijan los problemas existentes, no solo a nivel de barandales sino de escaleras y entrepiso para proteger la integridad de los usuarios.

## Investigación en proceso

Después de enviar el reporte de inspección a las autoridades correspondientes, en agosto pasado, el CFIA comunicó, a los ministerios de Ambiente y Energía, al de Cultura, Juventud y Deportes, al Ministerio de Educación Pública y a la Fundación

de Parques Nacionales, que actualmente se investigan las actuaciones de profesionales miembros de este Colegio.

1-Profesionales que trabajaron en el proyecto ejerciendo liberalmente su profesión e inscribieron su responsabilidad profesional ante el CFIA.

2-Profesionales que participaron en el proyecto, como parte de las funciones de sus cargos públicos y que corresponden a las instituciones participantes: MINAE, FPN, MCJD, MEP, ICAA, ICE.

## Urgente reparación

Para el CFIA, es urgente que se inicien, a la mayor brevedad, las reparaciones de los evidentes daños observados en el proyecto. Con la información existente, es posible proceder con la rehabilitación, porque ya se tiene certeza de los fallos encontrados en el proyecto y de su estado actual. Aún así, cabe resaltar que el CFIA recomienda que el propietario del inmueble contrate o elabore un peritaje estructural, mecánico y eléctrico del inmueble, antes de que se realicen los trabajos del caso.

Este peritaje técnico detallado deberá incluir una propuesta de solución a los problemas encontrados y el costo estimado, puesto que este tema está fuera del alcance del Área de Inspección y Control del CFIA.

Mientras tanto, la investigación que se lleva a cabo busca determinar la verdad de los hechos, así como determinar si hubo faltas a la ética profesional, por parte de los involucrados. §

## CONSIDERACIONES

El informe de inspección del CFIA concluye que:

- Existen serios problemas en el proyecto, tanto en la obra civil como en las obras eléctricas y electromecánicas.
- También existen problemas arquitectónicos relacionados con los acabados de maderas en general, colocación de tejas y revestimiento de paredes de bahareque. Se deben revisar las especificaciones técnicas y el cuaderno de bitácora para verificar si se construyeron de acuerdo con ellas para poder determinar qué es lo que está fallando (espesores, mezclas, tipo de material utilizado, cementantes u otros) aproximadamente en un 50%.
- En relación con los problemas detectados en las maderas, en todos los diferentes usos, se presume que las principales causas pueden ser: uso de maderas húmedas, uso de maderas no aptas para cada una de las funciones que se designaron, sus dimensiones en función de la actividad a la que están destinadas, falta de apoyos verticales o columnas, y la calidad o clase de madera como tal. Esto podría haber provocado pandeos, contracciones, astillados e incluso el colapso total y, consecuentemente, grandes fisuras en pisos y paredes. Esto se agrava por las grandes goteras que dañan la madera.
- Se pudo apreciar que el sistema eléctrico está en funcionamiento. El sistema electromecánico (pozo, bomba, planta eléctrica, etc.) está sin uso, tal vez porque el pozo se abatió, pero se desconoce cuál es el estado real de todo el equipo.
- Las tuberías del sistema de riego por aspersión contra incendios presentan un alto grado de oxidación. No se observa que los tubos hayan tenido ningún tipo de tratamiento.



# Grupo Guadalupano Decocentro

*... en detalles y acabados lo mejor !*

Producto  
Importado



**Aproveche  
Grandes  
Descuentos**

**Duchas de  
Hidromasaje**

Producto  
Importado



**Instalación  
Gratis**

**Jacuzzis con  
Hidromasaje**

Producto  
Importado



**Saunas**

**Lavatorios de  
Vidrio**

Producto  
Importado



**\* Todo en pisos cerámicos, azulejos, leña sanitaria, pinturas, accesorios para baño y mucho más...**

**VISITENOS COSTADO NORTE DE LA IGLESIA CATÓLICA DE GUADALUPE  
decocentro@guadalupano.co.cr Parqueo Gratis Tel:253-6362**

# Maestrías Únicas... como USTED



## Administración de Proyectos

Primera y única basada en los estándares del Project Management Institute



## Asesoría Fiscal

Un enfoque innovador que responde a las modificaciones del sector fiscal

## Gestión del Turismo Sostenible

Aporta una visión integral al desarrollo turístico latinoamericano

## Liderazgo y Gerencia Ambiental

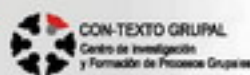
Orientada a la formación de gerentes con enfoque de responsabilidad social y ambiental para el desarrollo de Latinoamérica

## Criminología con Mención en Seguridad Humana

Un cambio de paradigma para el siglo XXI

## Psicología Clínica y Grupal

Analiza e interpreta las relaciones vinculares a través del trabajo en y con grupos con una metodología participativa



## Inocuidad de Alimentos

Única en Latinoamérica, con el respaldo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS-OMS)

## Derecho Empresarial

Una formación integral para la asesoría jurídica de la empresa

## Derecho Tributario

Un aporte serio y responsable al desarrollo de la cultura tributaria

Utilizando los métodos y herramientas más actuales: Campus virtual, foros, sala de chat, biblioteca, comunicación virtual intercampus

Tel: (506) 283-6464 • info@uci.ac.cr • www.uci.ac.cr



## DDC / MTU PLANTAS ELECTRICAS. (Detroit Diesel-MTU).

- Generadores a diesel o gas LPG.
- Interruptores de Transferencia Automaticos.
- Asesoramiento en dimensionar el equipo, sin costo.
- Servicio de Instalacion, civil y electromecanica (llave en mano).

DETROIT DIESEL



TRACTOMOTRIZ S.A. San José, La Uruca, frente a la Pozuelo.

Telefono: (506) 232-9966 Fax: (506) 232-7969

Correo: industria\_tracto@racsa.co.cr

# DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN DE LA CARRETERA BRIBRÍ-SIXAOLA

El CFIA realizó una fiscalía al proceso de gestión del proyecto de mejoramiento del corredor Bribri - Sixaola. A continuación, un resumen del informe.

Recientemente, el CFIA, efectuó un análisis de la gestión del proyecto de mejoramiento de la carretera Bribri -Sixaola, incluyendo su proceso constructivo y los daños que se presentaron con motivo de las inundaciones ocurridas en enero del 2005. El proceso fue ejecutado por el Consejo Nacional de Vialidad (Conavi) e incluyó la contratación de dos firmas consultoras para el diseño del proyecto y para la supervisión de las obras. También se contrató a una empresa constructora para la ejecución de los trabajos requeridos, que

se realizaron desde septiembre del 2001 hasta octubre del 2004. La investigación del CFIA se desarrolló en el periodo comprendido entre mayo y agosto del 2006.

La investigación reveló serias fallas en el diseño de la obra, producto de un cartel de licitación incompleto, que, una vez adjudicado, fue modificado una y otra vez, sin sustento técnico suficiente. Las modificaciones obligaron a renegociar con la empresa adjudicataria, para alargar el plazo de entrega y aumentar el costo del proyecto. Los fallos en el diseño culminaron con el desempeño deficiente de sus alcantarillas, como quedó demostrado durante la inundación de enero del 2005. Todo lo anterior produjo, además, severos daños en la carretera.

## INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE LA RUTA NACIONAL N° 36

La carretera denominada Ruta Nacional n° 36 se ubica en la zona sureste del país y se extiende desde Limón hasta Sixaola, en la frontera con Panamá; tiene una longitud de 93,6 km. El proyecto, objeto de la investigación, busca el mejoramiento de la sección final de esta ruta, ubicada entre Bribri y Sixaola, y que tiene una longitud de 31,7 km.

El diseño original del proyecto contempló una calzada de dos carriles de 3,65 m. de ancho cada uno, con espaldones de 1,50 m. y una superficie de rodamiento de concreto asfáltico de 10 cm. de espesor, sobre una base estabilizada con cemento de 20 cm., que, a su vez, se apoya sobre 60 cm. de material de préstamo. El proyecto incluyó la construcción de cuatro puentes de 16 m. de luz cada uno y dos puentes de 9 m. de luz.

El trazado de la sección Bribri - Sixaola se ubica en la margen izquierda del río Sixaola y es paralelo y muy cercano a él, prácticamente en toda su longitud. Es importante destacar que la carretera discurre por la llanura del río, que es susceptible de inundación, y que cuenta con elevaciones de la rasante entre 38 y 6 msnm.

## Ejecución del proyecto

Los estudios del proyecto, su diseño, las especificaciones técnicas y los planos constructivos fueron realizados por el consorcio formado por las firmas GOPS Servicios de Consultoría S.A., de Costa Rica, y NovAtel Inc., de Canadá. El financiamiento de esos trabajos provino del gobierno de Canadá, por medio de la Canadian International Development Agency (CIDA), que también se encargó de seleccionar y contratar al consorcio aludido. El Consejo Nacional de Vialidad adjudicó la obra a la empresa Constructora MECO S.A. Para la evaluación de los daños, tras las inundaciones, se contrató a la consultora Getinsa.

## Diseño incompleto

Los principales problemas de diseño detectados por la fiscalía fueron:

- Durante la ejecución de la obra, fue necesario aumentar el nivel de la rasante o elevación de la carretera, pues resultaba insuficiente, de cara a las frecuentes inundaciones de la zona.
- No se calculó adecuadamente ni la cantidad ni la capacidad de las alcantarillas, porque el diseño no tomó en cuenta que: a) el drenaje natural del terreno estaba afectado por los canales de las fincas bananeras; b) la carretera se ubica en la llanura de inundación del río, y c) era necesario determinar los niveles históricos de grandes inundaciones de años anteriores.
- Se modificó el diseño de pavimento cuando se sustituyó la base estabilizada con cemento por una base de material granular, y disminuir el espesor de la carpeta asfáltica sin una clara fundamentación técnica. El costo era menor al de la base

estabilizada, pues esta requería de una "prelisa" transversal para prevenir fisuras por contracción. Con estas modificaciones, debería esperarse que la carpeta que se construyó tenga una vida útil menor a los cinco años.

•El CONAVI decidió dar mantenimiento al puente sobre el río Sixaola, por el avanzado grado de oxidación que presentaba, sin que la estructura pudiera calificarse como parte del proyecto. En este caso, se detectó que hubo actuaciones irregulares e ilegales por parte de dos funcionarios de Conavi.

## Inundaciones

Durante la ejecución de la obra, se produjeron tres grandes inundaciones, cuyos efectos tampoco habían sido previstos cuando se firmó el contrato. La inundación del 2002 dio como resultado que se atascaron las alcantarillas, se produjo erosión aguas abajo, erosión de cabezales aguas arriba y erosión del material sobre los cabezales.

En la inundación de noviembre del 2004, se registraron daños en varias alcantarillas mayores, por el efecto vertedero que se produjo en el lado izquierdo de la vía. La carretera quedaba en una situación muy vulnerable si no se reparaban los daños inmediatamente.

En enero del 2005, la carretera sufrió otra inundación y quedó totalmente sumergida en una longitud de 25,9 km., lo que equivale a un 81,7% de la longitud total. Entre los daños producidos por la inundación destacan el arrastre del material de talud y socavación al pie, que dio como resultado un corte prácticamente vertical en 12.400 metros de la carretera. Además, hubo insuficiencia en las alcantarillas, tres deslizamientos, levantamientos en la carpeta y el espaldón y daños por correntadas que ocasionaron destrucción total en cinco puntos de la carretera.

Salvo lo anterior, no hubo informes de daños estructurales en el pavimento, ni en alcantarillas ni puentes. Aún hoy se puede observar que los cortes de más de un metro de altura de los espaldones lavados, se mantienen verticales, sin derrumbes.

No obstante lo anterior, los daños no han sido reparados aún, tampoco se han construido las obras de mitigación de impactos negativos previstas. Así las cosas, la carretera se encuentra en una situación muy vulnerable en caso de que ocurra otra inundación significativa. Adicionalmente, las condiciones actuales de la ruta, en varios tramos, la hacen altamente insegura para la circulación de vehículos.

Con respecto a las reparaciones y la reconstrucción que necesitaba la carretera, la Comisión Nacional de Emergencias recibió recursos de CONAVI para atender el caso; sin embargo, suspendió la licitación para contratar esas obras, aduciendo que: a) la CNE tiene dudas sobre la calidad del trabajo ya ejecutado; y b) un diferendo de opinión respecto a la calidad de los planos constructivos suministrados por el Conavi a la CNE.

Por su parte, la Contraloría General de la República, pudo determinar, en diversas fases del proyecto en las que debió fiscalizar las obras, que no se dio mantenimiento oportuno a la obra, hubo falta de planificación al hacer las alcantarillas, la señalización resultó insuficiente, se presentaron inconsistencias en los pagos hechos a uno de los proveedores y, además, existieron problemas con la contratación del mantenimiento del puente sobre el río Sixaola.

## Problema recurrente

La principal preocupación del CFIA, con respecto a este caso, se refiere al hecho de que no es la primera vez que una fiscalía del Colegio revela este tipo de problemas en las instituciones involucradas. Ante una necesidad determinada



Destrucción total de una sección de la vía, la superficie de rodamiento colapsó completamente debido al paso del agua.



Exposición de la estructura de la carretera; se observa sedimento y acumulación de agua, producto de las inundaciones.

Se presume que existe un inadecuado sistema de evacuación de aguas pluviales.



Destrucción del borde derecho de la calzada debido al deslizamiento que sufrió el talud.

## PROBLEMAS EN RUTA

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (Lanamme) realizó ocho visitas a las obras en ejecución, entre marzo de 2003 y octubre de 2004. Los problemas detectados permiten concluir a Lanamme que el proyecto podría ser una inversión insegura para el país, pues no sólo se altera el contrato con beneficios evidentes para el constructor, sino que no es posible determinar en él, si esta era la vía más adecuada, por estar sujeta a inundaciones.

- Se invirtieron US\$14 millones en una vía con bajo tránsito, a pesar de que Conavi no realizó estudios de preinversión y factibilidad.
- No se hicieron estudios preliminares de suelos, hidrológicos ni de reducción del riesgo, ni una oportuna revisión del diseño final del proyecto. Durante la obra se hicieron numerosos cambios, por lo que existe incertidumbre técnica acerca de sus resultados.
- Hay incongruencias entre las especificaciones de la licitación y los planos constructivos.
- El "addendum" 1 del contrato amplía, sin justificación apropiada, el plazo de entrega, cambia especificaciones técnicas, calcula incorrectamente el costo de acarreo de material y cambia el tipo de pavimento.
- No se cumplió el control de calidad de materiales.
- En dos tramos se incumplieron las especificaciones de la mezcla asfáltica.
- Los pagos de la obra se realizaron sin evaluar la calidad de los materiales ni contar con un plan de trabajo actualizado.
- El mantenimiento del puente sobre el río Sixaola se hizo sin que estuviera contemplado en el contrato original. Tampoco fue formalmente recibido por el CONAVI o el MOPT.

de infraestructura, se licita sin claridad en el diseño ni sustento técnico, lo que redundará en renegociaciones directas con las empresas, con el consiguiente aumento de los costos y plazos del proyecto.

Lo anterior pone de manifiesto el deterioro del proceso de gestión, la mala planificación en el desarrollo de los proyectos, la toma de decisiones técnicas sin sustento, y sobre todo, la responsabilidad que conlleva el ejercicio profesional del ingeniero frente a las presiones políticas.

Por esas razones, el CFIA, considera que los profesionales

responsables de las obras tienen que garantizar un riguroso tratamiento técnico y un alto grado de confiabilidad, en los asuntos que competen a la ingeniería.

Para el CFIA, es urgente una reorganización del CONAVI. El nuevo gobierno tiene la posibilidad de reestructurar y de reorientar el CONAVI hacia una gestión moderna, empresarial, eficiente y rigurosa.

Además, la administración superior del MOPT debe fijar directrices precisas para que los procesos de gestión incluyan el concepto de calidad y procedimientos claros.

Para finalizar, no es posible seguir trabajando sin tomar en cuenta el concepto de responsabilidad social. Es indispensable tener clara la trascendencia social de las obras, puesto que son fundamentales para el desarrollo económico y social del país. §



Daños en la superficie de rueda, los cuales evidencian una desintegración total de los bordes derechos con importantes sectores removidos.



Alcantarillas que en caso de inundación no tienen la capacidad para captar el flujo que viene de los canales, provocando serios daños en la estructura de la carretera.



# ECO PARAISO

ALIANZA CON LA NATURALEZA

Desde 53 m<sup>2</sup>



**COMUNIDAD ECOLÓGICA**  
Su oportunidad de adquirir una quinta de 1 hectárea mas en medio de la naturaleza

Area Común:  
210 hectáreas de bosque primario para conservar de por vida.  
Ríos - Lagos - Cataratas



*Financiamiento disponible*



Rio Cuarto de Grecia a tan solo 2 horas del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría



Tel: 372-1860  
440-8178  
Email: [a.cubero@costa-azul.ni](mailto:a.cubero@costa-azul.ni)



West Coast Engineering Group

## Cajas de Registro Súbterreas de PVC

**YA A SU DISPOSICIÓN...!!!**



# DHI

Representante exclusivo para Centro América

[www.dhi.ca](http://www.dhi.ca)

### EN CONCRETO REQUIERE:

- ALBAÑIL Y AYUDANTE
- DE 2 A 3 DIAS DE TRABAJO
- CEMENTO, ARENA Y PIEDRA
- FUERZA DE TRABAJO
- BARILLA, CARGAS SINCELES
- HERRAMIENTAS Y TRANSPORTADO

### DE MANERA FACIL:

- UNICAMENTE UNO
- INSTALAR
- DE REGISTRO DE PVC
- DE 2 A 3 HORAS DE TRABAJO
- PREDRACER AREN Y ARENA
- LIGERO

# ELVATRON S.A.

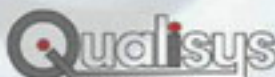
Tel. (506) 242-9900 / WEB: [www.elvatron.com](http://www.elvatron.com)

Cuéntenos sobre su aplicación y le daremos la **solución.**

- Automatización Industrial
- Metrología
- Telecomunicaciones
- Potencia y Energía
- Instrumentación de Procesos
- Mantenimiento Predictivo
- Cursos de Capacitación

**ELVATRON**  
partners

*Le da la bienvenida a sus Socios Comerciales...*



Escribanos al correo: [mercadeo@elvatron.com](mailto:mercadeo@elvatron.com)

# BIENVENIDOS, NUEVOS COLEGAS

Según el especialista en ética José María Barrio Maestre, "lo que en primer término destaca en toda profesión- y lo que le confiere su peculiar dignidad como trabajo ejercido por personas- es el servicio a la persona, tanto al beneficiario de la respectiva prestación, como al trabajador mismo, a su familia y, por extensión, a las demás familias que constituyen la sociedad."

A través de esta publicación, se extiende una felicitación a los nuevos miembros del CFIA, incorporados el 28 de setiembre en el Auditorio Nacional, y se les desea, y se les desea el mayor éxito en el servicio a la sociedad que realizarán a través de su ejercicio profesional.

## CIC

### INGENIERÍA CIVIL

Alfaro Vargas André Alberto  
 Ascencio Hernández Carlos Alfredo  
 Avendaño Rodríguez Elizabeth María  
 Barboza Mora Juan Pablo  
 Campos Porras Norman Alberto  
 Cerdas Fernández Luis Andrés  
 Fernández Woodbridge Mauricio  
 González Marín Gustavo  
 Hernández Acosta Carlos  
 Kerzemberg Baum Gabriel  
 Linares Leandro Sebastián  
 Litwin Arias David Andrew  
 Martínez Blanco Jeyfer  
 Méndez Sequeira Luis Kendy  
 Montiel Zárate Raúl Emilio  
 Murillo Álvarez Arturo José  
 Olivares Madrigal Javier  
 Olivares Madrigal Randall  
 Orozco Masís Gerardo Enrique  
 Peña Jiménez Marco Antonio  
 Rendón Ríos Robin Julián  
 Román Rojas Mauricio  
 Ruiz Arias Diego Armando  
 Ruiz Arias Esteban  
 Sánchez Mora Adrián  
 Tinoco Gutiérrez José Marcial  
 Triana Castañeda William Ricardo  
 Vargas Araya Walter  
 Viquez Vargas Luis Diego

## CA

### ARQUITECTURA

Aguilar Cedeño Stanley  
 Alpizar Araya Marian  
 Ávila Segura José Israel  
 Baltodano Esquivel Laura Cristina  
 Blanco Luna Jorge Eduardo  
 Brenes Bolaños Julio Alberto  
 Bustos Ávila Edwin  
 Calvo Picado Armando José  
 Carmona Jaén Marcela

Chavarría Musiani Hernán  
 Chaves Rodríguez Olivia  
 Chen Fang Chih Wei  
 Cisneros Guiskain Daniel  
 Delgado Jaén Ana Cristina  
 Donato Sancho Esteban  
 Fait Schlager Alberto José  
 García Benavides Karla Vanesa  
 Garita Garita Robert Francisco  
 González Quintana Melissa  
 Guerra Ortiz Sergio José  
 Lao Sánchez Esteban  
 Olivas Gamboa Hugo  
 Ovalle Bermúdez Roberto Carlos  
 Pizarro Rodríguez José Manuel  
 Quesada Ramírez José Antonio  
 Rodríguez Herrera José Ignacio  
 Rodríguez Villalobos Jéssica  
 Rojas Komick Hielka  
 Rojas Zúñiga Yojaide  
 Sánchez Madrigal Alberto Andrés  
 Serrano Pérez María Esther  
 Smith Masís Michael  
 Solís Rodríguez Adrián  
 Soto Vinyets Susana  
 Valverde Suárez Mario Enrique  
 Vargas Sáenz Silvia  
 Verley Romero Elaine Johann  
 Villalobos Galeano Gabriela  
 Zamora Gamboa Catalina

### MIEMBRO TEMPORAL

Reinoso Villavicencio Manuel Edmundo

## CIEMI

### INGENIERÍA ELÉCTRICA

Alvarado Mena Jerney  
 Álvarez Fernández Marco Vinicio  
 Álvarez Quevedo Esteban  
 Espinoza Mekbel Silvia Cristina  
 García Alfaro Luis Carlos  
 Herra Quirós Erick Gerardo  
 Izaguirre Segura Ramón Antonio  
 Obando Pradella Max Gerardo

### INGENIERÍA MECÁNICA

Crespo Batalla Esteban  
 Tovar Puentes Octavio  
 Vargas Cruz Eddy

### INGENIERÍA INDUSTRIAL

Alfaro Zúñiga Erick  
 Barrantes Monge Fernando Gustavo  
 Bonilla Guillén Ana Patricia  
 Bonilla Solís Zaulín  
 Cabalceta Villalobos Gerardo Andrés  
 Carmona Garro José Pablo  
 Castro Díaz Shirley  
 Céspedes González Andrea  
 Chaves Corrales Adriana  
 Cordero Rodríguez Magali  
 Cordero Valverde Manrique  
 Cruz Zuchini Rafael Gerardo  
 Elizondo Blanco Rodolfo  
 Garro Garro José Guillermo  
 Herrera Dodero Camilo José  
 Lee Shey Sin Kien Cc: Francisco  
 Loaiza Salas Juvenal  
 Madriz Flores Ronald Alberto  
 Méndez Trejos Jorge Alberto  
 Monge Castillo Cindy Johanna  
 Montero Calderón Roberto  
 Obando Murillo Gustavo Adolfo  
 Pérez Padilla Danellis  
 Quirós Mora César Augusto  
 Rivera Valverde Laura  
 Rodríguez Meza Carol  
 Valverde Gutiérrez Juan Pablo  
 Vargas Calvo Andrea Raquel  
 Wang Chang Huang Ming

### INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

Agüero Hernández Heiner  
 Barrantes González Sergio  
 Benavides Sánchez David Alberto  
 Blanco Guzmán Iván Alejandro  
 Calderón Campos Allan Francisco  
 Campbell Vilanova Jaime Adam  
 Chaves Campos Jorge Luis  
 Chaves Sobalbarro Flanagan José

Gómez Bueno Francisco José  
Herrera Alvarado Allan  
Pérez Ávila Luis Emmanuel  
Rodríguez Lizano Roberto  
Sánchez Ramírez Daniel  
Sauma Quirós Marcela María  
Soto Porras Edwin José  
Vargas Araya Darwin Bernardo  
Vásquez Chavarría Marco Antonio  
Zamora Zeledón Esteban

#### **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**

Angulo Castro Victor Manuel  
Fallas Garro Marcos Vinicio  
Martínez Cabezas Gustavo Adolfo  
Rodríguez Matamoros Berry Leonel

#### **INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**

Camacho Barrantes Luis Diego

#### **INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Pérez Jarquín Eugenio Ezequiel  
Segura López Stephanie

#### **INGENIERÍA EN ELECTROMEDICINA**

Rodríguez González Marriquer  
Rojas Monge Adriana Alejandra

### **CIT**

#### **TOPÓGRAFOS ASOCIADOS**

Gamboa Durán Danny Elpidio  
Zamora Castro Carlos

#### **INGENIEROS TOPÓGRAFOS**

Flores Duarte Juan Diego

Gómez Castillo Gastón  
Jara Vásquez Yency del Carmen  
Mejías Padilla Anny  
Peñaranda Guzmán Otto  
Rodríguez Rojas Marvin  
Vásquez Segura José Enrique

### **CITEC**

#### **INGENIERÍA AGRÍCOLA**

Moncada Quirós Renato

#### **INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN**

Aguilar Brenes Andrea  
Álvarez Núñez Leonardo  
Araya Obando José Andrés  
Arguedas Solé Randall  
Barboza Arguedas Marlon Josué  
Barquero Segura Randall Giovanni  
Barrantes Paniagua Guillermo  
Bolaños Castro Juan Diego  
Calderón Salguero Aarón Mauricio  
Calderón Viales José María  
Calvo Araya Marco Antonio  
Cruz Morales Davis Alexander  
Delgado Zúñiga Armando  
Jiménez Sancho José Alberto  
Mena Araya Erick Dagoberto  
Muñoz Cardoza Chris Alberto  
Murillo Solano Víctor Fabricio  
Pérez Ramírez Ana Cristina  
Pérez Salvatierra Ronny Alonso

Ramírez Barrantes Carlos Antonio  
Serrano Valerín Gustavo Adolfo  
Vargas Fonseca Luis Enrique

#### **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**

Alvarado Calvo Alejandro  
Piedra Gutiérrez Alonso

#### **INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

Alpizar Arias José Claudio  
Astorga Garita Marlon Isaac  
Blanco Robleto Gabriel  
Campos Chavarría Esteban Mauricio  
Chacón Morales Walter  
Hernández Ávila Olger  
Jiménez Elizondo Gustavo André  
López Villalobos Greivin Alberto  
Luna González Cristian Jesús  
Monge Fernández Carlos  
Ureña Ferrero Benjamín  
Wright Palacios Winston

#### **INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL**

Quirós Sánchez Jorge Esteban



# EL FERROCEMENTO: UNA OPCIÓN MÁS DEL CONCRETO

Ing. Sergio Aragón Masis

Las múltiples variantes constructivas y las nuevas tendencias tecnológicas en el desarrollo del concreto, hacen prever que este material tendrá una participación predominante en la construcción, a lo largo del siglo XXI. La nobleza del concreto radica en el equilibrio que se logra entre los elementos, factores claves que rigen el desarrollo de las obras: belleza arquitectónica, integridad estructural, economía y solución civil.

Un claro ejemplo de este equilibrio es la técnica del "ferrocemento", expuesta recientemente en nuestro país, por el Dr. Ing. Hugo Wainstok Rivas, investigador cubano, que en junio del presente año brindó un seminario organizado por la Asociación Costarricense de Ingenieros en Construcción con la participación como patrocinador, entre otros entes, del Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto. El "ferrocemento" se define como una lámina delgada de mortero altamente reforzada con acero, distribuido uniformemente en la masa de mortero, que se comporta como un material homogéneo.

Dos de las principales características del "ferrocemento", que lo hacen competir con otros sistemas constructivos, son: la versatilidad para lograr las formas que el arquitecto imagine y el corto tiempo de ejecución constructiva. Con "ferrocemento" se han construido alrededor del mundo: cubiertas, domos, depósitos de agua y gases, piscinas, viviendas, monumentos, puentes, canales de riego, casas, hospitales, barcos, muelles flotantes, silos, almacenes y obras de arte.

## El material

Esta opción constructiva se compone de láminas de mortero que tienen un espesor de 2 cm. a 5 cm., y se refuerza con mallas de alambre, fibras de vidrio u otro material sintético, de 6 mm., como máximo, de diámetro. Este mortero debe ser de alta calidad, tener resistencias superiores a los 25 MPa y una impermeabilidad superior a la del concreto convencional.

Para lograrlo se requieren arenas con preponderancia de partículas redondeadas y con granulometrías adecuadas. Los contenidos de cemento rondan los 600 kg/m<sup>3</sup> de concreto, la relación agua - cemento oscila entre 0.35 - 0.60 y las relaciones arena - cemento entre 1.5 - 3.

## Características del acero

Se pueden utilizar distintos tipos de alambre, por ejemplo telas de malla de alambre de acero galvanizado,

malla hexagonal torcida o tejida; retícula de alambre soldado de alta resistencia (hasta 600 MPa), con diámetros hasta de 6 mm.; varillas, alambres y cables de acero estructural con diámetros hasta de 10 mm.; alambres y cables de alto límite elástico.

La configuración típica es la de una malla de acero que forma el esqueleto y describe la forma de la estructura y luego se agregan, como mínimo, dos capas de tela de malla, cuya dimensión máxima de hueco debe ser de 25 mm.

## Agregados

La arena significará del 60 al 70% del volumen total, y es vital su adecuada composición granulométrica. En términos generales, las arenas deben cumplir con criterios universales para la elaboración de una matriz resistente e impermeable, por lo tanto, se requiere que sean materiales inertes, con limitaciones del 3 al 5% en el contenido de partículas que pasan la malla N°200, y con densidades masivas de moderadas a altas.

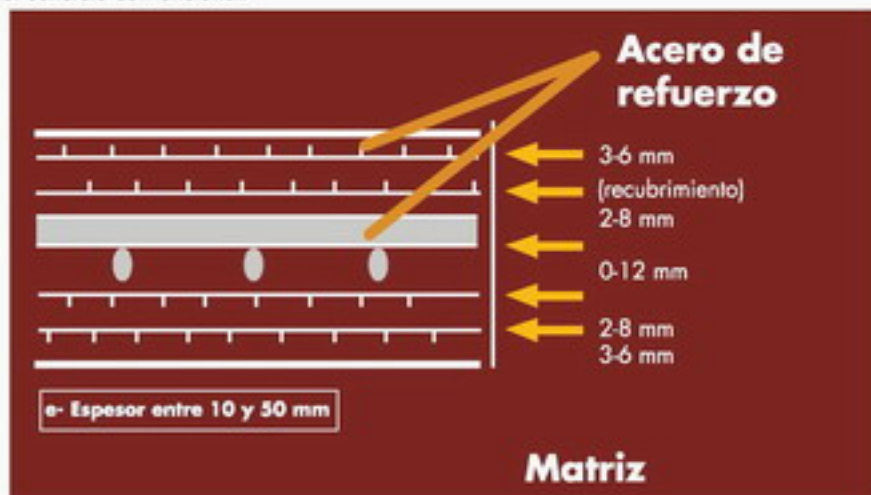
El tamaño máximo del agregado dependerá de la dimensión del recubrimiento y de la distancia entre las telas de malla pero, por lo general, no se recomienda que sea superior a 2,8 mm.

## Cemento

Es factible utilizar cemento de uso general o cemento con adiciones "puzolánicas".

## Elaboración del "ferrocemento"

El proceso de mezclado para elaborar el "ferrocemento", requiere la utilización del equipo indicado para la fabricación del mortero, con tambor fijo y paleta giratoria, con el fin de lograr una mezcla homogénea; además, se debe dosificar de acuerdo con el peso.



El Ing. Sergio Aragón Masis es Ingeniero Civil graduado de la Universidad de Costa Rica en el año 2004.

Coordinador del Área de Investigación Competitiva del ICCYC



## Colocación

La colocación del "ferrocemento" se puede efectuar a mano o por medio de vibradores para mejorar la compactación, también puede hacerse mediante la técnica del lanzamiento, por vía seca o húmeda. La terminación es ligeramente rugosa y el curado debe iniciarse tres horas después de la colocación y continuarse, de manera rigurosa, durante los primeros 7 días; este procedimiento debe extenderse, al menos, hasta el día 15.

Se pueden aplicar tratamientos superficiales con el fin de mejorar la apariencia, endurecer la superficie y reducir la permeabilidad.

## Ventajas y desventajas

Elementos de estas características ofrecen propiedades ventajosas como: aislamiento térmico, aislamiento acústico, resistencia a agentes mecánicos, resistencia al agrietamiento, facilidad de construcción y reparación, escaso mantenimiento y bajos costos.

Con las herramientas adecuadas y el personal calificado para la construcción, se reducen los tiempos de ejecución con respecto a otros sistemas. Además, al construir elementos de máximo 5 cm. de espesor, con una densidad de alrededor de 2.200 kg/m<sup>3</sup>, se obtiene una importante reducción en peso, lo que disminuye costos en maquinaria. Con respecto al concreto convencional el volumen de materiales se reduce en más de un 50%, por consiguiente, existe una disminución en los costos generales del proyecto.

Algunas ventajas del "ferrocemento" son:

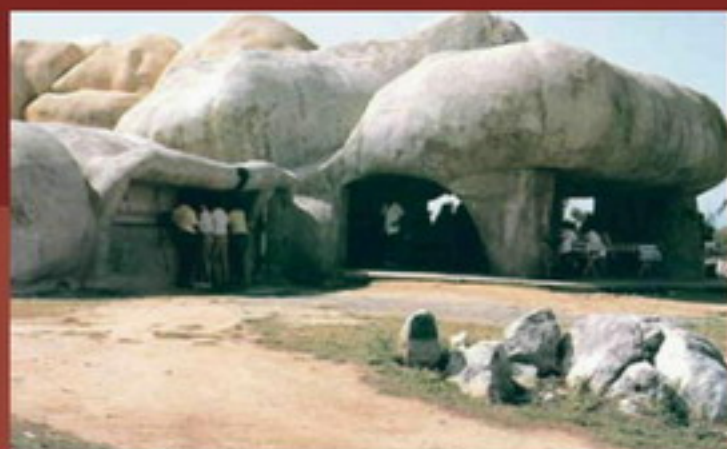
- No se requiere formaleta y se puede obtener cualquier forma.
- Facilidad de construcción y reparación, igual que el concreto tradicional.
- Mayor resistencia al agrietamiento.
- Mayor ductilidad.
- Posibilidad de prefabricación, igual que el concreto.

Otra ventaja importante es la versatilidad de formas que se pueden lograr, lo que posibilita que la forma de la estructura contribuya a la rigidez y resistencia de los elementos. Es decir, permite diseñar arcos o elementos curvos que contribuyan estructuralmente, sin la necesidad de usar formaleta para su construcción, lo que constituye una nueva alternativa frente a los alcances del concreto.

Si se considera que con la ayuda de la geometría se puede resolver el diseño estructural, y se analizan las ventajas de esta tecnología, quedan por determinar los puntos críticos que, eventualmente, se pueden convertir en desventajas. El principal cuidado que debe tenerse con el "ferrocemento" es el mantenimiento de un estricto control de calidad en todas las etapas del desarrollo de las obras, para garantizar la durabilidad del material.



La Ópera de Sydney, un ejemplo de aplicación del ferrocemento



Valle de la Prehistoria. Baconao, Cuba

## Consideraciones finales

La prioridad del diseño con "ferrocemento" es la durabilidad, de ahí que los investigadores de esta tecnología, hayan priorizado la minimización del agrietamiento del concreto. Muchas de las aplicaciones del "ferrocemento", se han hecho en ambientes agresivos, un ejemplo es la construcción de barcos, en donde, con la adecuada aplicación, se han logrado unidades con vida útil de 20 años o más.

En principio, es difícil imaginar que se hayan construido piscinas olímpicas con paredes de 3 o 5 cm. de espesor utilizando concreto hidráulico; sin embargo, la técnica del "ferrocemento" ofrece excelentes resultados alrededor del mundo, y constituye una alternativa más, a un precio competitivo. §

### Bibliografía

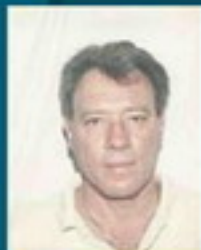
1. Wainstok, Hugo. (1998) Ferrocemento, diseño y construcción. Editorial Félix Varela, Guayaquil-Ecuador.

# SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, BASADOS EN AGUA NEBULIZADA

Ing. Eduardo Armijo Carvajal

Hace seis años, aproximadamente, se han venido realizando muchos estudios sobre la conveniencia de utilizar el agua nebulizada para asegurar la protección contra incendios, en diferentes aplicaciones. Inicialmente los análisis se centraron en la inhibición de incendios en centros de cómputo, salas de equipos de telecomunicación, cuartos de maquinaria en barcos, auditorios, cuartos de motores, cuartos de interruptores, transformadores, etc.

Lo anterior tenía como fin encontrar sustitutos para los sistemas de inhibición de incendios basados en gases inertes y agentes limpios; en razón de lo oneroso que resultaban estos últimos. Además, en los países no productores de esos gases, como en casi todo el continente americano, la recarga de los cilindros luego de una descarga es difícil y cara. Usualmente, para realizar esta tarea deben enviarse los cilindros a los Estados Unidos y consecuentemente, se deja desprotegido el predio.



El Ing. Eduardo Armijo es ingeniero electricista, especialista en Ingeniería de Protección contra Incendios.

En la actualidad se ha diversificado el uso de este tipo de sistemas y las aplicaciones se han extendido hasta hoteles, cruceros, restaurantes, cocinas, oficinas, almacenamiento de solventes, sistemas de enfriamiento de tanques con líquidos inflamables en refinerías, almacenamiento de LPG a gran escala, lo que acarrea un sinnúmero de riesgos.

El agua nebulizada comparada con otros sistemas de protección contra incendios convencionales presenta grandes ventajas de operación, en relación con los posibles daños producidos por agua de menor cuantía.

Los sistemas convencionales basados en las normas N.F.P.A. (National Fire Protection Association), tales como 13, 14, 20, 22, 24 y otros, utilizan grandes cantidades de agua, lo que requiere bombas que puedan acumular muchos galones, tanques de almacenamiento, como reserva de agua, de grandes proporciones, y diámetros de tubería que puedan llevar esos galones a los sitios de riesgo. Contrariamente, los sistemas de agua nebulizada, basados en la norma N.F.P.A.750, procuran un mejor aprovechamiento del agua al disminuir la cantidad utilizada por medio de atomizadores, que bajan enormemente el tamaño de las gotas del agua.

De esta manera, producen un efecto de eliminación de oxígeno en el volumen aplicado y enfrían, por absorción, el calor generado por el fuego. Estos sistemas son utilizados en países desarrollados, especialmente en Europa, pues posibilitan que las inversiones sean más duraderas y disminuyen las necesidades de mantenimiento debido a que los materiales utilizados deben ser de acero inoxidable para garantizar un agua libre de impurezas y evitar el bloqueo de los aspersores.

Los costos de instalación de este tipo de sistemas son bastante similares a los costos de los sistemas convencionales ya que los diámetros de tuberías que se deben utilizar así como los tanques de almacenamiento de reserva de agua son de mucho menor tamaño.

El agua nebulizada o vapor de agua fría puede utilizarse también con mezclas de nitrógeno, espumas y otros agentes extintores, lo que la hace muy versátil.

Diferentes tipos de agua nebulizada (water mist)

1. Baja Presión: de 80 a 180 psi
2. Media Presión: de 180 a 500 psi
3. Alta Presión: de 500 a 2900 psi

El tipo de agua nebulizada por utilizar debe escogerse de acuerdo con las necesidades; por ejemplo, para el enfriamiento de pipas o tanques que contengan LPG, lo más recomendable es el uso de agua nebulizada de media presión, ya que resulta muy compatible para mezclarse con fugas de gas si se le baja la concentración y, a la vez, se adhiere fácilmente a las paredes del tanque generando una película uniforme con un poder de enfriamiento muy bueno.

Si se establece una comparación entre un sistema convencional, que ocupa una bomba de 500 galones/minuto, con presiones de 120 psi, un tanque de 25.000 galones de almacenaje y tuberías de 150 mm., y un sistema de agua nebulizada, para hacer el mismo trabajo de absorción de calor, se demostraría que este último requeriría una bomba de 50 galones/minuto, con presiones de 450 psi y un tanque de 3.000 galones, y posiblemente tuberías de alimentación de 50 mm. máximo. El ejemplo anterior permite que el lector tenga una idea básica, aunque no necesariamente es un ejemplo real, porque las condiciones dependen del tipo de riesgo que se trate de proteger.

En el Reino Unido se han hecho más de mil instalaciones para sustituir rociadores automáticos convencionales en oficinas, hoteles y cruceros de gran tamaño.

Estos sistemas pueden ser instalados de varias formas: como atomizadores con bulbo que rompe a diferentes temperaturas (igual que los sistemas convencionales) o como sistemas de diluvio o pre-acción. En el caso de sistemas de diluvio (tuberías secas), la supresión se genera en varios atomizadores a la

vez, mediante la apertura de una electro válvula al inicio de un ramal de tubería. La señal de apertura de esa electro válvula es dada por el panel de alarma electrónico instalado en un edificio, de esta manera es posible convertir la señal electrónica de un detector de humo, temperatura, llama, gas o cualquier otro en una señal de apertura de supresión en el área deseada.

Cuando se afirmó que este es un sistema más duradero, lo que se deseaba indicar es que, comparado con un sistema convencional donde las tuberías, accesorios, "impellers"

de bombas, válvulas y demás equipos son de tipo metálico ASTM A-135 o similar, y que, además, deben utilizarse pinturas especiales, anticorrosivos, etc. para darles una vida útil aceptable, por el contrario, los sistemas actuales (Water Mist) son de muy larga vida y requieren tuberías, accesorios, tanques y demás, de metales inoxidables (SS-304). Lo anterior no significa que necesariamente sean de mayor costo, ya que las dimensiones del diámetro de las tuberías, el tamaño de los tanques y otros, hace que los costos sean muy similares. §

## SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA

- a) Sistemas localizados de inhibición de incendios con descarga de agua nebulizada en cilindros cuyo propelente es nitrógeno a presión.

(Aplicaciones a salas de cómputo, comunicaciones, cocinas, cuarto de máquinas, etc.)



- b) Sistemas manuales con pequeñas bombas y tanques portátiles de 100 galones, que producen el equivalente a 50.000 galones de sistemas convencionales, en poder de absorción de calor.

(Aplicaciones a máquinas de bomberos, estaciones portátiles en plantas industriales, incendios forestales, etc.)



- c) Sistemas fijos de ingeniería pre-calculada de grandes dimensiones, que llevan tuberías a los atomizadores desde una bomba de alta presión.

(Aplicaciones a oficinas, hoteles, restaurantes, auditorios, edificios en general, etc.)

Los casos de a. y c. pueden ser de accionamiento puntual por detección de calor en sitio, o de accionamiento múltiple como los sistemas de pre-acción o diluvio, donde el aviso de accionamiento se realiza con la intervención de detección de humo, llama, gas o estación manual de emergencia inteligente.





## ING. ENRIQUE SOTO MONTOYA IN MEMORIAM

El Ing. Enrique Soto Montoya es recordado como un ingeniero "universal", que igual conocía de topografía, temas sanitarios, estructurales o de construcción. Era además, poeta, boxeador y un maestro para quienes lo consultaban. El periódico La Nación publicó el 27 de octubre una semblanza de don Enrique, redactada por el Ing. Luis Zamora Viquez, la cual reproducimos a continuación.

### LAS HISTORIAS DE MI TATA

Entre los dones que caracterizaban a mi Tata, se encontraba el ingenio, uno de los requisitos que mejor distingue a los ingenieros, según la Ing. Clara Zomer. En el ejercicio de su profesión se distinguió por su solidaridad. Nunca escondió conocimiento, siempre lo compartía, y jamás permitió cosa injusta.

Cuando fue Ingeniero Municipal de Alajuela y recién estaban estrenando Ejecutivo Municipal, éste decide despedir a Oconitrillo, jefe de fontaneros. El muchacho llega a la casa de mi Tata y le cuenta lo del despido: "Sentate ahí y esperate un momento, Oconitrillo, mientras escribo algo. Ahora sí, vámonos para la Municipalidad donde ese Ejecutivo." Al llegar donde el flamante Ejecutivo, le extiende un sobre y le dice: "Si él se va, yo también. Ahí está mi renuncia y adiós."

Quique nació Ingeniero y lo fue hasta el último momento. Me dijo: ¿Y la tarea...? ¡Esa, mi Tata, la cumpliste y mas allá!

Colaboración del Ing. agrónomo Adolfo Soto, hijo del Ing. Enrique Soto.

El día 6 de setiembre murió, en su querida Alajuela, el Ingenierazo —como él le decía a los buenos ingenieros: don Enrique Soto Montoya. Yo no diría que don Quique trabajó hasta los últimos días de sus 86 años ya que él disfrutaba, se divertía diseñando y calculando ya fuera una tubería o una estructura.

Lo conocí en 1970, en el departamento de Puentes

del M.O.P.T. y, desde ese momento, se volvió mi punto de referencia como ingeniero. Creo que nunca salió del país a especializarse, ni a cursar estudios de postgrado; sin embargo, era especialista en varias ramas de la ingeniería civil. De igual forma calculaba un puente o diseñaba una planta de tratamiento de aguas. Algunas plantas hidroeléctricas y urbanizaciones fueron diseñadas por él. Cuando se trataba de diseño estructural lo que más le gustaba saltaba del concreto al acero y a la madera con la soltura de un atleta con su pértiga.

Su biblioteca era extraordinaria, cada libro interesante que salía en el extranjero lo traía y apenas le llegaba me llamaba para ofrecérmelo. Disfrutaba atendiendo a sus colegas para solucionarles las dudas, yo, desde luego, a cada rato lo visitaba en su casa, siempre estaba abierto a la consulta, era un verdadero CONSULTOR.

Fue una persona maravillosa: buen esposo, padre y abuelo, gran amigo. Loco, desde luego, creo que es el loco más cuerdo que he conocido o, tal vez, el cuerdo más loco. Otra de sus características fue su desinteresada ayuda a la comunidad.

Orador, escritor y hasta locutor. En su libro "Siete vainas y un espectacularazo" nos divierte con algunos pasajes y personajes de su entorno erizo que él mismo describe como: "[...] loras que han estado revoloteando y escandalizando alrededor de mi cabeza y ahora salen alegres a tratar de anidar en su cabeza, amigo lector."

Quique, me imagino que estás allá arriba diseñando una escalera, sin apoyos intermedios, para que los que te seguimos podamos subir con más facilidad. Gracias por el montón de conocimientos que nos pasaste, por el humor en todas tus conversaciones y por los libros y folletos que nos regalaste.

Gracias por tu ejemplo. §



Una conexión  de confianza  
es para toda la vida



Cuando se trata de instalaciones eléctricas, el factor confianza debe ser también la principal razón para elegir una marca, sobre todo ahora, cuando sabemos que existen en el mercado cables que no le brindan ninguna garantía y que más bien le ponen en constante riesgo.

Phelps Dodge es uno de los fabricantes de conductores eléctricos más reconocidos a nivel mundial. Todas sus operaciones, incluyendo su planta en Costa Rica, cuentan con el Sistema de Gestión de Calidad Certificado ISO 9001 y el Sistema de Gestión Ambiental Certificado ISO 14001 que le dan confiabilidad en sus procesos y calidad en sus productos.

No se enrede con otros cables...  
Pida cable eléctrico por su nombre:



*Drexel* Company

Adquíralos en su distribuidor más cercano  
Para más información comunicarse al tel.: (506) 298-4600 • [www.pdic.com](http://www.pdic.com)

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

fácil, rápido, sin costo...



inscríbese ya y sea parte de nuestro equipo...

Directorio de productos y servicios de construcción y decoración.

 **Zumbado**  
Sistemas de Cerramientos

ABSOLUTE  
SOLUTIONS  
*American Standard*

  
porconstruir  
.com

# DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

## Planta de Tratamiento Biológica Tanque Diez

Uno de los problemas que hoy en día interesa a la población en general es como efectuar eficazmente la depuración de las aguas, para no contaminar los suelos, los ríos y los mantos acuíferos. Por este motivo la preocupación por la protección del medio ambiente influye directamente al momento de escoger el sistema de tratamiento de aguas residuales en una vivienda o en cualquier otro tipo de proyecto.

La opción que ofrece la Empresa Tanque Diez con su Planta de Tratamiento Biológica T.D. es muy interesante por sus pequeñas dimensiones, su gran eficiencia, versatilidad y otras características que se expondrán a continuación. El sistema es apto para cualquier tipo de proyecto pero en este caso haremos énfasis en los sistemas para uso domiciliario de residencias y pequeños proyectos.

La Planta de Tratamiento Biológica T.D. es un sistema de depuración prefabricado para aguas residuales de tipo ordinario. El sistema está diseñado para tratar aguas negras, jabonosas y de cocina. Además es un sistema de tratamiento moderno y completamente desarrollado en Costa Rica, pensando en las características climáticas y geológicas de este bello país y sobretodo tomando en cuenta las necesidades y costumbres específicas de los usuarios nacionales.

Este sistema se compone principalmente de dos unidades de tratamiento: el Bio-Depurador T.D. en función de tratamiento primario y el Bio-Filtro T.D. en función del tratamiento

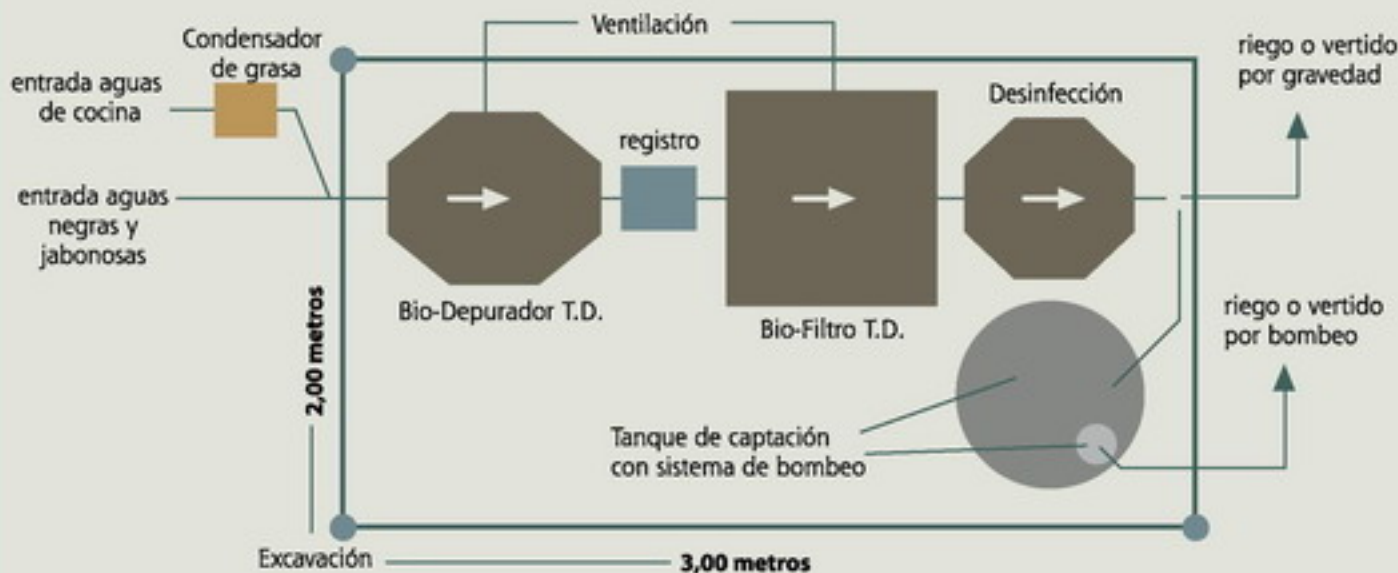
secundario; el sistema se complementa con el pre-tratamiento de grasas y aceites (Condensadores de Grasa T.D.) y el sistema de desinfección.

El costo del sistema completo es de aproximadamente 3.800 dólares en adelante, según las necesidades y el número de personas que pueden utilizar el sistema es variable, desde un mínimo de 10 personas hasta 60 (uso domiciliario y pequeños proyectos), lo importante es dimensionar las varias unidades según la cantidad efectiva de usuarios que van a utilizar el sistema. Esto no impide que se pueda utilizar en proyectos más grandes y con más personas.

Por sus características estructurales y su funcionamiento natural, esta planta de tratamiento se puede utilizar bajo cualquier condición, en cualquier tipo de terreno y clima: ciudad, playa, montaña, o sea en cualquier lugar. Una característica importante del sistema T.D. es que está completamente enterrado, esto significa que no molesta para nada la vista. De todas maneras la ubicación final de las unidades dependerá mucho de las características del terreno y de las necesidades del cliente. Recordamos que es un sistema "cerrado".

El espacio (en planta) que necesita para ser instalado es muy reducido en comparación a los sistemas tradicionales. El sistema completo domiciliario, se puede instalar en una superficie útil de metros 2 X 3 (la profundidad es variable según las unidades a instalar).

### Planta de Tratamiento Biológica T.D.



VISTA EN PLANTA DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN

El manejo y transporte es fácil porque todos los elementos están prefabricados y tienen un peso contenido, además por ser piezas individuales y modulares se pueden desplazar, transportar e instalar sin necesidad de grúas o maquinaria especial.

La instalación puede durar de 1 a 3 días, y es suficiente ubicar en sitio las unidades, hacer las excavaciones y ensamblar los elementos adecuadamente. Para la fase de ensamblaje (que es bastante sencilla) no se necesita mano de obra especializada, se facilitan las instrucciones y la asistencia técnica especializada, y en caso que sea requerido se ofrece también la instalación completa de todo el sistema.

La Planta de Tratamiento Biológica T.D. efectúa la depuración de las aguas residuales de forma completamente biológica y natural. En pocas palabras, por medio de la altísima concentración de bacterias se optimizan los procesos de fermentación aerobia y anaerobia en cada una de las etapas del tratamiento (primario y secundario), obteniendo así resultados constantes y de muy buena calidad. Ofrece una altísima eficiencia de remoción de la carga orgánica contaminante a tratar (reducción DBO 98% - reducción sólidos 99,9%), no produce acumulación de lodos y garantiza un efluente muy por debajo de los límites requeridos por las normativas nacionales e internacionales en materia de vertido.

Una de las ventajas principales de este sistema es que ninguna unidad de depuración utiliza equipo electromecánico para funcionar, todo se hace de manera natural y por gravedad. Señalamos además que no se necesitan agregar productos químicos o "bolsitas" de bacterias liofilizadas.

El mantenimiento que necesita este sistema es mínimo, y se puede resumir en efectuar algunas operaciones de revisión periódica (cada 6 meses). Tampoco se necesitan limpiezas o extracciones de lodos. Para evitar cualquier problema de funcionamiento es indispensable que la instalación esté bien hecha; esto significa que un sistema correctamente instalado y funcionando según los parámetros de diseño adecuados a cada necesidad, no dará ningún problema en el corto, mediano y largo plazo.

El líquido que sale de la Planta de Tratamiento Biológica T.D. (efluente final) será apto para utilizar en un sistema de riego sub-superficial por goteo intermitente, un sistema de riego superficial u otros usos no potables; o en alternativa se puede descargar en un cuerpo receptor (vertido).

Otro aspecto interesante para el cliente final son los costos efectivos de operación, considerando que la fase de instalación es muy rápida, su puesta en marcha es inmediata, no gasta energía eléctrica para su funcionamiento y el mantenimiento es verdaderamente mínimo, es fácil evaluar cuales son los costos de operación.

Para más información sobre este sistema se puede contactar Tanque Diez de C.R.-S.A. al teléfono 294 8131, se puede visitar [www.tanquediez.com](http://www.tanquediez.com) o se puede consultar el Manual teórico y práctico Depuración Biológica Total – Sistema T.D., disponible también en el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos. S



Planta de tratamiento en fase de instalación



Detalle de unidades de depuración



Ubicación de la Planta de Tratamiento completamente enterrada y en operación

# MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Ing. Edmundo Abellán Villegas. Ingeniero de Proyectos, IFAM

**El sistema de manejo de desechos sólidos es un problema complejo que requiere de una solución integral**

Los problemas que derivan del manejo de desechos sólidos en nuestro país tienen diferentes orígenes, dentro de ellos se destacan: la poca conciencia ambiental de productores y consumidores finales, la baja capacidad de inversión del país en general, el crecimiento de una cultura orientada al consumo, una falta de educación formal sobre el tema y un marco normativo insuficiente y desactualizado.

No obstante lo anterior, todas estas causales pueden resumirse simplemente en la absoluta ausencia de una política de país, que aborde el problema de manera integral, y proponga un procedimiento para cada componente del sistema.

## Sistema integral

El manejo de los desechos sólidos debe realizarse —y así se realiza en los países desarrollados— por medio de un sistema que integra distintos procesos en diferentes etapas. En nuestro país debemos identificar claramente estas etapas o procesos:

- Generación
- Recolección y transporte
- Tratamiento intermedio
- Disposición final

Usualmente percibimos el colapso de nuestro sistema cuando las autoridades de salud o ambiente clausuran sitios de disposición final, generalmente botaderos a cielo abierto, administrados sin control alguno por municipalidades o entes privados. O bien, cuando las municipalidades no tienen la capacidad de realizar una recolección adecuada y la basura se deposita en las calles de las ciudades durante varios días, a vista e impaciencia de sus contribuyentes.

Ambas situaciones, efectivamente, son parte de una problemática real; sin embargo, no necesariamente se resuelven construyendo sitios de disposición final de desechos o comprando equipos de recolección como equivocadamente siempre se receta. Contrariamente, es mediante un análisis del sistema como un todo y a través de la implementación de acciones en sus distintos procesos, que se puede plantear determinada solución y definir una estrategia que le dé la sostenibilidad requerida.

## Generación

Es esta la etapa donde las civilizaciones desarrolladas, hoy en día, están concentrando su atención. El axioma de los países vanguardistas en esta materia es generar menos desechos y, los que necesariamente se produzcan, deben provenir o participar de procesos de reciclaje, reutilización o cualquier

otro proceso intermedio. El rechazo de envolturas innecesarias y la utilización de empaques que puedan ser usados la mayor cantidad de veces, han sido, entre otras, las acciones que se han implementado en países que han privilegiado su ambiente sobre aspectos de mercado.

La generación de residuos municipales varía en función de factores culturales y está íntimamente asociada a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

Según datos de la Organización Panamericana de la Salud, la generación de residuos sólidos domiciliarios en Latinoamérica varía de 0,3 a 0,8 kg./hab./día. Sin embargo, cuando a estos desechos domiciliarios se les agregan otros residuos como los de comercios, mercados, instituciones, pequeña industria, barrido y otros, esta cantidad se incrementa de 25 a 50%, o sea que la generación diaria es de 0,5 a 1,2 kg. por habitante, y el promedio regional es de 0,92.

Estos datos de la OPS fueron recolectados a mediados de la década de los noventa por distintas organizaciones y entes cooperantes en gran cantidad de ciudades latinoamericanas, donde se percibió también, un incremento muy rápido en los índices de generación, razón por la cual resulta lógico concluir que, en la actualidad, estos promedios son bastante superiores.

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de determinar el tipo de desecho que generamos, así como la cantidad y el lugar. Resulta necesario implementar entonces, y como parte de este proceso, un sistema de recolección de datos, que monitoree, de forma constante, la conducta que sobre este tema tengan los consumidores finales, valore las acciones realizadas y proponga nuevas estrategias. §

El artículo completo se podrá leer en la siguiente dirección electrónica: [http://www.civiles.org/Herramientas\\_Index.aspx](http://www.civiles.org/Herramientas_Index.aspx)



COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES  
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)



El Ing. Edmundo Abellán Villegas es Ingeniero de Proyectos del Instituto de Fomento y Asesoría Municipal.

# X BIENAL DE ARQUITECTURA EN VENECIA

Maria de los Ángeles Barahona Israel, Doctora en Arquitectura

“Trasladando la vida cotidiana de ciudades del mundo hasta Venecia, invitando a instituciones de investigación a compartir sus visiones de intervención urbana (...) y ampliando el panorama internacional, la Exhibición esta diseñada para realizar una contribución cultural a una de las mas apremiantes cuestiones sociales que enfrenta la humanidad en el Siglo XXI”.

*Richard Burdett, 2006.*

El encanto de ciudad patrimonial de Venecia exhibe desde setiembre hasta noviembre, la X Bienal Internacional de Arquitectura, CIUDADES, ARQUITECTURA Y SOCIEDAD, presentando múltiples escenarios y escalas de información para profesionales y estudiantes relacionados con lo urbano y para cualquier habitante interesado(a) en la situación crítica actual y futura de las ciudades y la sociedad. Presento aquí algunas vivencias e interpretaciones sobre esta importante exhibición.

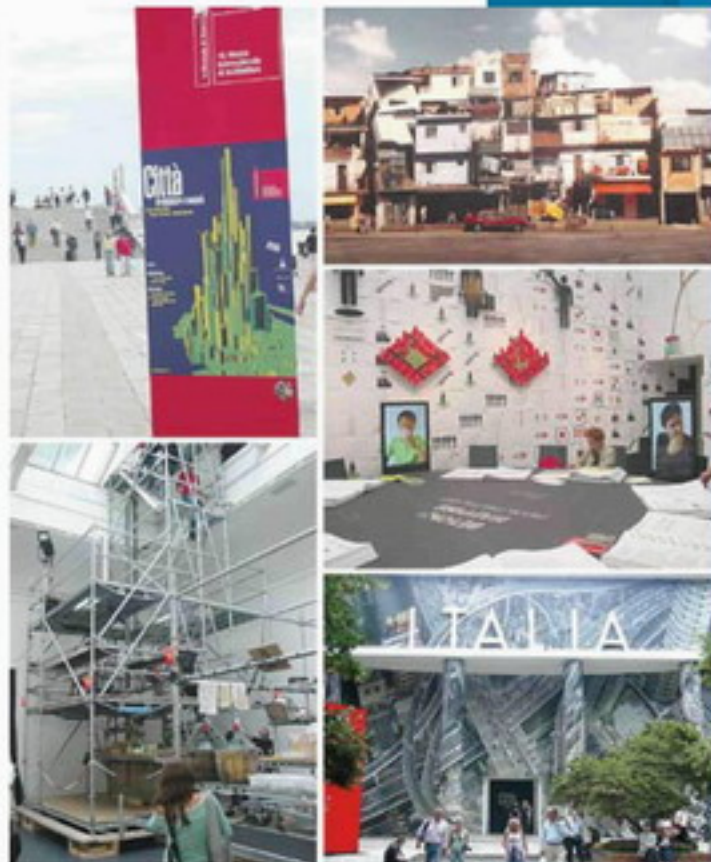
Metafóricamente, la bienal se desarrolla a través de canales o espacios claves para los pabellones, siendo estos: el Giardini, sitio histórico de la exposición mundial desde 1895, compuesto por mas de 30 edificaciones que podrían conformar una antología de la arquitectura moderna, el Arsenale y el Cordiere, ambos ambientes patrimoniales restaurados para dar realce a esta actividad internacional. Unidos al espectáculo propio de Venecia, estos sitios permiten la muestra de investigaciones, conceptos y ambientes, por medio de exhibiciones de índole artístico, social y tecnológico, que tratan sobre las características, problemas y posibles soluciones del mundo urbano, considerando que en el año 2050 un 75 % de la humanidad vivirá en entornos urbanos, según las Naciones Unidas.

Las exhibiciones consisten en más de 50 pabellones de diversos países, utilizando amplias técnicas de representación de lo urbano. Llama la atención el pabellón de España “Nosotras las ciudades”, el cual utiliza el género femenino y la voz de arquitectas, alcaldesas y ciudadanas comunes que describen diversos proyectos, entre estos se exhiben obras de Santiago Calatrava y de Benedetta Tagliabue, de EMBT, con su Mercado de Santa Catalina, Barcelona. El pabellón de Dinamarca exhibe una colaboración investigativa con institutos de China, sobre desarrollo urbano sostenible en ese continente, específicamente se presentan proyectos de Beijing. Desde una óptica mas sencilla, el pabellón de Finlandia, diseñado por Alvar Aalto en el año 1956, exhibe una variedad de arquitectura residencial finlandesa.

Se observan escenarios del mundo globalizado de México, Caracas, Sao Paulo, Mumbai, Cairo, Shanghai, presentando situaciones urbanas apremiantes y posibles soluciones de vasto índole. Sobresale el interés por escenarios físicos y humanos de estas súper metrópolis, o de ciudades compactas, pero también observamos ciudades del hemisferio norte que se contraen físicamente, que son abandonadas y la consiguiente afectación psicológica de sus habitantes.

Asimismo, se presentan actividades paralelas de organismos internacionales como la Unión Internacional de Arquitectos, en la cual se encuentra la propuesta de diseño de la Ciudad de San José del Arquitecto Hernán Ortiz, premiada en la Bienal de Arquitectura de Costa Rica 2006 y en la actividad “Celebración de ciudades, una idea para la ciudad”, de la UIA.

La bienal, abierta a planteamientos creativos y flexibilidad de pensamiento, permite retomar la temática urbana desde amplias y diversas perspectivas. Considero que la exhibición ha permitido la apertura de instancias políticas, académicas, económicas, de diseño urbano, sociales, tecnológicas, históricas y otras. La exhibición es un llamado de atención sobre el futuro de la Ciudad, a través del entendimiento del presente y como reflexión de nuestros entornos urbanos; la discusión debe estar abierta a todos los habitantes del planeta.



COLEGIO DE ARQUITECTOS

Sede CFIA,

Granadilla, Curridabat.

Tel: 202-3940 • Fax: 253-4257, 253-5415

e-mail: coarqui@cfia.or.cr



Colegio de Arquitectos  
de Costa Rica

# MANUAL PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA

Ante el auge que ha experimentado la infraestructura del país, a través de las redes de distribución subterránea, principalmente en desarrollos urbanísticos, industriales y turísticos, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) organizaron comisiones internas, para el desarrollo de normativas en ese campo.

En el mes de noviembre del 2006, el CIEMI acogió una propuesta del ICE e integró una comisión tripartita con el claro objetivo de revisar y actualizar la documentación surgida de las investigaciones y prácticas realizadas, tanto por el ICE como por la CNFL, en ese campo.

La comisión tripartita formada con profesionales representantes del ICE, CNFL y CIEMI se reunió todas las semanas, durante un periodo de aproximadamente diez meses, trabajó con sobrado conocimiento y experiencia técnica, así como con gran dedicación, mística y altruismo. En el mes de septiembre concluyó su cometido y presentó ante la Junta Directiva del CIEMI el "Manual de redes de distribución eléctrica subterránea 19.9 / 34.5 kV".

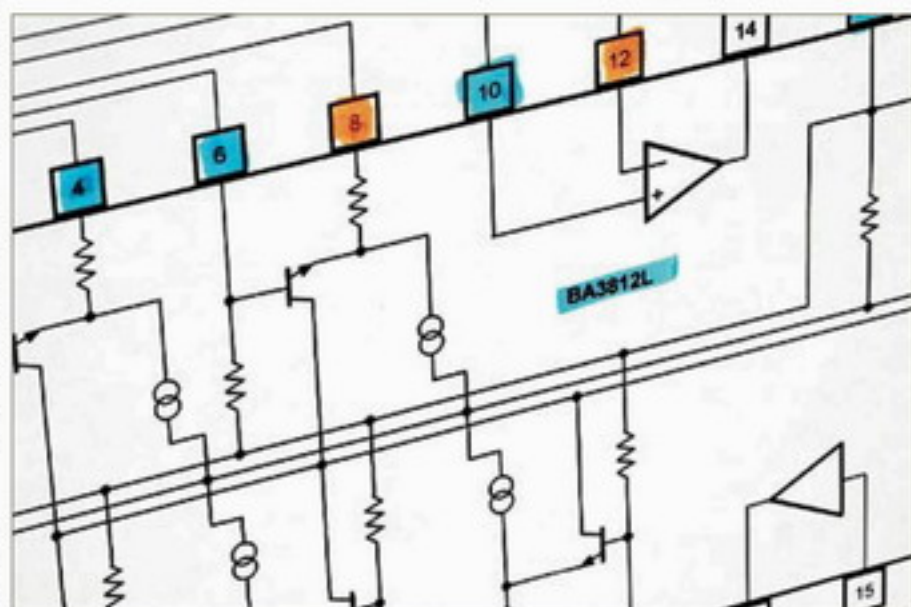
Como resultado de este esfuerzo, en el que se invirtieron más de cinco mil horas de trabajo, este importante instrumento viene a unificar la normativa en un campo altamente especializado en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica.

El CIEMI se siente complacido de haber cumplido, una vez más, con los objetivos de su creación en beneficio, no solo de la sociedad costarricense, sino de sus miembros, pues por medio de este manual incrementarán sus conocimientos en un campo específico. Estas acciones son concordantes con la Ley del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, del cual es miembro, y en su Artículo 4º, inciso c) dice:

"Promover las condiciones educativas, sociales, económicas, técnicas, artísticas, legales necesarias para la evolución de las profesiones que lo integran y cooperar con las instituciones estatales y privadas en todo aquello que implique mejorar el desarrollo del país."

Aprovechamos la oportunidad para felicitar a los catorce profesionales del CIEMI que asumieron esa tarea con gran responsabilidad y que permitió al CIEMI presentar el 6 de octubre, ante la comunidad profesional e institucional del país, el Manual para redes de distribución eléctrica subterránea

19.9 / 34.5 kV, que por otra parte, se hizo llegar, tanto al ICE como a la CNFL, para que ambas instituciones puedan continuar con los procedimientos legales que correspondan.



Consideramos obligatorio y justo nombrar a los profesionales que participaron de esta loable actividad:

Ing. Rafael Alpízar Salas

Ing. Luis Fdo. Andrés Jácome

Ing. Giovanni Barrantes Zúñiga

Ing. Jorge González Calderón

Ing. Roy Guzmán Ramírez

Ing. Erick Jiménez Mora

Ing. Róger Méndez Viquez

Ing. José M. Monturiol Le Roy

Ing. Hansel Mora Monge

Ing. Wagner Pineda Rodríguez

Ing. Carlos Runnebaum Madriz

Ing. Luis Ulloa Peñaranda

Lic. Jorge Chaverri Ramírez

Ing. Juan Vicente Bolaños Sequeira, Coordinador S

COLEGIO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS,  
MECÁNICOS E INDUSTRIALES  
Sede CFIA, Granadilla, Curridabat.  
Tel.: 202-3914 • Telefax: 224-9598  
e-mail: ciemi@cfia.or.cr



# A LAS PUERTAS DEL CIBERESPACIO

Ing. Manuel Omar Solera

La Junta Directiva del Colegio de Ingenieros Topógrafos comunica públicamente y agradece por este medio a la Junta Directiva General del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica por todo el apoyo que le ha brindado para lograr la conexión con el Sistema de Información de Planos del Registro Nacional. Esto permite a todos nuestros agremiados, en las sedes externas, consultar las bases de datos del Registro y Catastro Nacional por medio de la plataforma digital del CFIA.

Este, que pareciera un pequeño paso, significa que nuestros colegiados no tendrán que trasladarse a San José a realizar estudios registrales o de otra naturaleza. Así disminuirán sus costos y mejorarán el aprovechamiento del tiempo. Las sedes externas, situadas en Liberia, Alajuela, San Carlos, Jacó, Pérez Zeledón y Guápiles, ofrecen otras facilidades: aulas con capacidad para 30 personas, donde se impartirán cursos de actualización profesional.

Además, cuentan con una pequeña sala para reuniones que se podrá utilizar para atender asuntos de nuestro interés. Asimismo, cada sede, dispone de dos computadoras y su respectiva salida para imprimir.

En razón del prestigio y la excelencia que siempre ha distinguido al CFIA ante la opinión pública, como una organización de la sociedad civil, el Gobierno ha decidido utilizar la plataforma digital del CFIA, específicamente el Administrador de Proyectos de Construcción (APC) como instrumento facilitador de la tramitación de todos los permisos requeridos, necesarios para los proyectos de construcción. De esta manera, se está dando cumplimiento a la ley de Simplificación de Trámites.

Este es el inicio de una nueva era. Muy pronto estaremos implementando también, el Administrador de Proyectos

de Topografía (APT), que nos permitirá establecer una comunicación directa desde nuestra oficina o casa. Esta es una realidad cada día más cercana pues el CFIA trabaja en la modernización tecnológica. Lo mencionó el Ing. Olman Vargas, Director Ejecutivo del CFIA, en su discurso de clausura del IX Congreso Internacional de Topografía: "en este momento (la modernización tecnológica) se refuerza con lo que es nuestro proyecto APT, para la tramitación de planos específicos de Topografía, a través de un sistema electrónico que esperamos inaugurar el año entrante".

Los cambios se están dando y entre ellos destacan la unificación del Registro, la nueva Cartografía y la modernización de la red de "georeferenciación" con el proyecto de Regularización BID-Catastro.

Además, hemos trabajado en la modificación de la ley de Catastro y su Reglamento, y en la promulgación de un reglamento de calificación que una el interés de calificadoros y profesionales en un solo y único objetivo: tramitar e inscribir planos correctamente, en el menor tiempo posible. §



Ing. Manuel Omar Solera es graduado de la UCR y la UACA. Trabajó 20 años en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Actualmente se desempeña como Consultor en la Concesionaria del corredor San José - San Ramón, Autopistas del Valle

COLEGIO DE INGENIEROS TOPÓGRAFOS  
Sede CFIA, Granadilla, Curridabat.  
Tel: 283-5671/ Telefax: 253-5402  
CFIA: 202-3950  
e-mail: cit@fia.or.cr



# CALIDAD: LA MEJOR INVERSIÓN

Ing. Raúl Bolaños Azofeifa Ing. Manuel Omar Solera



El Ingeniero en construcción Raúl Bolaños Azofeifa es Gerente de Ventas de Comercial Superbloque S. A. Cuenta con amplia experiencia en el área de Mercadeo y Ventas de productos y servicios para la construcción. Fungió como Sub-Director de Fiscalía del CFIA.

La globalización, la apertura de mercados y las nuevas tendencias, obliga en todos los campos a enfrentar diferentes exigencias de los nuevos clientes. Indiscutiblemente hay mayor competitividad y se hace necesario comprender que sólo se logra el éxito siempre que se haga las cosas con calidad. Siendo que la industria de la construcción se ubica en una etapa inicial del proceso de desarrollo de la sociedad, y que la decisión de los inversionistas genera toda la dinámica del negocio, no queda más que ir mejorando constantemente. Hay nuevos materiales, nuevas tecnologías, nuevas herramientas, todo siempre en busca de eficiencia, rendimiento, rentabilidad, durabilidad, dentro de un amplio concepto de calidad, bajo costo, sostenibilidad, etc. Este concepto, en diferentes ámbitos del quehacer, ha ido paulatinamente transformándose en la percepción de la gente, llegando a una idea integral de calidad buscando "exceder las expectativas de los clientes".

En esos términos, la calidad que se requiere para cualquier tipo y tamaño de proyecto, obliga a contar con los mejores trabajadores, siempre bien capacitados e incentivados, las mejores herramientas y equipos, buenos materiales, además adecuados controles de los recursos y en general de las finanzas del proyecto. Porque de todas maneras es importante hacer bien las cosas al menor costo, para que los inversionistas logren, ojalá más de la rentabilidad esperada y se repita el proceso generando más y nuevos proyectos. Pero no basta con ganar tiempo si se tiene que volver a hacer correcciones y reparaciones que, en la mayoría de los casos esas correcciones llegan a cifras tan elevadas que arruinan a los contratistas, y lo peor, desmóvilan a los inversionistas al punto que buscan otros destinos de inversión. Hay que hacer las cosas bien desde el principio, con rentabilidad, seguridad, durabilidad, sostenibilidad, etc. y todo bajo el principio de "exceder las expectativas de los clientes".

## Innovación con calidad

Cada proyecto, requiere la solución de diferentes necesidades y ahí el Ingeniero y el Arquitecto, empleando sus mejores habilidades, para lograr mayor rentabilidad de la inversión en el menor tiempo.

Hablando de sistemas constructivos para las paredes, poco a poco los nuevos son más utilizados por el aspecto de prefabricabilidad y la economía que significa la rapidez y facilidad constructiva. Hay para todas las necesidades, elementos livianos, a base de polímeros, metales, etc., y a base de concreto. Cada sistema aplica técnicas y herramientas diferentes, cobrando importancia la curva de experiencia de los trabajadores y el desarrollo de sus habilidades, quedando

en manos del constructor capacitar, actualizar y estimular apropiadamente a sus colaboradores para lograr el éxito buscado: calidad y economía.

Los principales componentes del desarrollo y desempeño de cada producto son la estandarización y la adaptabilidad. El primero es fundamental para obtener una economía a escala con bajo costo, que va desde el proceso industrial hasta las actividades propias del proceso constructivo en la obra. El segundo y no menos importante, permite al diseñador, al cliente y al constructor definir su mejor aplicación, entrando en juego otros aspectos aún sin mencionar: valor estético y funcionalidad.

Con un léxico sencillo y muy utilizado popularmente, cualquier producto debe ser bueno, bonito y barato, que traducido al tema de fondo sería: de calidad, economía y con valor estético. Así las cosas, quedaría por analizar cada sistema constructivo o producto en esos aspectos, para buscar la mejor combinación de ellos, tomando en cuenta las exigencias del inversionista, las demandas del mercado, aspectos climáticos, los recursos disponibles, entre otros.

Culturalmente, a través de muchísimos años en nuestro medio se ha construido con mampostería, es decir con bloques, y las estadísticas dicen que gran mayoría del mercado así lo prefiere, pero por una razón de costo se escoge otras alternativas. Sin embargo hay en el mercado innovadores sistemas constructivos que cumplen con las normas establecidas, reducen los costos de construcción, aumentan la productividad. §



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





## CIVILES (CIC)

14-16-21-23-28-30 DE NOVIEMBRE; 05 Y 07 DE DICIEMBRE

Curso de Avalúos  
Instructor: Ing. Roberth Laurent  
Lugar: Aula del CFIA  
Hora: 7:00 p.m.  
Inversión: 40.000.00 colones

4-6 Y 8 DE DICIEMBRE

III Módulo de Aguas Residuales: Los lodos en los sistemas de tratamiento  
ACREH  
Lugar: Aula del CFIA  
Hora: 5:00 p.m. a 8:00 p.m.  
Inversión: 30.000.00 colones profesionales; estudiantes 20.000.00 colones

16 DE DICIEMBRE

FIESTA NAVIDEÑA DEL CIC  
Lugar: Instalaciones Recreativas del Grupo Pujol - Río Segundo de Alajuela  
Hora: 9:00 a.m.

## ARQUITECTOS (CA)

27, 28, 29 DE NOVIEMBRE

Actividad de divulgación de trabajos de Paisajismo  
Auditorio y vestíbulo  
5 pm

01 DE DICIEMBRE

Fiesta de Navidad  
Auditorio y vestíbulo  
6 pm

## TOPÓGRAFOS (CIT)

27 NOVIEMBRE A 01 DE DICIEMBRE

Curso: Auto Desk Civil 3D 2007  
Centro de Actualización Profesional CIT/ 9 a.m. a 5 p.m.  
\$200 miembros CIT

\$225 miembros CFIA  
\$250 público general

FECHA: POR DEFINIR

Motivación Empresarial  
Impartido por Dinámica Empresarial. Duración: 12 horas  
\$45 miembros CIT  
\$50 miembros CFIA  
\$60 Público general

21, 23, 28 Y 30 DE NOVIEMBRE

Seminario Taller Atención de servicio al cliente  
Centro de Actualización profesional CIC  
Duración 12 Horas / 5:30 p.m. a 8:30 p.m.  
Impartido por Dinámica Empresarial  
\$45 miembros CIT  
\$50 miembros CFIA  
\$60 Público general

## TECNÓLOGOS (CITEC)

3 DE DICIEMBRE

Apertura del Centro de Capacitación Integral del CFIA  
Cachí, Oroquieta, Cartago

9 DE DICIEMBRE

Actividad cultural navideña CITEC  
Auditorio CFIA, 7:00pm

## FEDERADO (CFIA)

30 DE NOVIEMBRE

Lanzamiento Portal Web Trámites de Construcción  
Hotel Corobici, 9 a.m - 11 a.m.

6 DE DICIEMBRE

Presentación Coro CFIA  
Auditorio CFIA 6:00 p.m.

7 DE DICIEMBRE

Foro: Infraestructura Vial  
En conjunto con: Informe Estado de La Nación  
CONARE, Pavas. 9 a.m.- 12 m.d.

## CONDUFLEX - INNOVACIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Este sistema de Amanco permite ahorro del 18% en cable y 15% en mano de obra

- Es de PVC, en caso de incendio no expande la llama
- Es de fácil instalación y adaptabilidad al espacio arquitectónico
- Contribuye al ahorro de cable eléctrico
- Baja el costo de mano de obra por la facilidad en la instalación
- Para sondearlo se puede utilizar cualquier sonda disponible en el mercado
- Se corta con tijera o cúter
- Tiene uniones de doble clip que no requieren pegamento.
- Ahorro de accesorios como conexiones, uniones y pegamento
- Se puede hermetizar utilizando pequeñas cantidades de pegamento
- Se cuenta con conector para unir tubería tradicional con tubería flexible



## HOLCIM PRESENTÓ TRES NOVEDOSOS PRODUCTOS PARA AHORRAR TIEMPO Y DINERO EN LA CONSTRUCCIÓN

Cemento de Albañilería®, el Agremix® y la Arena C144®; los últimos dos serán presentados en las siguientes ediciones.

### Cemento de Albañilería

Es un cemento hidráulico de albañilería diseñado para la preparación de morteros con alta plasticidad y adherencia garantizando aplicaciones libres de grietas. El uso con arenas limpias como la Arena C144® le dará resultados excelentes.

Este producto permite aplicaciones con mayor trabajabilidad, mayor tiempo de fraguado, retención de agua y durabilidad.

Ideal para ser usado en repellos sobre paredes de mampostería y pega de bloques. Este Cemento cumple con las normas ASTM® C-91 tipo N, CSCR-2002 y RTCR 383- 2004.

Entre sus múltiples ventajas destacan el mejor desempeño del producto, gracias a sus componentes químicos y minerales, mayor adherencia en repellos, menor desperdicio y menor rebote en la superficie.

En combinación con la Arena C 144® , permite aplicaciones de alta calidad, resolviendo los problemas de fisuras que se generan por la contracción plástica y la pulverización por mala calidad de agregados.

Está disponible en empaques de 50 kg.

## CONCRETO AUTOCOMPACTABLE DE CEMEX

Es un concreto que tiene la propiedad de fluir y de consolidarse bajo su propio peso sin necesidad de vibrado, asegurando así la homogeneidad del concreto endurecido.

Ofrece mejor calidad en la estructura, reducción de reparaciones por mala compactación, no requiere el uso de vibradores, reduce la mano de obra necesaria, incremento en la eficiencia del ciclo de colado, mejora el acabado en elementos aparentes, no se segrega ni sangra.

### Agradecimiento al CFIA por parte de DHI

DHI Global Trading Services S.A. desea agradecer al CFIA y todos sus miembros por el apoyo brindado para el desarrollo del seminario "Tecnología e Infraestructura de la Construcción Canadiense" realizado en las instalaciones del CFIA. Deseamos invitar a los miembros del CFIA a visitar Canadá y las fábricas de las empresas participantes en el Seminario. Mayor información con el Ing. Rodrigo Calvo: [rodrigo@dhi.ca](mailto:rodrigo@dhi.ca)

## CEMEX CELEBRA 100 AÑOS DE EXISTENCIA

El pasado 26 de octubre CEMEX se vistió de gala al celebrar sus primeros 100 años de existencia a nivel mundial. CEMEX actualmente produce, distribuye y comercializa cemento, concreto premezclado, agregados y materiales de construcción en cuatro continentes.



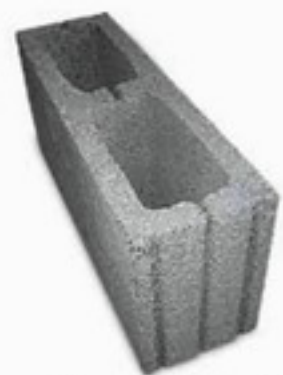
## VISIÓN MACROECONOMICA DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN PARA EL 2006

Charla desarrollada por Holcim en la que se estableció una relación sobre lo que podemos esperar de la construcción para el 2007 a partir de proyecciones económicas con base en las tendencias estadísticas del sector. Para mayor información sobre estos resultados comunicarse con [shirley.mora@holcim.com](mailto:shirley.mora@holcim.com)

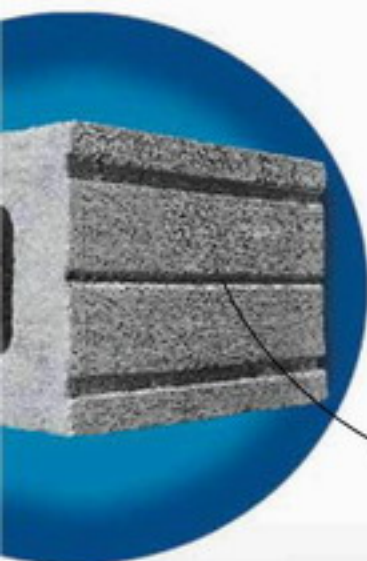


## La copia nunca será mejor que el original

Fijese bien en el vértice triangular y en los canales laterales de los Bloques PC Clase A. Obtenga el respaldo que sólo le da Productos de Concreto S.A.



Bloque PC Clase A, el original, el mejor.



→ Vértice triangular único, fijese bien.

\* El nuevo Código Sísmico de Costa Rica especifica que los bloques Clase A son los de mayor resistencia. Encuentre los **Bloques PC Clase A** en su distribuidor más cercano. Para garantizar las buenas prácticas en su construcción, consulte a su ingeniero o arquitecto.

Oficina de Ventas San Francisco de Dos Ríos: 226-3333. Oficina de Ventas San Rafael de Alajuela: 205-2828. Unidad de Soporte Comercial: 205-2800.



**PRODUCTOS  
DE CONCRETO**

Empresa Holcim (Costa Rica) S.A.



Procedimientos de Control de Calidad  
Certificados por NITECO S.A. de C.V.  
Código de Certificación: NITECO-001-001

**Construya con CEMEX Concretos.**

Solo junto a nosotros encontrará soluciones integrales para el completo desarrollo de sus obras.

- Respaldo y tecnología de punta • Productos innovadores • Asesoría técnica • Experiencia

Centro de Servicio: 201-2020 / [www.cemexcostarica.com](http://www.cemexcostarica.com)

