

620

R

44 (11)

# INGENIEROS Y ARQUITECTOS

FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

€ 1.200

terremoto sísmico 2000

Cartago, 1910

estructuras más seguras,  
sin costos mayores



Edición 11 • Año 44 / Noviembre 2000





La mayoría de

**BAÑOS**

y construcciones en Latinoamérica...



conducen sus fluidos por tuberías de

**AMANCO**



porque las mejores soluciones en tuberías y accesorios para la conducción de agua potable, aguas sanitarias, alcantarillados y otros tipos de fluidos, las tiene Amanco en sus distribuidores.

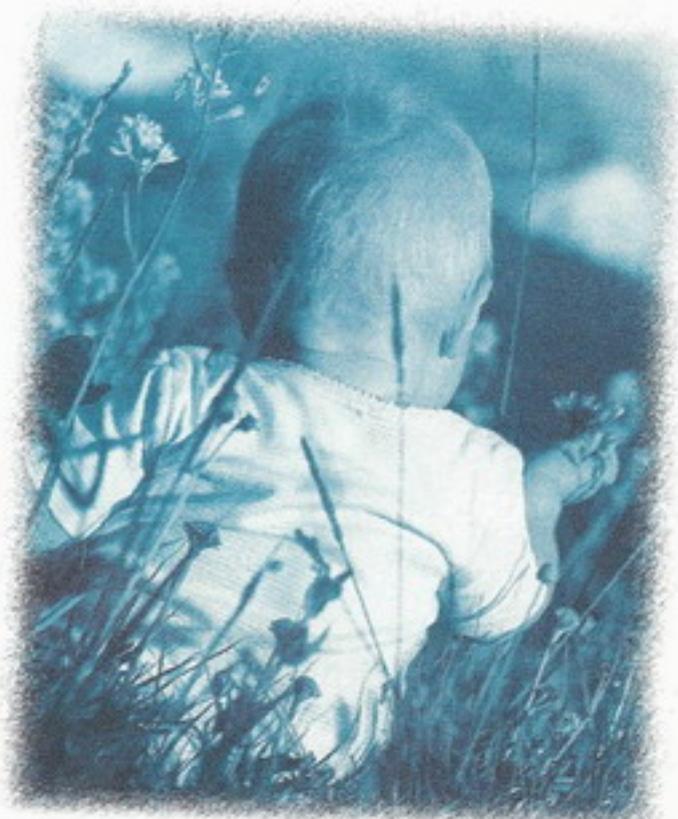
AMANCO, EN LATINOAMÉRICA **#1** EN TUBERÍAS. COMIENCE LAS BUENAS OBRAS EN SU DISTRIBUIDOR

  
**AMANCO**

JUWATOATI

Cuidamos la naturaleza

Cuidamos LA NATURALEZA



*Somos el grupo de empresas líderes  
comprometida con el uso responsable del medio ambiente  
y la conservación de la naturaleza.*



**CORPORACION  
INCSA**

Productos de Concreto • Cementos Incsa • Concretos • Quilbrador Cero Minus  
Tel.: (506) 226-8833 / Fax: (506) 227-5282  
<http://www.incsa.co.cr> / e-mail: [ventas\\_incsa@incsa.co.cr](mailto:ventas_incsa@incsa.co.cr)

# INDICE

Editorial .....	5
<b>PORTADA</b>	
Código sísmico 2000 Bases para la vida .....	6
<b>ACTIVIDADES</b> .....	10
<b>OBRAS EN ACCION</b> .....	13
<b>NUESTROS PROFESIONALES</b> .....	16
<b>EDUCACION CONTINUA</b> .....	17
<b>LIBROS</b> .....	24
<b>EMPRESAS COSTARRICENSES</b> .....	26
<b>LEYES</b> .....	28
<b>NOVEDADES</b> .....	34



Revista del Colegio Federado de  
**INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS de Costa Rica**  
Tel.: 225-8019 Fax: 253-0773 / E-mail: cfdidad@solracsa.co.cr  
Website: www.cfia.co.cr

## Consejo Editor nombrado por la Junta Directiva

**Coordinador:** Ing. Eladio Prado C.  
Ing. Carlos Sandoval Campos  
**Colegio de Ingenieros Civiles**  
Télex: 253-3717/253-5564/234-8789/224-7322, ext. 221

Arq. Jorge Grané del Castillo  
**Colegio de Arquitectos**  
Teléfonos: 253-5415 / 253-4257 / 224-7322, extensión 215

Ing. Manuel de la Fuente Fernández  
**CIEMI**  
Teléfonos: 253-5428 / 224-9598 / 224-7322, extensión 213

Ing. Rodolfo Van der Laar  
**Colegio de Ingenieros Topógrafos**  
Teléfonos: 253-5402 / 224-7322, extensión 233

Ing. Diógenes Alvarez Solórzano  
**Colegio de Ingenieros Tecnólogos**  
Teléfonos: 253-5495 / 283-6131 / 224-7322, extensión 226

## Miembro Honorario Permanente

Ing. Martín Chaverri Roig

**Edición periodística**  
Evelyn Ardón Rodríguez

**Diseño y Diagramación**  
Lucía Delgado Madrigal

**Fotografías**  
Periódico La Nación  
Gilbert Córdoba  
Photo Disc

**Publicidad**  
Comunicación Integral/ Tel.: 247-4411

**Comunicación Integral, Grupo Nación**  
Tel.: (506) 247-4428  
Fax: (506) 247-4457  
Impreso en Impresión Comercial, La Nación

Esta revista es reciclable.  
Deséchela adecuadamente   
Lláme a: AMANCO (506) 551 0866  
Recuperadora ROYMA (506) 245 1951  
Scott Paper Company de Costa Rica (506) 239 0222



# CODIGO SISMICO,

## protector de la vida

En una nación como la nuestra —ubicada en una zona de gran sismicidad— el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos ha asumido una posición de franca responsabilidad frente a la población, al mantener una Comisión Permanente de Código Sísmico (CPCS).

Su misión es actualizar las normas del diseño de estructuras y poner el Código Sísmico a tono con los nuevos desarrollos del conocimiento y de la tecnología.

Esta tarea, que tiene como fin último proteger la vida y los bienes de los costarricenses, utiliza como plataforma la larga tradición de prevención que tenemos en nuestro país.

En Costa Rica, ciertamente, nos hemos distinguido desde hace mucho tiempo por tratar de aprender las lecciones de sismos de gran capacidad destructiva. Vale la pena destacar que los sismos son la única amenaza natural considerada en las normas de diseño estructural.

Empezamos a tomar medidas de prevención desde el siglo XIX. Luego del terremoto de Cartago de 1841, se publicó el Código Carrillo (instrucciones y obligaciones a cumplir para una buena construcción), que fue la primera legislación de su índole en Costa Rica.

Un paso adelante se dio al prohibirse la construcción de adobe, mediante un decreto ley promulgado después del destructivo terremoto cartaginés de 1910. Somos en la actualidad, y desde hace 90 años, el único país de América Latina donde no se emplea este hermoso pero poco resistente material.

Avanzamos en la dirección correcta cuando, en 1986, el Gobierno exigió, también mediante decreto, que todas las obras esenciales y edificios públicos estuvieran sujetos a estudios de vulnerabilidad y adecuación sísmica.

Pero fue un evento ocurrido fuera de nuestras fronteras, el terremoto de Managua de 1972, el

que principalmente motivó a nuestra comunidad profesional y académica a preparar la primera norma sísmica para el país, publicada en enero de 1974 por la Comisión Permanente del Código Sísmico (CPCS) perteneciente al CFIA. Su versión modernizada, se publicó en 1987 y es la que rige hoy para la práctica del diseño estructural.

El Colegio de Ingenieros Civiles, mediante la CPCS, ha propuesto la preparación de una versión nueva. El Código Sísmico 2000 tendrá cambios en la caracterización y cuantificación de la amenaza sísmica, en la metodología para la determinación del factor sísmico, en la consideración del análisis del comportamiento estructural y en las normas y recomendaciones para el cálculo (reforzamiento y dimensionamiento) de elementos estructurales en general.

Con todo ello se pretende ofrecer a la comunidad profesional una guía moderna, basada en el mejor conocimiento en este campo y en la que se sintetizan reglas y procedimientos de cálculo orientados a lograr diseños seguros y fiables.

Pero debemos insistir en que se trata de eso, de una guía para un buen diseño. Las reglas tecnológicas solo pueden ser efectivas en cierto grado. Se trata de normas mínimas. Surge así la enorme responsabilidad ética de cada profesional de establecer requisitos adicionales derivados de las características específicas de los proyectos.

Recordemos que los códigos o normas de diseño no sustituyen el análisis o la investigación que, ante un problema particular, debe emprender el ingeniero estructural.

Sin embargo, no es posible dejar de lado que el ingeniero estructural tiene, o ha tenido, escaso control en la selección del sitio del proyecto. Muchas veces se decide construir en una zona por razones diferentes a las relacionadas con el comportamiento sísmico.

Lo recomendable, por supuesto, es evitar construir, por ejemplo, cerca de fallas geológicas donde pueden ocurrir desplazamientos relativos muy grandes. Cuando eso no es posible, se deberán hacer estudios orientados a minimizar el peligro.

Aquí es fundamental recomendar el trabajo interdisciplinario, para que las soluciones surjan de una común visión de ingenieros y diseñadores, geólogos, sismólogos, geotecnistas, etc. Ningún código es capaz de dar estrategias para mitigar las amenazas, señala, únicamente, la necesidad de realizar los estudios correspondientes.

Finalmente, son los constructores (ingenieros civiles y arquitectos) quienes tienen la obligación de realizar obras capaces de resistir los efectos catastróficos de los sismos. El Código Sísmico es solo un elemento para lograr este propósito general.

Ing. Rodolfo Hervera Jiménez



## Código Sísmico 2000

**BASES SOLIDAS****para la vida**

**El Código Sísmico costarricense define una filosofía del diseño sismorresistente: la búsqueda del menor riesgo en la pérdida de vidas humanas, la protección de la salud y el bienestar público. Con el fin de poner al día el Código vigente desde 1986, el Colegio de Ingenieros Civiles se dio a la tarea de reactivar la Comisión Permanente del Código Sísmico.**

**2 de setiembre de 1841.** Un terremoto sacudió la ciudad de Cartago (Orosi, Paraíso y Villa de la Unión, en Tres Ríos). Más de 4 mil casas se derrumbaron y cinco templos quedaron inservibles, 16 personas fallecieron.

Un mes y medio después, siendo Jefe de Estado Braulio Carrillo, se promulgó el Código Carrillo, con el que se establecieron normas sencillas para evitar, en lo posible, los grandes daños y pérdidas humanas que se producían debido a los sismos que siempre ha sufrido el país.

**La Orden XI estipulaba:**

"...El Jefe Supremo se ha servido aprobar la instrucción formada, por orden suya, para construir con firmeza los edificios; previniendo escrupulosamente se observe, tanto por los dueños de estos, como por los artífices que en ellos se ocupen; y autorizando a la policía para que directamente intervenga en las construcciones y exija la responsabilidad de unos y otros. Al efecto, remito a usted suficiente número de ejemplares para la circulación y para que distribuya entre los albañiles y carpinteros de su Departamento, y personas de más responsabilidad de las poblaciones y sus barrios."

San José, octubre 23 de 1841.

Este fue el primer código de construcción del país, en el que se señala con claridad que eran los albañiles y carpinteros, con sus jefes de obras, los responsables de las construcciones.



Cartago, 1910

**Los códigos son una guía, un sistema de reglas para una buena práctica del diseño. Su obligatoriedad está establecida en la Ley 6119, promulgada en los años 70.**



## Una perfecta Jugada de pared

Además de resistir el fuego, el agua, los golpes y hasta los insectos, las **Láminas JPM** brindan acabados perfectos porque no se les notan las pegas.

Con los **Perfiles JPM** se logran estructuras más firmes y uniformes. Los perfiles Stud y Track JPM han sido diseñados con la mejor tecnología, la geometría apropiada y contruidos con hierro galvanizado grado 90 para mayor protección y durabilidad.

Y los **Tornillos JPM** tienen un exclusivo diseño que permite fijar la lámina a la estructura y a la vez realizar el avellanado, dando el espacio necesario para colocar la pasta y ocultar los tornillos.

Por eso, para construir paredes perfectas confíe en el mejor equipo: Láminas, Tornillos y Perfiles JPM, y gane siempre el partido con el Sistema Constructivo JPM.



**LAMINAS**

**JPM**<sup>®</sup>  
GYPSUM FIBER BOARD

Viene de la página 6

Sesenta y nueve años después, luego del terremoto de Cartago en 1910, se prohibió la construcción con adobe.

A finales del siglo XIX se instalaron registros instrumentales de las construcciones y eventos sísmicos, que se dejaron luego sin recursos y cuya operación se reanudó en 1940. En los años 70 empezó la instalación de una red más densa.

Fue en enero de 1974 cuando la Comisión Permanente del Código Sísmico (CPCS) emitió la primera norma sísmica para el país, que estaba a la vanguardia en temas como el diseño por capacidad y resistencia última, consideración explícita de ductilidad, análisis dinámico por superposición modal y control de desplazamientos inelásticos.

El Código 86, editado en 1987, exigía que todas las obras esenciales y edificios públicos estuvieran sujetos a estudios de vulnerabilidad y adecuación sísmica, medida importante para disminuir el riesgo de obras civiles esenciales. Esta normativa es la que rige hoy en día para la práctica del diseño estructural, pero no presentó

cambios conceptuales importantes en relación con el primer código, aunque sí lo ordenó, completó e incorporó el estudio de riesgo sísmico hecho para el país, en 1977, por la Universidad de Stanford.

El Colegio de Ingenieros Civiles, por medio de la CPCS, se propuso el año pasado la preparación de una nueva versión del Código, que pondría la norma sísmica a tono con la tecnología de punta que existe actualmente. ¿En qué parte del proceso se encuentra el análisis? ¿Cuáles son las nuevas propuestas?

## Código 2000

"La creación de una nueva versión del código sísmico implica un trabajo sistemático de estudio y análisis delicado y profundo", indicó el Ing. Alvaro Poveda, miembro de la Comisión Permanente.

Dirigidos por un coordinador general, el Ing. Jorge Gutiérrez Gutiérrez, hay grupos de trabajo organizados en subcomisiones que redactan los respectivos capítulos del Código 2000:

- ◆ Demanda sísmica
- ◆ Criterios y conceptos
- ◆ Cimentaciones
- ◆ Diseño de sistemas y componentes
- ◆ Sistemas no estructurales
- ◆ Vivienda
- ◆ Concreto
- ◆ Mampostería
- ◆ Acero
- ◆ Madera
- ◆ Prefabricado
- ◆ Documentos de diseño

Ya están concluidos los capítulos de demanda sísmica, concreto y mampostería, y en este momento se encuentran en la fase de revisión por parte del Comité principal y de otros profesionales. Luego se someten a la corrección de estilo, para evitar contradicciones entre capítulos, para pasar a

la fase de ensamblaje final con el resto de los documentos que están todavía en preparación. Cuando finalizan estas etapas se procede a la edición del Código.

Los integrantes de las subcomisiones que ya entregaron capítulos a revisión, iniciaron su labor en los apartados de acero y vivienda.

De acuerdo con el Ing. Poveda, el hecho de que el documento se conforme poco a poco da como resultado un producto de calidad. "Este código será más extenso. El estudio bibliográfico es profundo y gracias a este detalle se tienen los datos más recientes disponibles en el mundo entero. Cada grupo de trabajo adaptó a nuestra realidad lo encontrado, por medio del análisis de la sismicidad del país. Esto implica que todos los capítulos del Código 86 se modificarán", señaló.

## Transformaciones

En uno de los aspectos fundamentales del Código 2000 se enfatiza que construir estructuras más seguras no implica que sean más costosas.

A pesar de que todavía no hay un texto definitivo, estos son algunos de los principales cambios propuestos en los capítulos que ya están preparados:

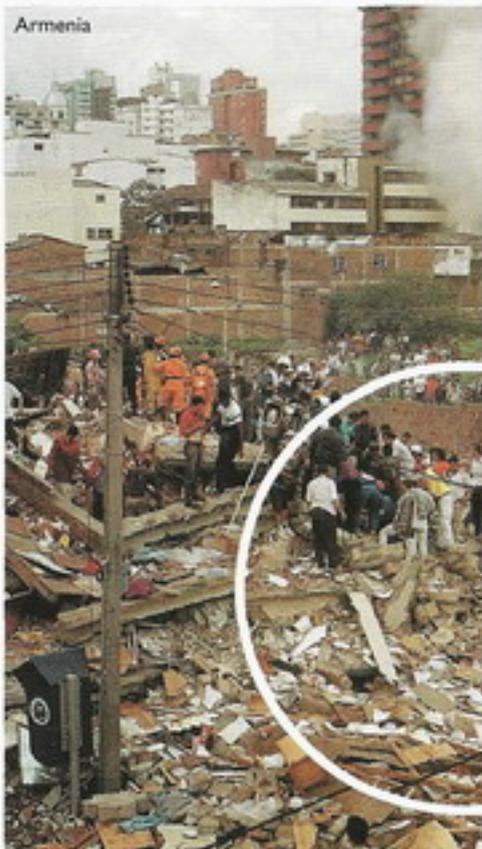
### ■ Demanda sísmica

Se establecen las metodologías para calcular las fuerzas de sismo, de acuerdo con las tres nuevas zonas de riesgo reconocidas en el país: de 0,2; 0,3 y 0,4 g.

Asimismo, se estipulan cargas mayores que las presentadas en el Código 86, zonas caracterizadas por aceleración efectiva y espectros elásticos para las tres zonas y cuatro tipos de suelo.

### ■ Mampostería

Se determinan las reglas de acuerdo con estudios y pruebas hechas en el Laboratorio Nacional de Materiales (LANAMME) de la Universidad de Costa Rica (UCR), lo que garantiza una concordancia con la realidad nacional, pues se basa en investigaciones realizadas en los últimos 10 años.



También se dan recomendaciones generales sobre:

- ❖ La colocación de la mampostería (tesón y sogá)
- ❖ Los recubrimientos mínimos
- ❖ Las tuberías
- ❖ Los requisitos especiales de refuerzo en paños, columnas y muros de corte
- ❖ Cálculo del acero mínimo en paredes
- ❖ Definiciones de espesor y altura de los elementos
- ❖ Anchos en la intersección de muros
- ❖ Distribución de cargas concentradas
- ❖ Desplazamientos verticales permisibles
- ❖ Módulos de elasticidad y de cortante
- ❖ Requisitos para el refuerzo (varilla #2)
- ❖ Requisitos de anclaje
- ❖ Ancho de bloques de compresión
- ❖ Definición de los factores de reducción en función de la clase de mampostería A, B o C
- ❖ Factores de flexión, carga axial, cortante, aplastamiento y cálculo de las longitudes de desarrollo y traslapes
- ❖ Suposiciones de diseño
- ❖ Detalles de refuerzo (como ganchos estándar, diámetro máximo del acero, longitudes de desarrollo, traslapes y más)
- ❖ Diseño de vigas, pilares y columnas
- ❖ Resistencia en compresión pura
- ❖ Resistencia en cortante
- ❖ Acero máximo y mínimo
- ❖ Límites dimensionales
- ❖ Diseño de muros con cargas perpendiculares a su plano (losas verticales): revisión de la rotura bajo cargas últimas, de las deformaciones al servicio y al cortante
- ❖ Diseño de muros con cargas paralelas a su plano (muros de corte): requisitos de acero mínimo en función del momento de agrietamiento, para carga axial máxima y de resistencia por cortante
- ❖ Definición de requisitos para los casos en donde los paños de mampostería están ligados a los marcos de concreto, para una interacción completa

- ❖ Proposición de un modelo de marco arriostrado por puntales de compresión, cuyas características dependen de la geometría y tipo de mampostería
- ❖ Prohibición del uso de bloques ornamentales o de vidrio para muros de carga
- ❖ Regulación del espesor mínimo de los bloques ornamentales o de vidrio, tamaño máximo de los paños, tipo de junta marco-paño y refuerzo mínimo del muro

#### ■ Concreto

Entre los nuevos requisitos para el concreto reforzado, se establece que los edificios que usen este material deberán cumplir con las especificaciones vigentes del Comité 318 del Instituto Americano del Concreto (Código ACI-318), excepto en lo que se refiere a su apéndice A: "Disposiciones especiales para diseño sísmico".

De igual manera, se modifican las fórmulas para fuerza cortante de diseño en vigas y columnas y la que se refiere a capacidad en cortante de muros y diafragmas.

Hay más información sobre muros con aberturas y para diafragmas.

Se eliminó el capítulo de concreto preesforzado, pero aún está pendiente la modificación de la referencia a las estructuras tipo 1, 2, 3 y 4, de acuerdo con la nueva clasificación que se efectúe.

#### ■ Criterios y conceptos

Este capítulo analiza y establece modificaciones para:

- ❖ Cargas y combinaciones de cargas (las cargas permanentes quedan igual, mientras que las temporales se varían para que haya uniformidad con los códigos internacionales)
- ❖ Métodos de análisis, donde se dan sugerencias para el modelaje de las estructuras, apoyos y elementos
- ❖ Clasificación de estructuras: se resumen en cuatro tipos, que a la vez se pueden subdividir en otras cuatro categorías, de acuerdo con su ductilidad y regularidad (edificios compuestos solo por pórticos; edificios compuestos por

pórticos, pórticos arriostrados o muros; edificios compuestos solo por pórticos arriostrados o muros y edificios poco dúctiles o tipo columna en voladizo). También se definen con detalle las irregularidades en planta y altura

- ❖ Cálculo de coeficientes sísmicos
- ❖ Control de desplazamientos, en el que se sugieren valores similares a los del Código 86.
- ❖ Espectros de diseño.

#### Con buenas bases

Tras muchos meses de trabajo, el Comité Permanente está convencido de que el Código 86 es bueno y responde a un momento determinado, en el que se reflejan los conocimientos específicos de entonces.

Los avances diarios en materia de investigación y acceso a la información marcan la pauta en cuanto a la transformación y creación del nuevo código sísmico, en el que se establecen las reglas básicas que permiten tener estructuras seguras.

"El Código 2000 es una guía básica para todos los sistemas constructivos que se conocen, ya que con todos ellos se puede diseñar y construir. Además, este documento involucra muchos campos de la ingeniería y la arquitectura y toma en cuenta la realidad económica del país", enfatizó el Ing. Poveda.

La labor por parte de la CPCS continúa. Hay satisfacción por los resultados alcanzados hasta el momento y conciencia de la necesidad de seguir adelante y concluir lo ya iniciado.

Será en el 2001 cuando se publique esta normativa con los requisitos mínimos que se deberían cumplir en el cálculo de estructuras sismorresistentes. Es responsabilidad de cada profesional el establecimiento de los requisitos adicionales que se deriven de las características específicas de los proyectos.

Hay que tener presente que los códigos o normas de diseño no sustituyen el análisis o investigación necesaria para los problemas particulares que enfrenten los profesionales.

# EN EL MARCO DE LA V Bienal de Costa Rica

La quinta versión de la Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica se realizó, en esta oportunidad, en dos ámbitos.

Por un lado, los trabajos presentados por los arquitectos se expusieron durante la semana del 2 al 6 de octubre, en las instalaciones de Fercori, donde a la vez se realizaba la Feria anual de la Construcción. Esto permitió que el público asistente a esta actividad pudiera observar las obras presentadas e interiorizar el quehacer de la arquitectura, nacional e internacional.

Asimismo, se impartieron charlas técnicas y el último día hubo una mesa redonda en la que participaron los Arquitectos Carlos Jiménez, Víctor Cañas y Humberto Echeverría (Panamá), con la moderación del Arq. Jorge Grané.

Por otro lado, en el ámbito del edificio del Colegio de Arquitectos, se programaron conferencias magistrales, a cargo de expositores nacionales y extranjeros, y fue allí donde se realizó la entrega de los galardones en las diferentes categorías, así como los Premios Metalco e INCSA.

## Galardonados

El premio al mejor Diseño fue otorgado al Arq. Javier Rojas, por la obra del Aeropuerto Juan Santamaría. Las categorías de Ordenamiento territorial y urbano, Arquitectura paisajística, Vivienda de interés social y Proyectos patrimoniales fueron declaradas desiertas, mientras que en Investigación el premio recayó en la obra de la Arq. Ofelia Sanou.

En forma paralela, las empresas INCSA y Metalco otorgaron premios y menciones a las mejores obras en cemento y metal, respectivamente.

El ganador de la primera fue el Arq. Rolando Barahona, por la obra del Hotel Radisson.

En arquitectura en metal, también el Arq. Barahona recibió el primer premio por la casa de montaña construida en Sacramento.

Varias menciones fueron conferidas al Arq. Víctor Cañas, ganador de la pasada Bienal, por los diversos usos del metal en sus obras.

## Enseñanzas

La Bienal ha dejado varias enseñanzas e inquietudes y eso es suficiente para justificar su realización. Es importante este tipo de actividades, que se realizan en casi todos los países de Latinoamérica, ya que nos permite conocer el grado de salud en que se encuentra la arquitectura de nuestro país. Es, además, una ocasión para que los Arquitectos muestren su obra con orgullo y con la esperanza de que sea reconocida.

La cantidad de los proyectos pudo ser mayor, lo que permite sugerir a los nuevos organizadores de la próxima Bienal una convocatoria más amplia. La ocasión de la Bienal es siempre propicia para que estudiantes y arquitectos convivan en un marco de conocimiento e intercambio, ya sea en las presentaciones, exposiciones de obras o actividades sociales.

El saldo es, entonces, positivo ya que se lograron los objetivos deseados y deja abierta la puerta para que la nueva Comisión Organizadora recoja las enseñanzas de esta actividad, que deberá superarse de manera constante, como hasta ahora.

El corte de la cinta inaugural de la V Bienal estuvo a cargo del Ministro de Cultura, Enrique Granados M.



En el acto de inauguración de la Bienal, el Arq. Gonzalo Gálvez recibió un reconocimiento especial por sus 25 años de incorporación al Colegio de Arquitectos.



Otro de los arquitectos galardonados por celebrar aniversario de plata de incorporación, fue el Arq. Alvaro Rojas.





# **Boletín Técnico**

## **Sistema de lavado con tecnología de punta**

## Innovación tecnológica

Quebradores Cerro Minas S.A., líder en la producción de agregados de excelente calidad en el área metropolitana, le invita a conocer las mejoras hechas en el proceso productivo.

## Nueva tecnología

Al proceso que anteriormente se realizaba todo en seco se agregaron equipos que lavan y clasifican los agregados con gran precisión. Estos son:

- a. **Conjunto hidrociclón-escurridor:** esta es una unidad compacta que lava y separa las arcillas de las arenas en forma perfecta; además se recuperan todas las partículas más finas que en un proceso convencional de lavado (con norias o tornillos) normalmente se pierden. Al mismo tiempo el escurridor hace que las arenas salgan con humedades muy bajas.
- b. **Tanque espesador-floculante:** a este tanque llega el agua sucia con arcillas, y mediante la adición de un aglomerante (floculante), se consigue aumentar hasta en cien veces la velocidad normal de precipitación de las arcillas, con lo que se obtiene agua limpia en forma instantánea, lista para ser reusada.
- c. **Filtro prensa:** este equipo utiliza telas sintéticas para filtrar los lodos aglomerados en el tanque espesador y además los compacta, haciéndolos de muy fácil manejo al estar casi secos.

## Principales características

- Recuperación total de partículas finas útiles.
- Separación perfecta de las arcillas
- El consumo de agua es muy bajo, ya que se recicla continuamente.
- Los lodos son densificados, de manera que se protege el ambiente.



## Beneficios para nuestros clientes

### 1. Calidad

- Graduaciones estables y controladas de la cuartilla, quinta, arena industrial y arena ultrafina.
- Agregados limpios, libres de arcillas, limos y partículas orgánicas.
- Mejor adhesión entre la pasta de cemento y los agregados.
- Menor consumo de agua en la mezcla, por tanto relaciones A/C más bajas que mejoran sin duda la resistencia final del concreto.

### 2. Costos

- Reducción importante de cemento por metro cúbico de concreto.
- Mejor comportamiento de los aditivos.
- Disminución en el tiempo de fraguado.

### 3. Estética

- Acabados de mejor calidad y presentación visual.
- Menor agrietamiento de repellos (mejor resultado cuando se utiliza Mampocem) y concretos.

## ¿Por qué los agregados contaminados no son recomendables?

- Los materiales orgánicos como el humus y el azúcar afectan negativamente el fraguado (ganancia de resistencia del concreto).
- El carbón y sus residuos disminuyen la influencia de los aditivos químicos y afectan el aspecto estético una vez colocados.
- Los limos y arcillas aumentan la absorción de la mezcla, reducen la adhesión entre la pasta de cemento y los áridos.
- La presencia de limos, arcillas y partículas orgánicas en una mezcla de concreto ocasiona humectación y secado alternos que provoca agrietamiento.

## La contaminación ya es historia en nuestros agregados

Compare los porcentajes pasando la Malla #200

	Cuartilla	Quinta	Polvo grueso
Antes	5%	8%	6%
Ahora	0.6%	1.0%	1.0%

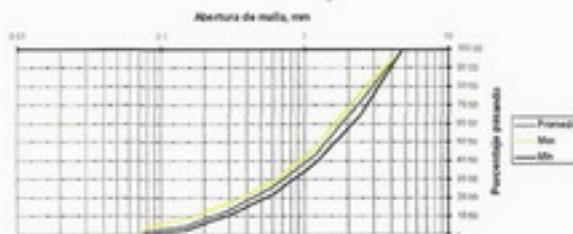
(Arena industrial)

## A. Arena

	Designación	Promedio	Max	Min	DesvEst
Humedad	ASTM D-3668	13.41	18.79	8.70	2.93
Lavado en #200	ASTM C-117	1.61	2.20	0.90	0.35
Módulo de finura	ASTM C-117	3.42	3.57	3.19	0.10
Peso Unitario Suelto	ASTM C-29	1,235.33	1,306.00	1,205.00	39.83

### Graduación

Malla	Prom	Max	Min	DesvEst
3/8"	100.00	100.00	100.00	0
No 4	99.98	100.00	99.80	0.08
No 8	71.15	76.00	64.00	2.60
No 16	43.33	47.00	39.00	2.22
No 30	25.94	29.00	22.00	2.00
No 50	13.35	16.80	11.00	1.64
No 100	4.66	8.70	3.00	1.36
No 200	1.71	3.30	0	0.86

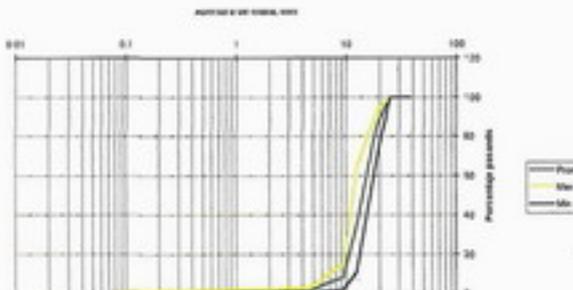


## B. Piedra Cuartilla

	Designación	Promedio	Max	Min	DesvEst
Abrasión B	ASTM C-131	18.40	21.22	17.40	1.88
Absorción	ASTM C-128	4.08	4.30	3.95	0.19
Gbs	ASTM C-127	2.43	2.44	2.43	0.01
Humedad	ASTM D-3668	4.55	5.10	3.54	0.47
Lavado en #200	ASTM C-117	0.54	0.94	0.22	0.18
Módulo de finura	ASTM C-117	6.76	6.97	5.91	0.33
Peso Unitario Suelto	ASTM C-29	1,367.67	1,378.00	1,360.00	9.29

### Graduación

Malla	Prom	Max	Min	DesvEst
1 1/2"	100.00	100.00	100.00	0
1"	100.00	100.00	100.00	0
3/4"	86.25	93.00	70.00	6.78
1/2"	34.44	64.00	11.00	12.17
3/8"	8.33	15.00	2.00	4.91
No 4	1.42	3.00	0	0.79
No 8	1.0	2.1	0	0.8
No 200	0.45	0.75	0.25	0.44

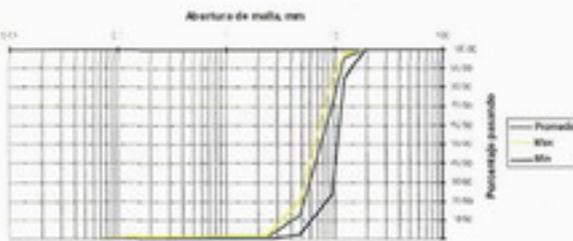


## C. Piedra Quinta

	Designación	Promedio	Max	Min	DesvEst
Abrasión C	ASTM C-131	19.07	20.00	18.14	1.32
Absorción	ASTM C-128	4.28	4.40	4.11	0.21
Gbs	ASTM C-127	2.42	2.42	2.42	0
Humedad	ASTM D-3668	5.37	6.47	3.80	0.96
Lavado en #200	ASTM C-117	0.46	0.87	0.27	0.23
Módulo de finura	ASTM C-117	6.04	6.22	5.88	0.14
Peso Unitario Suelto	ASTM C-29	1,349.00	1,390.00	1,308.00	57.98

### Graduación

Malla	Prom	Max	Min	DesvEst
1 1/2"	100.00	100.00	100.00	0
1"	100.00	100.00	100.00	0
3/4"	100.00	100.00	100.00	0
1/2"	95.88	98.00	85.00	4.45
3/8"	69.13	84.00	24.00	18.80
No 4	12.50	20.00	3.00	5.37
No 8	1.13	2.00	0	0.64
No 200	0.24	1.00	0	0.37



Tel: (506) 226-3333 • Fax: (506) 227-5282 / [www.incsa.co.cr](http://www.incsa.co.cr) / e-mail: [incsa@incsa.co.cr](mailto:incsa@incsa.co.cr)



# Su nombre no es coincidencia...



## ...su fortaleza tampoco.

### Cemento de Alta Resistencia Inicial. Portland Tipo 1

Utilicelo en la construcción de elementos estructurales que requieran alta resistencia, estructuras prefabricadas y proyectos constructivos que demanden rapidez y durabilidad.

EDAD (días)	CEMENTO TIPO 1 (MP) (Kg/cm <sup>2</sup> )	CEMENTO SANSON (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	100	140
3	190	230
7	240	300
28	350	380



Viene de la página 10

## Resultados electorales

Los colegios profesionales que conforman el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) tuvieron elecciones para conformar nuevas Juntas Directivas. Estos son los resultados:

### Colegio de Ingenieros Civiles



**Presidente:** Ing. Saúl Trejos Bastos  
**Vicepresidenta:** Ing. Irene Campos Gómez  
**Secretario:** Ing. Marco Valverde Mora  
**Tesorero:** Ing. Oscar Saborío Saborío

**Fiscal:** Ing. Oscar Quesada Vargas  
**Vocal I:** Ing. Rodolfo Montero Chacón  
**Vocal II:** Ing. Erick Garro Muñoz

### Colegio de Arquitectos



**Presidenta:** Arq. Norma P. Mora Morales  
**Vicepresidente:** Arq. José Antonio Soto Pacheco  
**Secretaria:** Arq. Dinorah Bejarano Orozco  
**Tesorero:** Arq. Medardo López García

**Fiscal:** Arq. Carlos Quirós Gutiérrez  
**Vocal I:** Arq. José Luis Huertas Alpizar  
**Vocal II:** Arq. Rafael Barahona Monge

### Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales



**Presidente:** Ing. Luis Mc Rae Roberts  
**Vicepresidente:** Ing. Edwin Morales Espinoza  
**Secretario:** Ing. Martín Matas Franceschi  
**Tesorero:** Ing. Gerardo Campos Chacón

**Fiscal:** Ing. Edgardo Alvarez Asch  
**Vocal I:** Ing. Dennis García Camacho  
**Vocal II:** Ing. Rafael Porras Sánchez

### Colegio de Ingenieros Topógrafos



**Presidente:** Ing. Juan Andrés Mora Monge  
**Vicepresidente:** Ing. Godofredo Castro Castro  
**Secretario:** Ing. Diego Mendoza Barletta  
**Tesorero:** Ing. Jorge Rojas Chacón

**Fiscal:** Ing. Ricardo Monge Garro  
**Vocal I:** Ing. Juan Carlos Jiménez Aguilar  
**Vocal II:** Ing. Ervin Alvarez Fuentes

### Colegio de Ingenieros Tecnólogos



**Presidente:** Ing. Guillermo Rodríguez Zúñiga  
**Vicepresidente:** Ing. Abraham Bonilla Cerdas  
**Secretario:** Ing. Dennis Mora Mora  
**Tesorero:** Ing. Julio Carvajal Brenes

**Fiscal:** Ing. Omar Solano Sánchez  
**Vocal I:** Ing. Jenny Jiménez Quesada  
**Vocal II:** Ing. Edgar Jiménez Mata

# PLAZA ROBLE

## ¡majestuosa!

El 1° de diciembre abrirán sus puertas al público dos de los edificios del nuevo centro de oficinas Plaza Roble, ubicado frente al Centro Comercial Multiplaza, en el que se encuentran los rasgos inconfundibles del Arq. Ricardo Legorreta. En total seis serán los edificios que conformen el complejo que muestra una combinación de elementos autóctonos e internacionales.



Todo el proceso inició en 1998, cuando empezó a tomar forma un proyecto ideado para albergar oficinas de muy alto nivel: Plaza Roble.

El primer paso dado fue el concurso de empresas internacionales de arquitectura, dentro de las que figuraba oferta de la firma Legorreta + Legorreta, a la que se le adjudicó el diseño.

Según comentó el Arq. Avy Aviram, del Grupo Roble (propietario y gestor del proyecto), toda la obra se ha realizado bajo la línea y dirección de Legorreta + Legorreta, conjugado con el aporte de ideas y cambios propuestos por los costarricenses.

El resultado, luego de un año y medio de modificaciones del diseño y mercadeo de la obra, es un producto con alto valor arquitectónico, amoldado a nuestro medio.

### Obra civil

La construcción de Plaza Roble estuvo a cargo de la empresa Van der Laat y Jiménez, que requirió de ocho meses para finalizarla.

"Esta obra tiene como dato curioso que las vigas de los dos primeros edificios son prefabricadas, pero hechas en el sitio. Sus paredes son de concreto y block, livianas, y algunos de los

materiales que también se utilizaron dentro de toda la construcción fueron el aluminio y el vidrio, por la gran cantidad de ventanas que poseen", indicó el Ing. Víctor Acón, de la empresa Van der Laat y Jiménez.

Los edificios tienen amplios enchapes de piedra natural y de mármol español y el elemento distintivo es la piedra mollejo, típica de nuestro país.

La obra general estará unida por un bulevar y una rotonda, diseñadas por Legorreta + Legorreta y que serán la puerta hacia los tres proyectos hermanos: Plaza Roble, el centro comercial Multiplaza y el Hotel Camino Real. "La señalización e identificación de cada complejo será muy clara, lo que facilitará mucho el tránsito a los clientes y usuarios", comentó el Arq. Aviram.

### ¡Diferente!

La calidad espacial en los dos primeros edificios de Plaza Roble, toma especial relevancia:

- ❖ El área total de esta etapa es de 17 mil metros cuadrados, de los cuales 10.200 corresponden a las oficinas y el resto a las plazas central, peatonal y de acceso.
- ❖ El distanciamiento entre columnas permite luces de hasta 13,5 metros y la distancia de piso a piso varía entre los 4,5 y los 5 m.
- ❖ La modulación de la ventanería permite que no haya divisiones de paredes en la mitad de una ventana, por lo que la luz natural ingresa con plena libertad en los edificios. Además,

las ventanas poseen la particularidad de ser libres de marcos.

- ❖ Los espacios abiertos se encuentran hacia el centro de la infraestructura, mientras que las oficinas están en su periferia.



Altas y majestuosas columnas son el marco perfecto para el espejo de agua que se encuentra a un lado de la plaza urbana.

## Profesionales en la obra

**Constructora:** Van der Laat y Jiménez.

**Ingeniero Jefe:** Víctor Acón.

**Ingeniero residente:** Roy Carrillo.

**Ingeniero asistente:** Federico Acón.

**Arquitectos:**

Avy Aviram (Grupo Roble).

Gerardo Alonso (Legorreta + Legorreta).

**Constructora Ingeniería electromecánica:**

Cañas y Sequeira.

**Constructora Aire Acondicionado:** Saire.

**Consultor Estructural:** IECA.

**Consultor Electromecánico:**

TECNOCONSULT.

Gerente General Grupo Roble: **Jorge Díaz.**

- ❖ Se busca la interacción humana dentro del proyecto, lo que explica que los automóviles ocupen un segundo lugar y se estacionen en los pisos inferiores y alrededor de los edificios.
- ❖ El espacio central de la plaza urbana posee espacios designados para que las personas compartan, disfruten y descansen.
- ❖ Las luces interiores son indirectas, en cajillos (perforaciones en el mismo cielo) y grapas (en las paredes), lo que resulta en una novedosa calidad de luz.
- ❖ Se utiliza agua, piedras, fuentes y espejos de agua en la plaza central y dentro de los edificios.
- ❖ Algunos de los materiales empleados son naturales de España como el mármol oasis dorado y el crema marfil. En la base del edificio se usa el molleón y las tejas de los techos son salvadoreñas.
- ❖ Los colores internos y externos son vivos y atrevidos: amarillos fuertes, rosa mexicano y morado, entre otros.
- ❖ En las áreas exteriores se usan adoquines hechos de concreto, llamados por los expertos adocreto y cuyo fabricante es la empresa Doninelli.
- ❖ En las áreas comunes se emplea el material crema marfil para los pisos. En los espacios privados predomina el gusto y preferencia de los usuarios de las fincas.

### También inteligente

Plaza Roble posee toda una serie de avances tecnológicos que lo convierten en un edificio inteligente:

- ❖ Control de aire acondicionado automatizado, con una torre de enfriamiento de volumen variable, que permite temperaturas independientes en los distintos aposentos de una misma oficina.
- ❖ Sensores de aproximación en la iluminación de áreas comunes.
- ❖ En materia de seguridad se contará con bandas de aproximación, sensores en las puertas, cámaras en circuito cerrado y carnés

de ingreso especiales para quienes laboren en el sitio.

- ❖ Sistema de tanque de captación.
- ❖ Seguridad contra incendios: ambos edificios cumplen con la normativa NFPA, rociadores y señalización, alarmas y detectores de humo.
- ❖ Planta de energía propia que permite el funcionamiento del 100% de los edificios, en caso de que haya una interrupción en el fluido eléctrico.

### Característico de Plaza Roble

Uno de los edificios está conformado por un semisótano, además de cuatro niveles, mientras que el otro consta de un semisótano para parqueo, cuartos de máquinas y bodegas y otros tres niveles.

En ambos, la personalidad de la arquitectura es local y se evidencia sobre todo en los techos de tejas con pendientes de hasta 45° y pronunciados aleros.

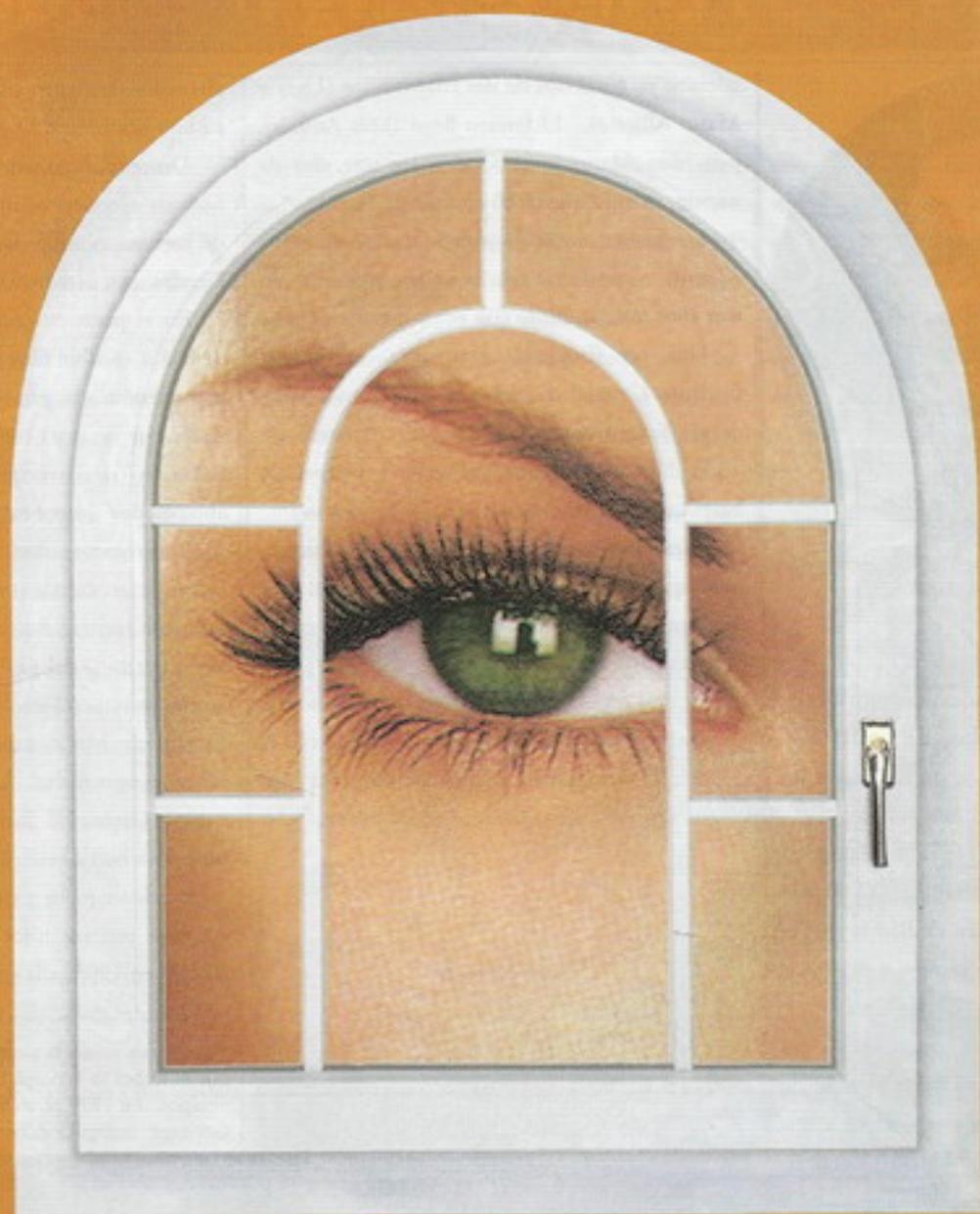
El edificio 1 tiene su propia plaza y alrededor de ella están las oficinas. 16 domos de vidrio le dan un ambiente único, que incluso se podría utilizar para fines sociales, al igual que las fuentes que lo adornan y a las que se les puede quitar el agua para tener un mayor espacio para realizar allí actividades especiales.

Estas obras crean una sinergia especial con el Hotel Camino Real y el Centro Comercial Multiplaza, lo que da como resultado un polo de desarrollo fuerte, con mayor cantidad de personal y autosuficiente, pues hay mucha cercanía con gran variedad de otros servicios y ambientes.

Dentro de Plaza Roble habrá servicios como un café, una librería y una agencia de viajes. La idea es que sea un centro de oficinas, más que un centro comercial.

Es indudable que el oeste de la capital es una zona autosuficiente, en la que se encuentra desde un hospital hasta centros de entretenimiento y comerciales, hoteles y facilidad de acceso hacia el principal aeropuerto internacional del país. Estas razones explican y justifican la creación de este complejo de oficinas en este importante polo de desarrollo de San José.

# Asómese...



\* Aplican restricciones



... y admire los más novedosos e interesantes diseños de puertas y ventanas fabricados con la marca de perfiles de PVC más reconocida en Europa: Kömmerling.

Llame al teléfono **231-7931** y le enviaremos totalmente gratis, a la puerta de su oficina, un **CD ROM** de Europerfiles.\*

Con él usted tendrá una excelente herramienta para hacer de su construcción una obra de arte.

VENTANAS Y  
PUERTAS DE PVC

**EURO  
PERFILES**

**KÖMMERLING**  
No. 1 en Europa

Centro Comercial Plaza Mayor I - Rohrmoser - Nivel 1 (entrada por parqueo bajo techo). Tel.: 231-7931 Fax: 231-7330 E-mail: [europ@sol.racs.co.cr](mailto:europ@sol.racs.co.cr)

## Ing. Mario Barrantes Ferrero

# Explorador nato



**Topógrafo, investigador, genealogista, ingeniero en Geodesia y muchas labores más desempeñó a lo largo de su trayectoria profesional. Mario Barrantes fue un ejemplo de dedicación a sus convicciones.**

Al igual que los grandes descubridores, adentrarse en las montañas del país para determinar las dimensiones de un terreno o los límites fronterizos, fue para él una pasión.

Desde siempre, la Topografía llamó la atención del Ing. Mario Barrantes Ferrero. Este es un homenaje póstumo a quien dedicó la mayor parte de su vida al trabajo de campo, a descubrir las bondades y riquezas de nuestro país y al Instituto Geográfico Nacional.

Su título profesional lo obtuvo alrededor de 1935, luego de estudiar por correspondencia con escuelas internacionales de Madrid, Londres, Cuba y Estados Unidos.

Junto a su padre, el Arq. José María Barrantes, y antes de tener su título profesional, empezó su amplia trayectoria laboral. Años después trabajó para la United Fruit Company, en la oficina Cartográfica que tenían en el Barrio La California, y cuando obtuvo su título de Ingeniero se adentró en las montañas del sur del país (1942-1944), como comisionado, en la ardua tarea del establecimiento del Tratado de Límites con Panamá.

Casado desde 1936 con Vera Valerio Paniagua, para la época en que estuvo montaña

adentro ya tenía dos de sus cuatro hijos (Ligia y Mario Alberto). El tercero llegó (Luis Andrés), pero don Mario lo conoció a los tres días de nacido, tiempo que tardó en salir de Sixaola.

Luego de conocer al pequeño regresó montaña adentro, a continuar con el trabajo que le tomó tres años realizar, junto con otros ingenieros.

Una vez finalizada esta obra, ingresó al Instituto Geográfico, del que fue cofundador y donde fungió como jefe del Departamento de Topografía y Cómputo, subdirector y director, hasta que se pensionó en 1975.

Otro importante aporte de don Mario fue su participación en la creación de la Escuela de Topografía, Geodesia y Catastro de la Universidad Nacional, entre 1973 y 1974.

En 1975 viajó a Venezuela a trabajar en dos compañías de ingeniería, para asesorarlas en materia de cartografía y análisis de proyectos para obras de infraestructura, donde permaneció



alrededor de cuatro años. Fue la enfermedad de su hijo Mario (q.d.d.g.) la que lo hizo regresar.

Durante algún tiempo también laboró para el Servicio Geodésico Interamericano con el Canal de Panamá, porque además de Topografía estudió Geodesia en Estados Unidos.

En el poco espacio libre que le quedaba, se dedicó a escribir libros sobre la que fue su otra gran pasión: la genealogía. "Era muy común encontrar a papá en cementerios e iglesias, tratando de averiguar detalles sobre sus antepasados", comentó su hijo Luis Andrés.

Investigador nato, la primera etapa de su desempeño como profesional la pasó en la montaña, arriesgando su vida. Medía fincas en cualquier zona del país, por lo que sus anécdotas fueron innumerables.

A don Mario también le gustaba mucho pintar y jugar fútbol. De hecho, su afición por el equipo Orión FC fue tan grande, que incluso fungió como su gerente.

Excelente padre y esposo, ordenado y siempre apoyado por sus hijos y su esposa, don Mario falleció en 1995, a la edad de 80 años.

Desde muy joven, la pasión de Mario Barrantes por el fútbol lo impulsó a formar parte de distintos equipos. En 1929 posó frente al Colegio San Luis Gonzaga: extremo derecho, fila del centro.



Como parte de su entrega a la profesión, Mario Barrantes participó en múltiples ocasiones en el consejo directivo del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. El Dr. Jaime Incer y el Ing. Martín Chaverri lo acompañaron en esas labores.

## SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

# Tecnologías digitales en la red de acceso

Colaboración del Ing. Rolando Arce M.

Desde que se desarrollaron los primeros sistemas telefónicos, a finales de 1800 y principios de 1900, la ingeniería de telecomunicaciones ha debido enfrentar la solución de dos problemas técnicos fundamentales:

1. Los tipos de conexiones utilizados o medios de transmisión (par de cobre, enlaces de radio, fibra óptica, etc.) entre centrales y de los clientes hacia sus centrales locales
2. La forma de optimizar los caros y limitados medios de conexión o canales de transmisión con tecnologías de multiplicación de medios de transmisión, en las conexiones entre centrales y de las centrales a los clientes. Este último caso (multiplexación), trata sobre la manera de utilizar un mismo medio de transmisión (par de cobre, fibra óptica, entre otros) para transmitir información de varios clientes en forma simultánea.

De ambos se distinguen dos grandes partes (ver Figura 1) en un Sistema de Telecomunicaciones (ST): una relacionada con las conexiones entre centrales y la otra con las conexiones entre las centrales y sus clientes.

Se debe resaltar el hecho de que, originalmente, los ST se construían y usaban para transmitir señales de las conversaciones entre dos clientes del sistema telefónico (voz en banda base) o señales de datos de muy baja velocidad (comunicaciones de facsímil o de computadoras vía modem).

En la figura 1 se indica, también, que la forma de conectar los clientes a su respectiva central local es por medio de un elemento denominado MDF (Main Distribution Frame o distribuidor principal), que corresponde a una estructura metálica con elementos de conexión, con características eléctricas bien definidas, que permiten conectar la central telefónica con los

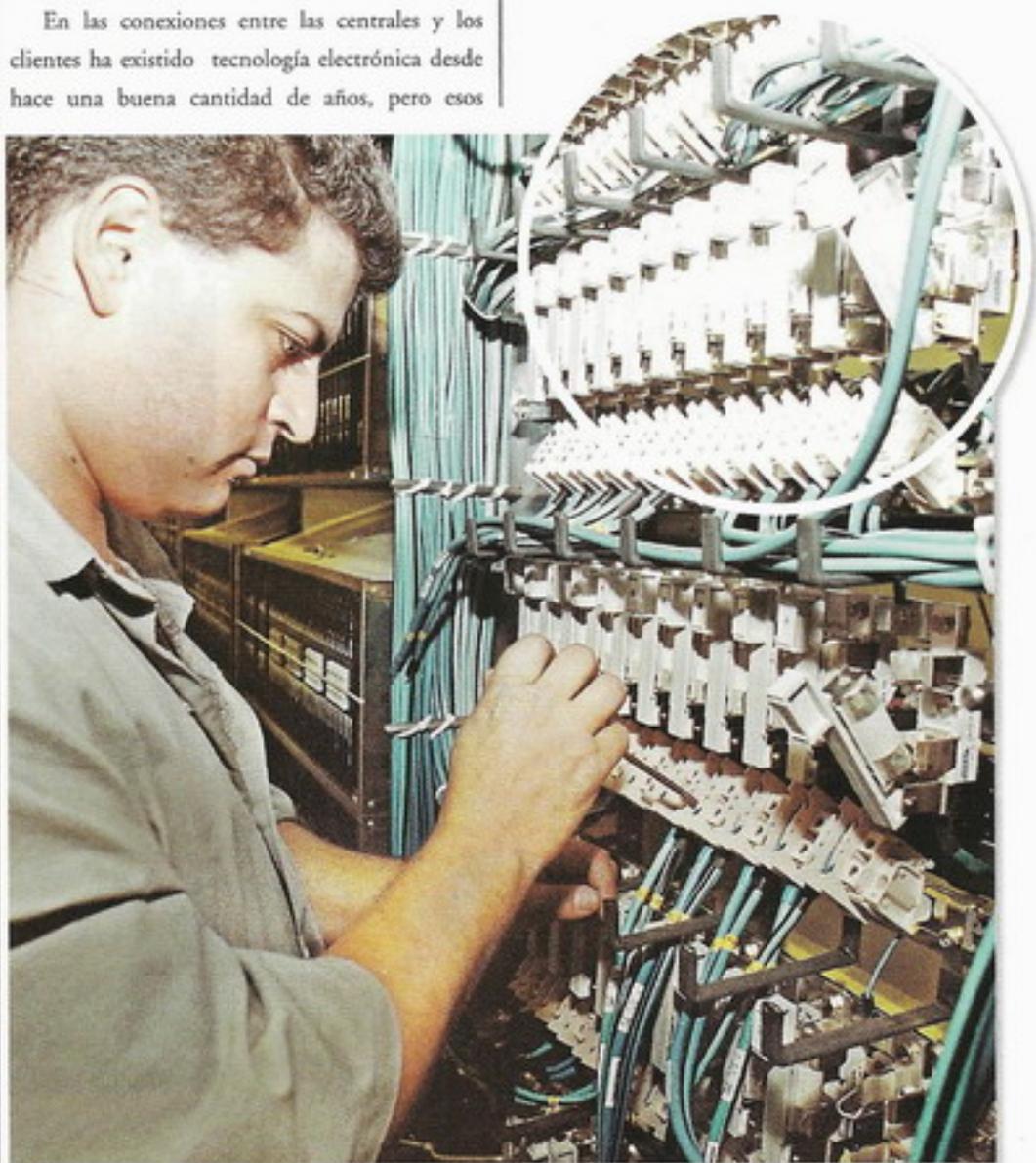
pares de cobre o líneas telefónicas que llegan hasta cada cliente.

Por tradición, la parte que compete a las conexiones entre centrales es la que ha tenido más tecnología y lo que se está convirtiendo en la red de transporte del nuevo esquema de los sistemas de telecomunicaciones, para los que se diseñan redes con el fin de transmitir de manera exclusiva datos y en los que la voz es un dato más.

En las conexiones entre las centrales y los clientes ha existido tecnología electrónica desde hace una buena cantidad de años, pero esos

sistemas estaban diseñados, en sus orígenes, para transmisión de voz. Es a esta parte, las conexiones entre las centrales y sus clientes (Figura 1), a la que se le denomina Red Local o Planta Externa Local y que en los nuevos ST se denominan Red de Acceso (RA). Este es el objeto del análisis de este artículo.

Pasa a la página 20



Los sistemas telefónicos deben enfrentar la solución de problemas técnicos fundamentales.

# **NUESTRO OBJETIVO:** **MANTENER LA CALIDAD** **ENTRE PISO Y PISO**

*Un profesional de la construcción debe garantizar calidad,*

*seguridad estructural y competitividad en los productos*

*que emplea en cada etapa de su proyecto.*

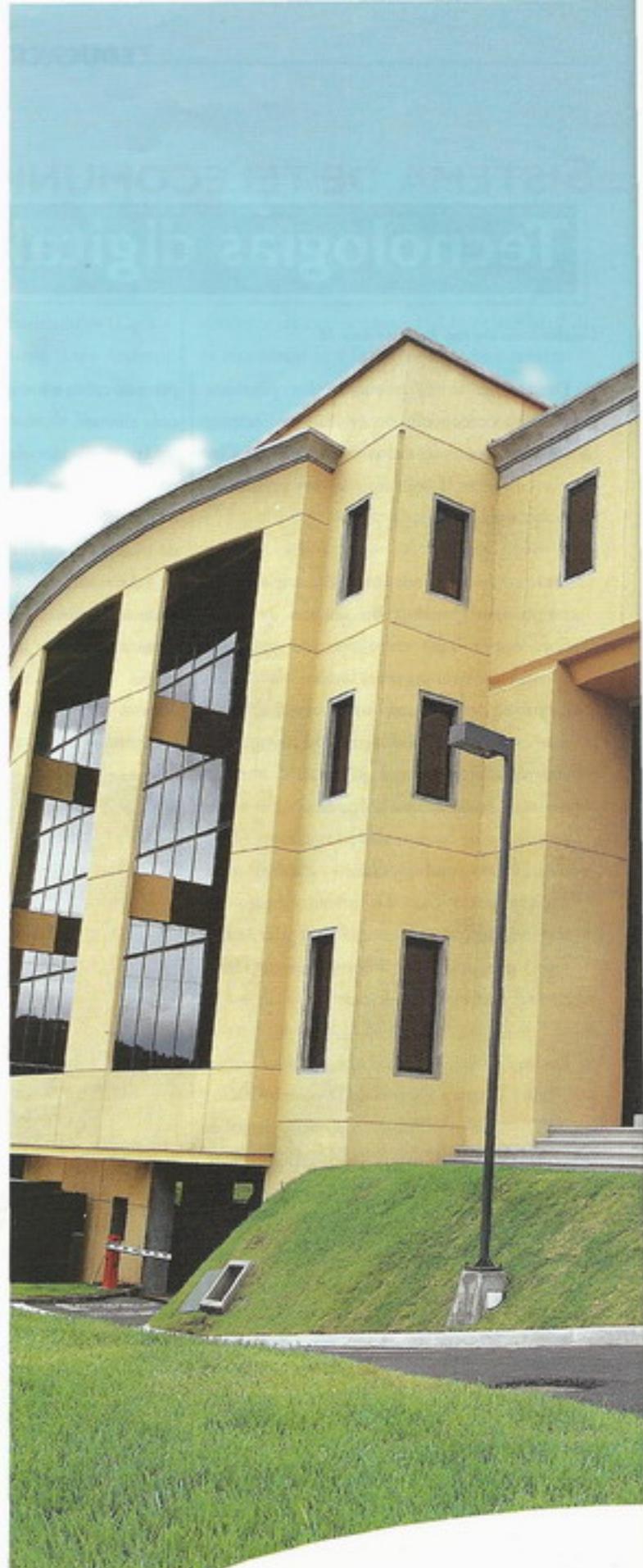
*En Productos de Concreto, le ofrecemos una amplia*

*gama de soluciones para cada necesidad con la*

*mejor tecnología disponible a nivel mundial.*



**PRODUCTOS  
DE CONCRETO**





## **NUESTROS SISTEMAS:**

- *Losa Lex*
- *Megalosa*
- *Doble T*
- *Canaletas*
- *Bloques y Viguetas*



**CORPORACION  
INCSA**

Viene de la página 17

### Resumen histórico de las redes locales

Las redes locales han utilizado cables que tienen gran cantidad de pares de cobre con pequeños diámetros cerca de la central y poca cantidad de pares de cobre con mayores diámetros cerca de los clientes.

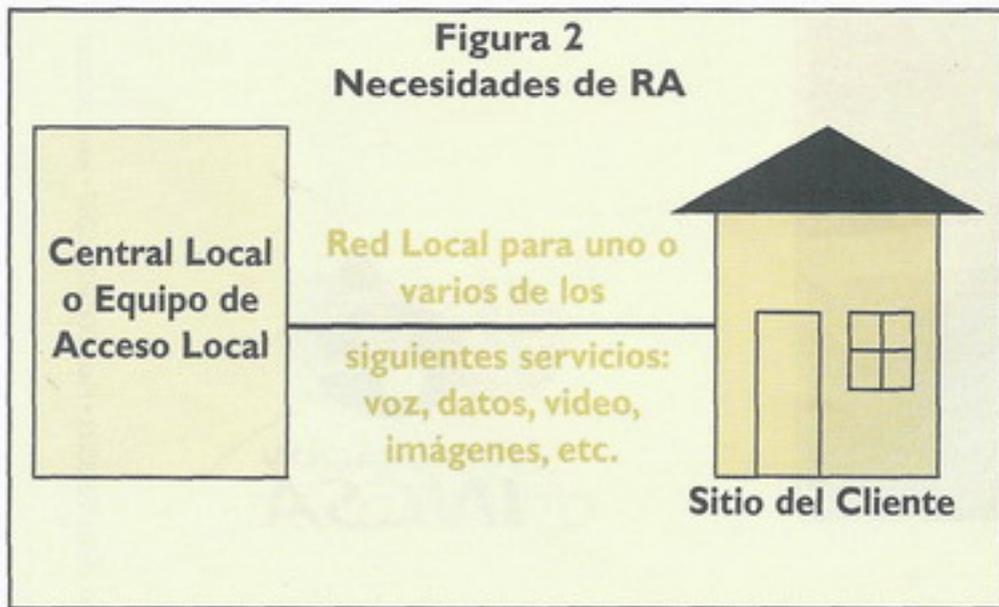
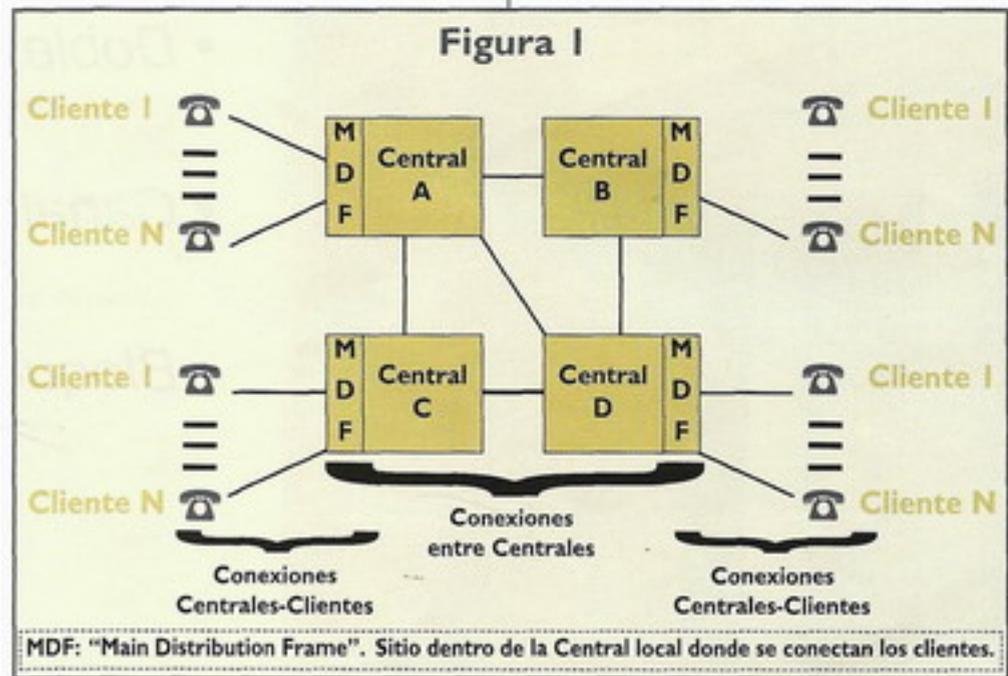
Debido al alto costo relativo de la red local (alrededor de un 40%), en un inicio se diseñaron sistemas de conexión compartida de clientes, que usaban una misma línea telefónica para conectar varios clientes a la central, con el inconveniente de que no existía privacidad ni seguridad en la información, pues la conversación de un cliente podía ser escuchada por todos los demás que estaban conectados a la línea compartida.

Luego se desarrollaron sistemas electrónicos, que permitían conectar varios clientes por medio de un mismo par de cobre, pero con sistemas que brindan mayor privacidad y seguridad a quienes están conectados en la línea compartida.

Con la necesidad de realizar conexiones de facsímil (fax) a mayor velocidad, y luego de computadoras, las exigencias crecieron para el desempeño de los ST. Ahora se migró hacia sistemas diseñados para la transmisión de datos y, por lo tanto, la Planta Externa Local o RA, se ve

obligada a incrementar sus características técnicas para transmitir datos con altas velocidades de cliente a cliente y desde un cliente hasta los equipos de su central local.

En los últimos años, los operadores de ST introducen sistemas de multiplexación digital en su RA, debido a la creciente necesidad de optimizar el uso de los pares de cobre, para así brindar cada vez mayor cantidad de servicios de acceso de voz.



### Tecnologías digitales en la red local

La figura 2 muestra la tendencia en el uso de las líneas telefónicas por parte de los clientes, incluso los residenciales, donde gracias a Internet, ahora los que desean realizar comunicaciones de voz, de datos de sus computadoras, de video (en tiempo real), imágenes (fotografías simples, médicas o científicas o simplemente diagramas), entre otras.

Para lograr lo anterior es necesario llegar hasta el sitio del cliente con sistemas de alta velocidad, lo cual implica el uso de una sola línea telefónica hasta un cliente en particular (en el caso de conexiones por par de cobre), para que pueda

# 282

UNIDAD DE INFORMACION



obtener sus accesos a Internet, al sistema telefónico, a la televisión por cable y a otros servicios similares.

Implica el uso de tecnologías digitales en la red de acceso para optimizar la cantidad de canales de voz hasta los clientes o la optimización de la red local de Planta Externa, con el fin de brindar, en el corto plazo, servicios de acceso con altas velocidades (como los descritos en la figura 2) a los clientes residenciales y, por supuesto, a las empresas.

Entonces, el uso de las tecnologías digitales en la RA hace posible la introducción de gran cantidad de servicios de telecomunicaciones que hasta ahora no era posible brindar con las tecnologías existentes en la red telefónica, a menos que un cliente deseara condiciones especiales en su conexión, siendo esto una solución costosa para clientes residenciales y para las pequeñas y medianas empresas.

Desde hace un poco más de diez años se han introducido sistemas digitales en la RA, que proporcionan mejoras sustanciales comparadas con la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), tecnología en la que muchos países confiaron su desarrollo para obtener accesos con altas velocidades y gran calidad.

A pesar de que la RDSI es una tecnología madura y muy bien estandarizada en el ámbito de las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T), las llamadas tecnologías de Línea Digital de Cliente (DSL por sus siglas en inglés, Digital Subscriber Line) ofrecen muy buenas posibilidades para introducir velocidades que permitirían comunicación de video en tiempo real, con un solo servicio DSL (para video en tiempo real con RDSI son necesarios varios servicios RDSI básicos, lo que se convierte en una solución de alto precio). Se entiende por video en tiempo real a una calidad

## Las tendencias de los fabricantes apuntan hacia posibilidades tecnológicas superiores en relación con otros sistemas para la red de acceso.

como la que se obtiene de la televisión tradicional, no las imágenes "robóticas" de video que se observaban en un inicio en las computadoras.

Son varios los sistemas DSL propuestos. No obstante, no existen todavía suficientes recomendaciones de la UIT-T sobre estos sistemas, como para considerarlos abiertamente en la integración a un ST.

## PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

**IA** Ingeniería Ambiental Moderna S.A.  
(COSTA RICA)

- Estudios de Factibilidad, diseño, planos constructivos y permisos.
- 25 años de experiencia en obras civiles y sanitarias.
- Más de 1.000.000 de litros diarios de agua tratada.
- Servicio de operación y mantenimiento en más de 20 plantas de tratamiento.
- Normas de calidad según Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. (Ministerio de Salud.)

Representantes exclusivos de:

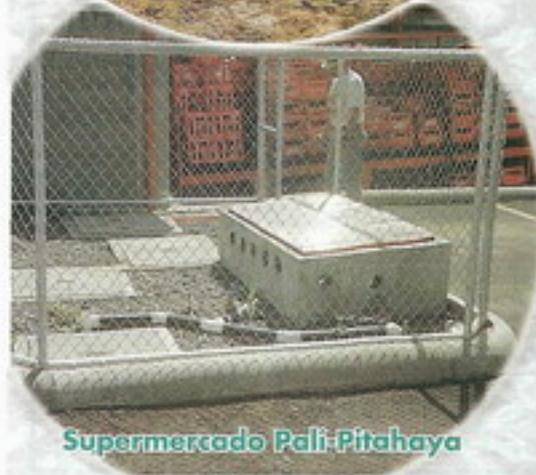


**AQUA-AEROBIC SYSTEMS, INC.**  
(U.S.A.)

- Plantas para proyectos industriales, turísticos, agrícolas, residenciales y comerciales, educativos, etc.
- Líder mundial en la fabricación de equipos de tratamiento de aguas.
- Tecnología de punta en diseño y equipamiento para todo tipo de aguas residuales.
- Repuestos y servicio al cliente postconstrucción.
- Investigación y desarrollo permanente y actualizado.
- Financiamiento BOT para plantas de más de 500 metros cúbicos por día



Municipio Juangriego, Venezuela



Supermercado Pali-Pitahaya

Ingeniería Ambiental Moderna, S.A.

Tels.: 240-1248 / 240-3845. Fax: 240-3844. Apdo. 257-2150, Moravia. E-mail: ingamb@sol.racsa.co.cr

Ingeniero Rodrigo Quirós García, Presidente

Los sistemas DSL más populares se encuentran en el ámbito del enlace entre las centrales telefónicas y las privadas (de medianas y grandes empresas), que proporcionan canales con iguales velocidades entre centrales y clientes o viceversa. A estos sistemas se les conoce como Alta Velocidad de Datos en la Línea Digital de Cliente (HDSL: High Data Rate Digital Subscriber Line).

Debido a la diversidad de sistemas DSL, a su generalidad se les denomina xDSL y se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- 1) Los sistemas HDSL, que son simétricos (la misma velocidad de la central al cliente que del cliente a la central)
- 2) Los ADSL (Asymmetric DSL) o sistemas asimétricos que proporcionan, por lo general, mayor velocidad de la central al cliente y bajas velocidades del cliente a la central (para comunicación tradicional, control, comandos

y otras necesidades de intercambio de información)

- 3) Los VDSL, de Muy Alta Velocidad de Datos DSL (VDSL: Very High Data Rate DSL), que pueden lograr velocidades que permiten transmitir varios canales de televisión de manera simultánea, por medio de una línea telefónica en distancias cortas (menos de 2 Km).

Para transmitir un canal de televisión a color se necesita una velocidad de unas 125 veces mayor que la requerida para transmitir voz por el sistema telefónico. Sin embargo, las líneas telefónicas instaladas hasta las casas de los clientes pueden soportar esas velocidades y aún mayores, lo que implica que están subutilizadas.

Los sistemas xDSL intentan aprovechar toda la capacidad disponible en la red local de cobre. Esto proporciona una conveniente migración hacia los futuros ST basados en una conectividad totalmente digital, lo que facilita los accesos a

Internet y la televisión por cable, además de las comunicaciones de voz por la misma línea telefónica.

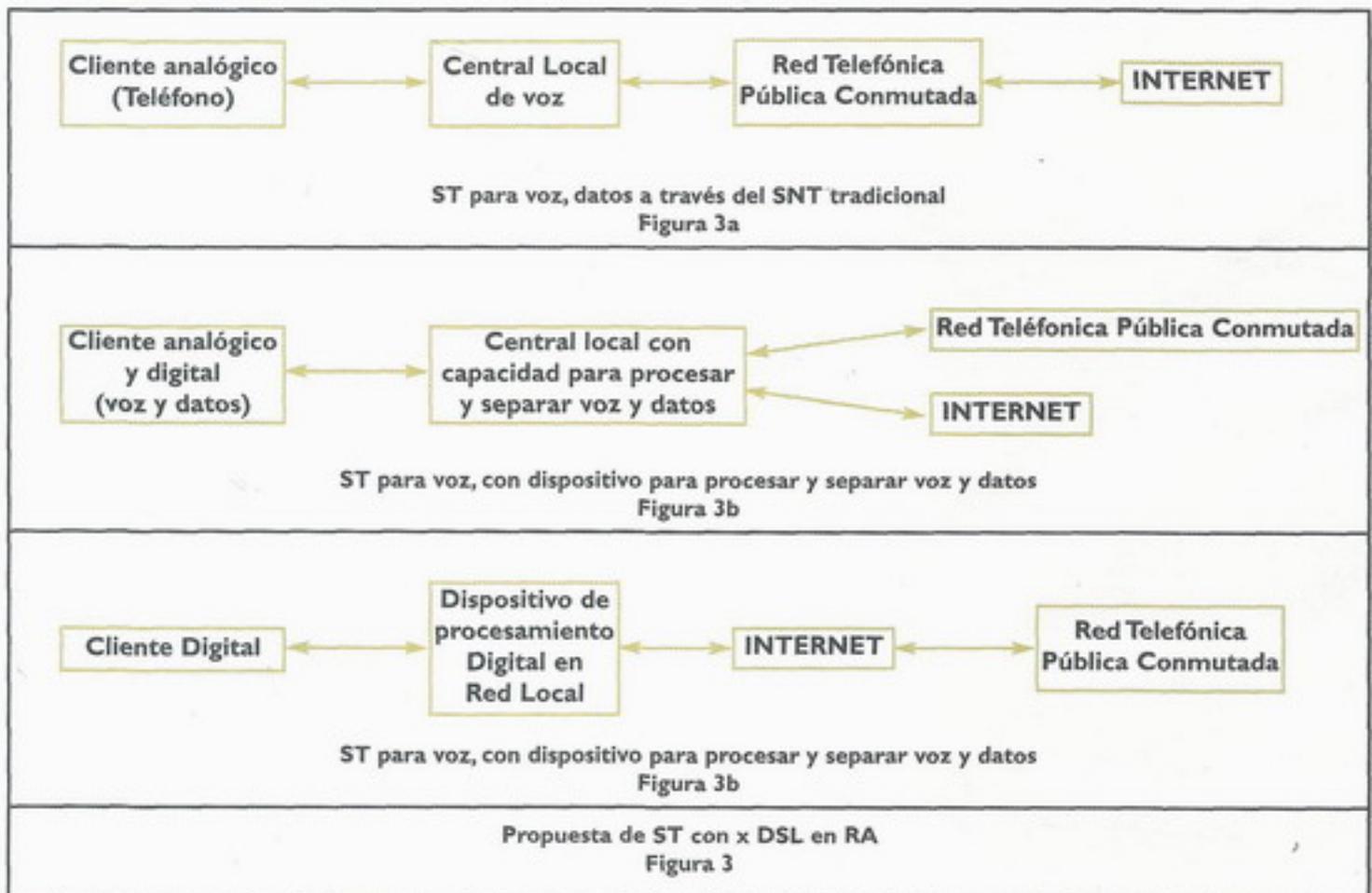
Hay que aclarar que esta solución se lograría con otros tipos de sistemas, como las fibras ópticas o los inalámbricos, pero aquí se analiza la viabilidad para utilizar las líneas telefónicas ya instaladas.

### Los usos del ST

Por tradición, un ST se diseñaba y construía para transmitir voz.

Con el uso de técnicas y equipos dedicados (modem, fax, etc.) se utilizaba para transmitir datos, entonces se tiene una red de voz por medio de la cual se transmiten datos.

Con la ayuda de tecnologías xDSL y otras en la RA y de sistemas de alta velocidad en la red de transporte (como Asynchronous Transfer Mode), en el corto o mediano plazo se podrá disponer de



redes diseñadas y construidas para transmitir datos, pero por medio de ellas se transmitirá voz, como un servicio más.

Para lograr esto es necesario integrar a la red los servicios con formatos digitales, objetivo primordial con el que se estructuró la RDSI. Para el caso de los sistemas xDSL, en la figura 3 se presentan tres sinópticos que ilustran las situaciones comentadas en este párrafo.

La figura 3a ilustra la situación tradicional de una red de voz con conexiones a Internet vía modem por medio de una central telefónica.

En este esquema, las conexiones digitales por central telefónica pueden ser RDSI, con lo cual se pueden asegurar velocidades aproximadamente dos veces mayores (de 64 Kbps) de lo que se logra con un modem tradicional o algunas veces mayores si se juntan varios sistemas básicos RDSI.

Si los accesos son analógicos (tradicionales), las velocidades son por lo general definidas por modems de 28,8 Kbps o 33 Kbps, velocidades con las que todos hemos puesto a prueba nuestra paciencia al navegar por Internet.

La figura 3b muestra cómo se pueden insertar dispositivos digitales en el sitio del cliente y en la central local, con el fin de separar la información de voz y datos desde la RA.

En el caso del sitio del cliente, el dispositivo se conoce como Dispositivo Integrado de Acceso (IAD: Integrated Access Device). Para la central local se utiliza un Multiplexor de Acceso DSL (DSLAM: DSL Access Mux).

Un aspecto importante de este método de conexión es que, aunque se trate de la misma línea telefónica, si hay un acceso a Internet se puede utilizar el teléfono en forma simultánea, pues el sistema separa los dos tipos de comunicación, lo que permite el uso del teléfono. Esto no ocurre con el sistema de la figura 3a, donde el teléfono se puede usar solo para navegar por Internet o para realizar una llamada telefónica, pero no las dos opciones a la vez.

La figura 3c presenta un ambiente digital, en el que se utiliza un IAD en el sitio del cliente, con el objetivo de integrar todo el tráfico en forma



cliente se necesita un tiempo aproximado de 90 segundos. Con un sistema ADSL sería necesario un tiempo aproximado de 2,2 segundos. Si se usa un sistema HDSL

se requiere de alrededor de 2 segundos. Un sistema básico RDSI tardaría unos 16 segundos en la transmisión y un sistema VDSL se tomaría un poco menos de una décima parte de un segundo para transmitir el archivo completo.

A pesar de esas evidentes ventajas, las redes de cobre locales podrían presentar serios inconvenientes en la introducción de estos sistemas, debido a su estado. Sin embargo, será necesario determinar, para cada caso, la viabilidad de su integración en un ST particular.

### La solución ideal

Este artículo presenta un panorama general de las posibilidades tecnológicas para la RA, con especial énfasis en las tecnologías xDSL, que se perfilan como solución óptima para aplicaciones científicas, médicas, de entretenimiento y de negocios, ya que tienen mejor desempeño que otras tecnologías existentes.

Dado que todavía falta trabajo de estandarización para estos sistemas, es conveniente señalar que muchos de los que se encuentran disponibles a nivel comercial no son abiertos (no hay definida una interconexión estándar entre equipos de cualquier fabricante), por lo que en la actualidad se debe analizar con cuidado su integración con un ST.

Sus opciones tecnológicas tienden a ser superiores en relación con otros sistemas para la RA, además de que los fabricantes invierten en el desarrollo de tecnologías xDSL, dadas sus posibilidades y aceptación.

digital a la red y en la central local un equipo digital se encarga del acceso a la red de transporte de Internet, por medio de la cual se dirige también el tráfico digitalizado de voz y, cuando se requiera, se procesa la información de voz hacia redes telefónicas públicas.

Este es el esquema óptimo para un ST, por medio del cual se puede brindar cualquier tipo de servicio de telecomunicaciones.

En Costa Rica se han usado tecnologías HDSL para conectar centrales locales con centrales privadas o para brindar conectividad digital por medio de líneas dedicadas.

En los últimos años introdujeron también equipos que optimizan el uso de los pares de cobre en la red local, sobre todo para eliminar la falta de red telefónica, con sistemas marca TELEDATA, ECI TELECOM y TADIRAN.

Las ventajas de los sistemas xDSL son fáciles de percibir con una comparación simple. Supongamos que se tiene un archivo con un tamaño de 125 Kbytes, con una fotografía digitalizada en un formato estándar. Si se utilizara una conexión analógica vía modem de 28,8 Kbps (método tradicional de acceso a Internet vía teléfono), para transmitir este archivo de cliente a

# ARQUITECTURA CONTEMPORANEA COSTARRICENSE, REFLEXIONES Y PROYECTOS

*Autor: Luis D. Barahona*

Este libro, que acaba de ser publicado, llena un importante vacío en la escena arquitectónica costarricense. Por primera vez se reconoce y se hace mención de la labor de los arquitectos más destacados de las últimas décadas.

Esta obra tiene, además, el mérito de haber sido escrita por un joven amante de la arquitectura, en su último año de carrera: Luis Diego Barahona, quien hizo, desde las aulas, el trabajo de un investigador avezado y se animó a expresar sus opiniones en un medio que suele tener temor a la crítica arquitectónica.

El libro reúne la obra de doce prominentes arquitectos, que se desarrolla en los períodos de la década de los 80 y de los 90. El primero dividido en dos etapas, la del brutalismo masivo

y arcaico y el de las teorías evolucionadas de los años 70. El período de los 90 se presenta con desarrollos más livianos y se inscribe dentro de las corrientes vanguardistas a nivel internacional.

El libro ofrece un espacio de reflexión para los arquitectos escogidos, en el que expresan la teoría de su obra, la que es ilustrada con excelentes fotografías junto con una diagramación e impresión impecables. Son 140 páginas para repasar con mucho cuidado, las cuales nos dejan una visión clara de lo que sucede en arquitectura en nuestro medio.

La selección de los arquitectos representó para Luis Diego Barahona un difícil compromiso, ya que pudo haber omitido más de un nombre dejando el lugar a algún otro. El

resultado del primer premio en la última Biental de Costa Rica le dan la razón al haber recaído en el Arq. Javier Rojas, destacado en su libro.

Los premios a la arquitectura en metal también galardonan la arquitectura de los Arq. Rolando Barahona y Víctor Cañas cuyos trabajos están presentes en sus páginas.

La inquietud de Luis Diego Barahona se ha visto estimulada con la buena acogida de su libro y prepara ahora una colección de monografías sobre arquitectura y arquitectos.

Se hace necesario que esta obra sirva de aliciente a otros investigadores, para que la arquitectura costarricense ocupe el lugar que merece y sea reconocida por nuestros conciudadanos.

## ADQUISICIONES CFIA



### Libros u otros Documentos

- ❖ Camareno Montero, Ronald. **Propuesta de regeneración urbana en el sector sur de San José: Modelo de espacio vivencial en el Barrio Pacífico.** San José, CR: Universidad de las Ciencias y el Arte, 2000. Proyecto de graduación para optar por el grado de licenciatura en Arquitectura.
- ❖ Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos. **Ley Orgánica del C.F.I.A.** San José, CR: CFIA, 2000. Legislación con respecto al CFIA, posee sus últimas actualizaciones.
- ❖ FULBECO. **La arquitectura metálica en Costa Rica: Influencias belgas y europeas.** Heredia, CR: EUNA, 1996. Documento que

recopila las más importantes obras arquitectónicas metálicas en Costa Rica, entre ellas: Teatro Nacional; Edificio Metálico; Iglesia de Grecia; etc.

- ❖ Monestel Ramos, Alexander. **Diseño preliminar y especificaciones técnicas para una línea de alta tensión a 138 KV.** San José, CR: Universidad Internacional de las Américas, 1999. Tesis para optar a Bachiller en Ingeniería electromecánica.
- ❖ Núñez Esquivel, Víctor Hugo. **Elementos y procedimientos básicos del diseño de presas pequeñas.** San José, CR: Universidad Isaac Newton, 2000. Tesis para optar por el grado de Licenciado en Ingeniería Civil.
- ❖ UBC. Uniform Building Code. USA: UBC, 1997. **Legislación Internacional sobre Construcción.**
- ❖ VDI. Association of Engineers. **World Engineers' Convention 19 - 21 June 2000.** Dusseldorf: VDI, 2000. Memoria del Congreso Profesional de Ingenieros cuyo tema predominante era la Energía.

#### Publicaciones Periódicas:

- ❖ CPAU. N° 4, 1998. **Revista del Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo.** Contiene información sobre: Viviendas; Edificios; Paseos Públicos; etc.
- ❖ Ingenieros y Arquitectos: **Revista Oficial del C.E.I.A.** 44(9), 2000. Publicación del CFIA con temas relacionados con: Subdesarrollo ambiental; Aguas residuales; Contaminación; Análisis del Combo Eléctrico del ICE; Entrevista con el Ing. José Joaquín Seco Aguilar; Lluvias en el 2000; etc.
- ❖ Mantenimiento. 3(10), Mar / Abr, 2000. **Revista de ACIMA.** Posee tópicos como: El hombre de mantenimiento; Software para mantenimiento; Lubricantes; etc.
- ❖ New World. N° 1, Abr 2000. **Revista de SIEMENS,** en este número se observa temas como: Arquitectura de Torres; Telefonía móvil; Producción de gas; Empresas consultoras; etc.
- ❖ **Revista del Servicio Civil.** N° 8, Sep 1999. Revista cuyo contenido radica en: Servicio al Cliente; Excelencia; Clima organizacional; etc.

# XILO Log Homes

INNOVACION, ECONOMIA Y DURACION

## Cabañas Ecológicas

### Ingenieros y Arquitectos:

Xilo Log Homes, fabricantes de sistemas de postes rollizos, ofrece:

- Postes de eucalipto plantaciones forestales.
- Preservación de madera por vacío presión.
- Inmunes a: comején, pudrición y corrosión.
- Diseño estructural y arquitectónico según el cliente.
- Transporte e instalación al sitio de obra.
- Fundaciones telescópicas aptas para todo terreno.
- Solicite presupuesto



**XiloQuímicas de Costa Rica S.A.**

Teléfono: (506) 279-7985 • Fax: (506) 279-3937  
E-mail: xiloquim@sol.racsa.co.cr • Apdo. 102-2350 Costa Rica

# AMANCO, una trayectoria meteórica

Carlos Rivera/Periodista

Una mediana industria local, que en sus inicios se conoció como Ricalit y PPC, experimentó con los años un crecimiento vertiginoso que la llevó a una posición de vanguardia en el ramo de la construcción, gracias a una fusión a nivel continental, que dio como resultado AMANCO de Costa Rica.

Hoy día forma parte de un grupo empresarial con presencia en 13 países latinoamericanos que, a pasos agigantados, pasó de cubrir segmentos muy específicos de la industria de la construcción, a brindar soluciones completas en esa área.

Con 35 años de presencia en Costa Rica y tres años como organización fusionada, esta empresa es reconocida también por su liderazgo en sistemas de tubería y por su aporte en lo que se refiere a sistemas de construcción liviana.

Productos relevantes han sido las bases estructurales, filos de acero y cubiertas de techo, al igual que corturas de panelería, principalmente

fibremento y sus derivados. Todo eso es resultado de importantes esfuerzos que se ven coronados con una expansiva producción que involucra también al ramo de la madera estructural.

En Costa Rica la planta cuenta con 600 de los 6000 trabajadores que suma el número total de personal en todo el continente.

## Crecimiento acelerado

De acuerdo con el Gerente General de la sede en Costa Rica, Diego Artiñano, el reto ha sido concretar el esfuerzo empresarial para posicionar a Amanco como nombre comercial en Latinoamérica, líder en los segmentos en los que participa.

Las sustanciales y recientes inversiones en la adquisición de empresas en países como Brasil, Argentina y Perú, dan una idea de su crecimiento, aunque se reconoce que, con la contracción de la economía del país, en estos momentos se experimenta un decrecimiento del sector.

En todo caso, se impulsa el crecimiento por medio de la incorporación de nuevos productos que aprovechan moderna tecnología. Cabe destacar, por ejemplo, que el Fibrolit o Plycem fue creado en

Costa Rica en los primeros años de la década del 80, con tecnología propia que llegó a incorporarse a otros centros de operación en que hoy se encuentra.

Ese interés por el desarrollo tecnológico se extendió el año pasado, con la creación de un centro de investigación y desarrollo para la tecnología en el área del fibremento, en Paraíso de Cartago.

Ese logro permitió el nacimiento de derivados interesantes del producto, nuevas aplicaciones, modificaciones y versiones diferentes que enriquecen el ramo de la construcción en lo referente a paredes exteriores, acabados decorativos, molduras y un abanico de posibilidades en muros, cielorrasos, entrepisos y bases de techo, entre muchos otros usos.

La optimización del sistema de construcción basado en fibremento y estructuras de acero galvanizado se extiende ahora también a las soluciones, completas e innovadoras de vivienda, que ofrece Amanco en el área de la madera estructural por medio de la marca Amatec.

Según aseguró Artiñano, se trata de productos estandarizados que permiten a sus distribuidores ser verdaderos suplidores de casas completas.

## Otros avances

Cuando esta empresa arrancó en 1965, sus fundadores no se imaginaron que su esfuerzo llegaría a dar resultados tan alentadores en la fabricación de productos para la construcción. Hoy, el desarrollo se orienta también a los tubosistemas, fundamentalmente con dos familias de productos: el Novalock y el Novafort, diseñados con tecnología propia para solución de alcantarillado de grandes diámetros, los cuales ya están a la disposición del mercado latinoamericano.

De manera paralela, la empresa desarrolló otros productos exclusivos como el Drenoflex, en el área de drenajes, que se aplica en construcción y en el campo agrícola.



La Uruca alberga las oficinas centrales de Amanco.

También es reconocido el progreso en la fabricación de sistemas de canales pluviales, cuya novedad estriba en la larga duración del producto sin necesidad de mantenimiento continuo.

La idea - dice su Gerente General - es concretar todos los proyectos que se proponen. Esa persistencia los sitúa hoy por hoy, en una condición de líder en el campo del tratamiento de aguas que, identificada con la marca "Indeco", cuenta con más de 100 plantas purificadoras de aguas servidas en todo el país, tanto de uso doméstico como industrial.

Son paquetes tecnológicos que Amanco ofrece al público con el orgullo de saber que toda la tecnología se aplica de forma amigable con el ambiente.

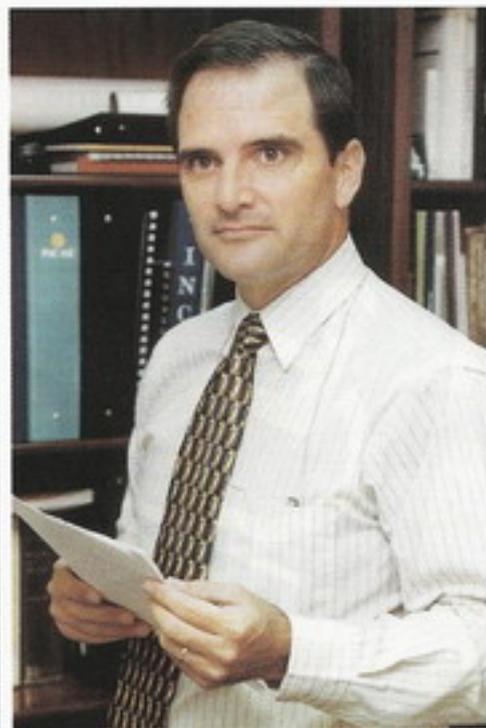
Esta emprendedora compañía tiene a su haber otro importante logro: el centro de producción de matricería relacionado con sistemas de tubería, con tecnología reconocida a nivel internacional, cuyos productos son competitivos en el mundo y se exportan a toda Latinoamérica. Este centro ha sido

aprovechado por instituciones vocacionales como el Instituto Nacional de Aprendizaje.

Sus personeros atribuyen ese éxito a factores como la innovación. De hecho, cerca de un 20% de sus ventas provienen de productos nuevos, es decir, aquellos que tienen entre 3 y 5 años de estar en el mercado. Esa búsqueda de la innovación es un reto constante para asegurarse una posición de vanguardia.

Se trabaja también con ahínco en el aumento de la productividad del equipo y del recurso humano, sobre todo por la vía del entrenamiento y la capacitación, sin dejar de lado la preocupación por la competitividad, pues la empresa es consciente de que es la calidad la que les abre las puertas del mercado. Por eso se procura estar por encima o al menos igual que los estándares internacionales por los cuales se rige Amanco.

En estos momentos la empresa se encuentra a punto de recibir la certificación ISO 9002.



Diego Artiñano, Gerente General



Electromecánica Constructora

**EMCO S.A.**

Nos especializamos en el desarrollo de obras:

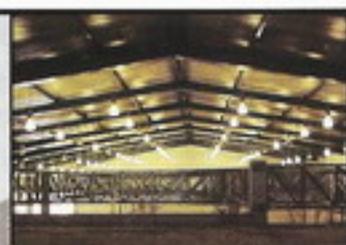
- Eléctricas
- Mecánicas
- Telecomunicaciones
- Plantas de alta tecnología, edificios, hoteles, hospitales, zonas francas
- Aire acondicionado

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

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

Tel: 272-3580. Fax: 272-2156. Apdo. 649-1007  
emcocr@racsa.co.cr

**Nueva dirección: 450 sur Municipalidad de Curridabat**



# Igualdad de oportunidades para DISCAPACITADOS



La Ley 7600, del 29 de mayo de 1996, establece normas y procedimientos de obligatoria observancia para todas las instituciones públicas, privadas y gobiernos locales.

Sus disposiciones se basan en los principios de equiparación de oportunidades, accesibilidad, participación y de no discriminación para las personas que sufren algún tipo de discapacidad.

El 23 de marzo de 1998 se publicó en La Gaceta el Reglamento de la Ley No. 7600 sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad.

Compuesta por nueve capítulos, en ella se encuentran las disposiciones generales, deberes y obligaciones de las familias, empresas e instituciones para con los discapacitados, su derecho de acceso a la educación, al trabajo, a los servicios de salud, a los medios de transporte, a la información y comunicación, a la cultura, el deporte y actividades recreativas, al igual que el acceso al espacio físico.

En este sentido, el Capítulo IV determina:

## Artículo 103 Fiscalización

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, el Ministerio de Salud Pública, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, las Municipalidades y demás entidades competentes de revisar planos y conceder permisos de construcción y remodelación o cualquier otra autorización similar, deberán controlar y fiscalizar que las disposiciones pertinentes contenidas en el presente reglamento se cumplan en todos sus extremos.

## Artículo 104 Principio de accesibilidad

Los principios, especificaciones técnicas y otras adaptaciones técnicas, de acuerdo con la discapacidad, establecidos en el presente Reglamento se aplicarán para las construcciones nuevas, ampliaciones, remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías u otras edificaciones públicas y privadas que brinden servicios al público, los programas de vivienda financiados con fondos públicos y los servicios de transporte público y privado que rigen en el territorio nacional.

## Artículo 105 Símbolo internacional de acceso

Todos los señalamientos que se deben hacer para indicar el acceso a los servicios utilizados por personas con discapacidad, se presentarán con el símbolo internacional de acceso.

## Artículo 106 Características del símbolo internacional de acceso

El símbolo internacional de acceso tiene las siguientes medidas: 15 x 15 cm para uso de interiores y 20 x 20 cm para uso en exteriores. El fondo en color azul claro y la figura en blanco.

## Artículo 107 Ubicación de la vivienda

La vivienda para la persona con discapacidad estará ubicada en sitios o terrenos de poca pendiente, de preferencia planos o en planta baja, accesible desde la calle o entrada sin requerir escalones, gradas o rampas de gran extensión. Se recomienda una ubicación cercana a servicios comunales y transporte público.

## Artículo 108 Diseño de la vivienda

El diseño del espacio interior y exterior de la vivienda debe considerar las necesidades de la persona con discapacidad que la habitará y ofrecer las facilidades específicas para la accesibilidad.

## Artículo 109 Características del acceso a la vivienda

En la entrada a la vivienda se debe instalar una plataforma suficientemente plana, la cual debe permitir maniobrar una silla de ruedas y poseer un cobertor o techo protector. La cerradura de la puerta principal, timbre y buzones deberán estar a una altura accesible, máxima de un metro. Asimismo, se deberán evitar las contrapuestas.

**Artículo 110****Dormitorio principal**

El dormitorio principal de la vivienda deberá disponer de por lo menos un espacio libre de maniobra con un diámetro mínimo de 1,50 m. Idealmente, esta área debería estar ubicada frente a los armarios de los dormitorios. Un espacio libre con un ancho mínimo de 0,90 m se debe proporcionar por lo menos a un lado de la cama. Un pasadizo de 1,20 m de ancho se debe proporcionar entre los pies de la cama y la pared opuesta.

**Artículo 111****Lavaderos y fregaderos**

Los lavaderos deben permitir al usuario trabajar en posición sentada, lo que permite un alcance cómodo y proporcionar un espacio inferior libre de 0,68 m mínimo, para rodillas y piernas. El fregadero debe poseer una altura

máxima de 0,85 m, los controles deberán estar ubicados a una distancia no mayor de 0,60 m del borde del mostrador y ser tipo palanca. El fregadero deberá tener una profundidad no mayor de 12,5 cm y proporcionar un área lisa de mostrador como apoyo y soporte para brazos de 7,5 cm al frente.

**Artículo 112****Fuentes de calor**

Toda fuente de calor deberá estar recubierta por un aislante térmico.

**Artículo 113****Cocina**

La cocina deberá poseer un espacio libre mínimo de 1,50 x 1,50 m para la movilización hacia todos sus componentes.

Los estantes de cocina estarán colocados entre 0,30 y 0,40 m de altura, en relación con el piso.

**Dentro de una casa de habitación se deben crear las condiciones óptimas para la movilización y estancia de personas con cualquier tipo de discapacidad. La Ley 7600 vela porque esto se cumpla.**



**enkasa**  
ENTREPISOS KAISER S.A.

Pone a su disposición

# LOSA MACIZA PREFABRICADA



Por sus características, la construcción se mantiene más limpia, no requiere formaletear, reduciendo así el volumen del concreto.

Un sistema que le permite construir de una manera económica, estructuralmente más seguro, rápido y eficiente.



También le ofrecemos en sistemas prefabricados:

- Paneles para dos pisos
- Columnas y vigas
- Balcones

Brindamos asesoría técnica en todo el país. Tels.: 383-7436 / 671-1197  
Ofrecemos servicio de grúa sin mínimo de horas (30 toneladas)

**Artículo 114****Puertas**

El ancho mínimo de todas las puertas y aberturas será de 0,90 m. Todas las puertas permitirán un espacio libre de por lo menos 0,45 m de ancho adyacente a la puerta en el lado opuesto a las bisagras, el cual deberá estar provisto en ambos lados de la puerta.

Las puertas de los cuartos de baño o espacios confinados abrirán hacia afuera. Se consideran como opciones las puertas corredizas. Placas metálicas, para la protección de posibles daños a las personas, se podrán instalar a ambos lados de la puerta, hasta una altura de 0,30 m.

La agarradera será de fácil manipulación, de tipo barra o aldaba y debe instalarse a una altura entre 0,90 m.

**Artículo 115****Ventanas**

Las ventanas se ubicarán a una altura apropiada para aprovechar la luz y el paisaje disponible. Las ventanas para mirar hacia afuera podrán tener zócalo de 82,5 cm de altura máxima.

**Artículo 116****Controles de ventanas**

Los controles de las ventanas serán accesibles y fáciles de operar desde una posición sentada.

**Artículo 117****Cuarto de baño**

La distribución del cuarto de baño proveerá un espacio libre de maniobra de 1,50 m.

**Artículo 118****Dispositivos y accesorios**

Todos los estantes, pañeros y tomacorrientes estarán colocados a una altura máxima de 0,90 m.

Las cajas de fusibles e interruptores eléctricos deberán estar accesibles al usuario en silla de ruedas, con mecanismo de seguridad apropiados para evitar accidentes.

Se debe usar puertas de apertura hacia afuera o corredizas en todos los cuartos de baño. Los pisos de los baños serán de material antiderrapante.

**Artículo 119****Lavatorios**

Los lavatorios se deberán instalar a una altura máxima de 0,85 m, se recomienda el uso de

controles de temperatura tipo palanca. La tubería para suministro o salida de agua expuesta, deberá aislarse para prevenir quemaduras o raspaduras.

**Artículo 120****Ducha**

El tamaño mínimo de la ducha para silla de ruedas es de 1,20 x 1,20 m, incluyendo una apertura mínima de un metro para el acceso. Los pisos de las duchas deberán ser de material antiderrapante.

**Artículo 121****Camellón central**

En las calles con camellón central, este deberá interrumpirse en las zonas de paso de peatones.

**Artículo 122****Reductores de velocidad**

El diseño y construcción de este tipo de dispositivos se debe hacer de modo que sea fácilmente salvado por las personas con discapacidad.

**Artículo 123****Pasos peatonales**

Los pasos peatonales a desnivel contarán con rampa y escaleras, para que puedan ser utilizados por todas las personas.

**Artículo 124****Pendientes**

Las especificaciones para las pendientes serán:  
Del 10 al 12% en tramos menores a tres metros.

Del 8 al 10% en tramos de 3 a 10 metros.

Del 6 al 8% en tramos mayores a 10 metros.

**Artículo 125****Características de las aceras**

Las aceras deberán tener un ancho mínimo de 1,20 m, un acabado antiderrapante y sin presentar escalones; en caso de desnivel este será salvado con rampa.

Los cortes transversales o rampas que se hagan a lo largo de la línea de propiedad no será de un



tamaño mayor a 1,20 m, deberán cumplir con los requisitos de gradiente, superficie y libre paso de aguas. Podrán hacerse en estos casos sin necesidad de visto bueno municipal.

En caso de ser mayores los cortes o menor la distancia de separación según dicho, su distancia máxima sobre la línea de construcción será la que exista de área de entrada o de estacionamiento. Estas áreas deberán cumplir con los requisitos que indique el reglamento al respecto y deberá contarse en este caso con el visto bueno de la municipalidad del lugar para su ejecución.

Las aceras deberán tener una altura (gradiente) de entre 15 y 25 cm, medida desde el cordón del caño. En caso de que la altura de la línea de propiedad sea menor a la señalada, se salvará por gradiente que deberá cumplir con lo establecido a continuación.

La gradiente en sentido transversal tendrá como máximo el 3%.

### Artículo 126 Rampas en las aceras

En las aceras, en todas las esquinas, deberá haber una rampa con gradiente máxima de 10% para salvar el desnivel existente entre la acera y la calle. Esta rampa deberá tener un ancho mínimo de 1,20 m y construídas en forma antiderrapante.

### Artículo 127 Señales y salientes

Toda señal u objeto saliente colocado en calles, aceras o espacios públicos, deberá estar a una altura mínima de 2,20 m.

### Artículo 128 Semáforos peatonales

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes instalará semáforos peatonales con señales auditivas en aquellas vías o cruces de gran flujo vehicular y peatonal y cuya peligrosidad objetiva lo amerite. Dichas señales deberán emitir un sonido perceptible que sirva de guía a las personas ciegas o deficientes visuales, cuando se abra el paso a los peatones.



Los teléfonos públicos deben tener su botonera a un máximo de un metro de altura.

Todos los dispositivos para control y uso de semáforos peatonales estarán a una altura máxima de 1,20 m.

### Artículo 129 Postes, parquímetros e hidrantes

Los postes, parquímetros e hidrantes deberán ubicarse de tal forma que sean fácilmente visibles o perceptibles por todas las personas. Para ello se utilizarán cambios en la textura de la acera, que indiquen su proximidad.

### Artículo 130 Elementos urbanos

Los elementos urbanos de uso público, tales como cabinas telefónicas, fuentes, basureros, bancos, maceteros y otros análogos, se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser usados por personas con discapacidad y que no constituyan un obstáculo para el desplazamiento de los transeúntes.

### Artículo 131 Otros elementos urbanos

Elementos urbanos adicionales tales como toldos, marquesinas, quioscos, escaparates y otros

análogos, que interfieran con el paso o espacio peatonal, se dispondrán de forma que no constituyan una amenaza o riesgo para la integridad física y la seguridad de las personas.

### Artículo 132 Aleros

En los edificios que tengan un alero para la protección momentánea de peatones, este deberá estar a una altura mínima de 2,20 m.

### Artículo 133 Pasamanos

Los pasamanos de las escaleras deben continuarse por lo menos 0,45 m al inicio y final de la escalera y si hay descanso, deben ser continuadas por éste. Los pasamanos deben contar con una señal en Braille, que indique el número de piso. En ningún caso los pasamanos deberán presentar elementos extraños, tales como plantas naturales o artificiales, adornos, accesorios u otros objetos propios de las festividades.

### Artículo 134 Escaleras

Las escaleras deberán presentar un diseño adecuado: huella de 0,30 m y contrahuella de 0,14 m máximo. Pasamanos en todos los tramos a 0,90 m de altura.

### Artículo 135 Pisos antiderrapantes

Los pisos de las escaleras serán en materiales antiderrapantes. Lo mismo en accesos principales, pasillos y en sitios que se encuentren desprotegidos de la lluvia.

### Artículo 136 Contraste en la coloración

Para facilitar la movilidad de las personas con deficiencia visual, se utilizará contraste en los colores de escaleras, marcos de puertas y similares.

### Artículo 137 Iluminación artificial

La iluminación artificial será de buenas calidad, aún en pasillos y escaleras, mínimo 300 lúmenes.

### Artículo 138 Barandas de seguridad

Los pisos intermedios, balcones o terrazas que sean transitables y que se encuentren a 0,40 m o más del nivel de piso inferior, deberán ser protegidos por barandas de seguridad, cuya barra superior no podrá estar a más de 0,90 m desde el nivel del piso, con una intermedia a 0,60 m y una barra inferior a 0,10 m del nivel de pavimento. Este llevará una textura al acercarse al borde, como prevención para las personas ciegas o con deficiencia visual.

### Artículo 139 Sótanos

En el caso de edificios con sótano, la diferencia de nivel entre éste y el nivel principal deberá ser salvada mediante elevador apropiado o con una rampa peatonal con la gradiente reglamentaria construida en forma antiderrapante.

### Artículo 140 Puertas

El espacio libre de las puertas tendrá un ancho mínimo de 0,90 m, serán fáciles de abrir. En caso de utilizar resortes, estos no deberán obstaculizar la apertura de la puerta. Llevarán un elemento protector metálico en la parte inferior, de 0,30 m como mínimo, principalmente en las de vidrio.

Las puertas deberán, en todo caso, abrir en ambos sentidos. Cuando la distancia con la acera no permita su apertura exterior, tendrán que poseer un retiro del mismo tamaño que las hojas de la puerta. Se podrá eximir este retiro a las puertas corredizas, accionables en forma manual desde una silla de ruedas.

Las puertas de acceso deberán llevar indicaciones de luz, para uso de las personas con deficiencia auditiva.

### Artículo 141 Pasillos

Los pasillos generales y los de uso común, deberán tener un ancho mínimo de 1,20 m y los pasillos interiores tendrán un ancho mínimo de 0,90 m.

**Detalles como el cambio en la textura de la acera para indicar la presencia de postes, parquímetros e hidrantes, se contempla en la Ley 7600.**



### Artículo 142 Umbrales

Se eliminarán en lo posible los umbrales y, si fueran indispensables, tendrán una altura máxima de 0,02 m, salvada por chaflán o rampa.

### Artículo 143 Servicios sanitarios

En las áreas de servicios sanitarios, por lo menos un cubículo de cada clase (inodoro, orinal, ducha) tendrán puerta de 0,90 m que abra hacia afuera. Agarraderas corridas a 0,90 m de alto en sus costados libres.

Los inodoros se instalarán recargados a un lado de la pared de fondo. La profundidad mínima será de 2,25 m y el ancho mínimo de 1,55 m.

### Artículo 144 Inodoros, duchas y accesorios

Cuando los inodoros se instalen centrados en la pared de fondo, tendrán las siguientes medidas:

- ♦ **Profundidad mínima:** 2,25 m
- ♦ **Ancho mínimo:** 2,25 m
- ♦ **Profundidad mínima:** 1,75 m
- ♦ **Ancho mínimo:** 1,50 m

Accesorios como toalleras, papeleras, pañeras y agarraderas, se instalarán a una altura máxima de 0,90 m.

Los espejos se instalarán a una altura máxima de su borde inferior de 0,80 m.

Los lavatorios se instalarán a una altura máxima de 0,80 m.

### Artículo 145 Dispositivos

Todos los dispositivos como contactos, cajeros automáticos, apagadores eléctricos, picaportes, de alarma, de control de temperatura o de cualquier otra índole de uso general, incluso timbres, tendrán una altura de instalación entre 0,90 m y 1,20 m.

Los cajeros automáticos y dispositivos similares que se instalen deberán ser parlantes en español.

### Artículo 146 Teléfonos públicos

Todos los teléfonos públicos tendrán la botonera a un metro máximo de altura.

### Artículo 147 Cerraduras

Las cerraduras de ventanas y puertas se instalarán a una altura máxima de 0,90 m y se evitarán aquellas que necesiten la utilización de ambas manos para accionarlas.

### Artículo 148 Mesas, mostradores y ventanillas

Las mesas o mostradores para firmar o escribir tendrán una altura de 0,80 m. Sea igual para biblioteca, comedor y más. Las ventanillas de atención al público tendrán una altura de 0,90 m sobre el nivel de piso terminado.

### Artículo 149 Estantes y anaqueles

Las estanterías o anaqueles irán separados del suelo 0,30 m, para permitir que el apoyo pie de la silla de ruedas pase por debajo al acercarse. La altura máxima es de 1,30 m.

### Artículo 150 Entradas a edificios

Del total de las entradas usadas por el público en cualquier edificio, al menos una de ellas estará a nivel o el cambio de nivel será salvado por ascensor o rampa, con la pendiente indicada en el artículo 124 de este Reglamento.

### Artículo 151 Características de los ascensores

Los ascensores deberán presentar una abertura máxima de 0,02 m entre el carro y el piso. Exactitud en la parada: 0,02 m, máximo entre el piso del edificio y el piso del ascensor. Ancho mínimo de puerta: 0,90 m. Las dimensiones interiores mínimas de 1,10 m de ancho por 1,40 m de profundidad y deberán contar con señalización en Braille y auditiva.

La puerta será, preferiblemente, telescópica. Altura máxima de botones de servicio (exterior e interior): 1,20 m. La velocidad de cierre de puertas del ascensor debe permitir el ingreso y egreso sin riesgo para el usuario.

### Artículo 152 Parada de ascensores

En el caso de edificios con elevadores o ascensores, éstos tendrán parada en todos los pisos, incluso mezanines y sótanos.

### Artículo 153 Hospedaje accesible

El ente rector en materia de turismo velará porque en los hoteles e instalaciones afines, todas las habitaciones sean accesibles. Asimismo, deberán cumplir con las demás normas de este Reglamento.

### Artículo 154 Estacionamientos reservados

Todo establecimiento público y privado de atención al público, que disponga de estacionamientos, deberá contar con dos espacios, como mínimo, o el 5% del total de espacios disponibles, destinados a vehículos conducidos por personas con discapacidad o que les transporten. Estos espacios reservados se deberán ubicar en las entradas principales de los locales de atención al público, debidamente identificados con el símbolo internacional de acceso al que se hace referencia en los artículos 105 y 106 de este Reglamento.

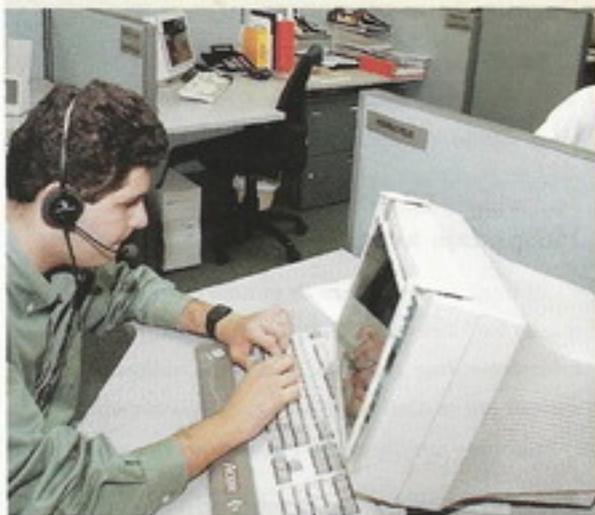
### Artículo 155 Características de los estacionamientos reservados

Los sitios de estacionamientos reservados, necesariamente deberán cumplir con las siguientes características técnicas de accesibilidad:

- ♦ **Anchura:** 3,30 m por 5,00 m de largo, mínimo.
- ♦ Zonas construidas en forma antiderrapante.
- ♦ Con rampa o bordillo que permita acceso a la acera que conduce a la entrada principal.

Continúa en la próxima edición

## Que no se le caiga el sistema...



SOIN, distribuidor en Costa Rica de Sybase Inc., introdujo en el mercado una serie de herramientas que contribuyen con el incremento de la disponibilidad de los sistemas, lo que se refleja en una mejor atención a los usuarios y mayor eficiencia.

Entre los productos para crear sistemas de alta disponibilidad están Replication Server, que permite tener copias actualizadas de la información en distintas bases de datos, con diferentes plataformas de hardware y sistemas administradores de bases de datos.

Otro producto es Adaptive Server Enterprise, para conexión como el Open Switch y software como Powerbuilder (desarrollo de aplicaciones), Power J (desarrollo de aplicaciones para Internet), Power Site (ambiente web con acceso a bases de datos), Sybase IQ (bases de datos históricas de gran volumen de datos) y Power Designer (modelaje de bases de datos), entre otros.

SOIN brinda consultoría sobre el modelo más conveniente, según las necesidades y naturaleza del negocio.

## ¡Deshágase del musgo!

La acumulación de musgo es común durante el invierno, en especial en los muros de ladrillo, aceras o pisos de cemento. La solución más práctica y fácil de eliminarlo es con el ácido muriático.

Esta sustancia se ha usado para limpiar el metal que se soldará con estaño y cuando se tiene un piso de terrazo que se quiere cambiar y colocar encima la cerámica, se puede utilizar como

mordiente, para impedir que después las piezas se levanten o despeguen del cemento.

El ácido se usa también para eliminar el sarro amarillo que se forma en la loza sanitaria que durante meses no se ha usado.

La aplicación del ácido muriático es de sumo cuidado.

Este producto lo distribuye Central de Servicios Químicos.

## Xilo Log, también para niños

Ya se encuentran en el mercado los nuevos juegos infantiles de jardín, fabricados con postes de madera rolliza, tratados y preservados por Xilo Log Homes.

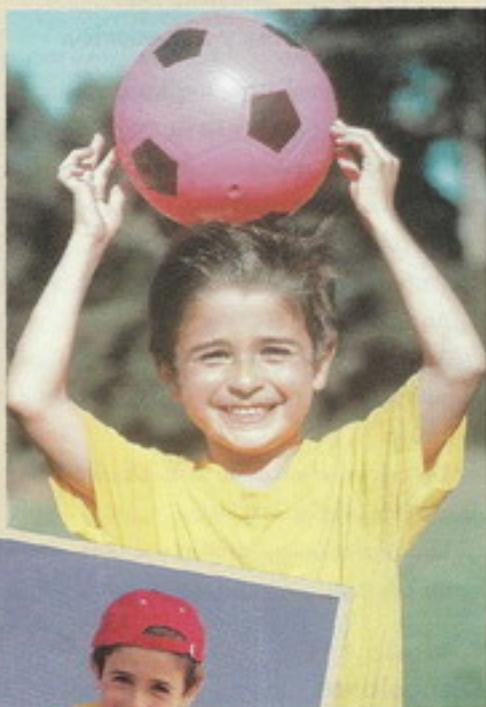
Estos juegos se consiguen en dos escalas: para niños de 1 a 4 años y de cuatro años en adelante.

Los postes miden de 5 a 15 cm de diámetro y su largo va desde 1 hasta 11 metros. La empresa le ayuda a conocer la cantidad y tipo de troncos que debe adquirir, según el juego, y también se puede encargar de la construcción.

Con los troncos de eucalipto se pueden construir castillos verticales, columpios, torres observatorio, redes con bejuco, toboganes, pirámides, escaleras horizontales, espalderas e incluso mesas para picnic.

Debido a que los troncos son mecanizados en plantas especiales para producir postes de atractiva apariencia, el material es perfilado, rectificado, seco y preservado en autoclave, con sustancias no tóxicas y amigables con el ambiente, lo que garantiza una larga vida útil.

Esta madera se puede pintar, barnizar o teñir para lograr sorprendentes efectos o combinaciones adecuadas para un ambiente infantil.



*¡Adquiérala ya en  
su punto de venta!*

# GERENTE

€ 1.800

Línea Ejecutiva del Grupo Nación

Todo lo que usted  
quiere saber sobre  
**RECURSOS  
HUMANOS**



La opinión  
experta de

- ✓ PricewaterhouseCoopers
- ✓ José Leñero & Asociados
- ✓ KPMG Peat Marwick
- ✓ Incae



- Liderazgo para el cambio
- Reclutamiento de talentos
- Evaluación del desempeño
- Compensación variable
- Equipos de alto rendimiento
- Gestión del conocimiento
- La gente y el e-business
- ¡Y mucho más!



**Precio €1.800**

Servicio a domicilio en el Area Metropolitana por el  
Tel.: 800-765-432 (línea gratuita), a su casa u oficina.

Encuéntrela en Más X Menos, Hipermás, Automercados, Cristal  
Supermercado, Multimercados AM-PM, Periféricos y sucursales de  
La Nación en todo el país.

Distribuidor exclusivo: Corporación Kampvile,  
pedidos por los Tels.: 282-9410 y 282-1395.

PINTURAS  
**Koral**



La mejor pintura al mejor precio