

620

R

36 (6)

# Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica



*Alternativa para el tratamiento de desechos sólidos  
Patrimonio histórico como soporte turístico  
Salto Grande, unión de dos países*

Año 36 - No. 6/93

COPIES PAGADO  
COSTE PAYSÉ

PERMISO Nº 146

IMPRESO CON  
TARIFA REDUCIDA  
IMPRIME O TAPE  
NE DUITE

COMERCIAL  
IMPRESO PERMISO Nº 09

# SIEMENS

Es increíble que algo tan cuadrado dé ingresos tan redondos.



#### Nuevo Simatic S5

Usted no creería cuánto puede reducir sus costos y aumentar su producción.

Simatic S5 crece según sus necesidades y las de su industria, automatizando todo tipo de funciones, desde procesamiento de alarmas hasta contaje rápido.

Simatic S5 es capaz de automatizar prácticamente cualquier empresa, sin importar el nivel tecnológico con que cuente.

No espere que la competencia tome ventaja, actúe usted primero...

llénesse de ingresos redondos.

Simatic S5 rendimiento y calidad Siemens.

**Siemens S.A.**

Tel: 87-5012 Fax: 33-5244



## SIMATIC S5

Contrátelo en su empresa.

Dirección: 200 mts. oeste de Matra La Uruca

# Seleccionamos lo Mejor para Usted...

**SuperEX**  
**EX200**

 **HITACHI**

La Super Ex es un Hiper Sistema de componentes electrónicos e hidráulicos, con capacidades de desarrollo de acción dinámica, operada digitalmente.

La excavadora que le permite realizar operaciones simultáneas de manejo controlado por computadora, con la mayor facilidad de desempeño en la excavación, volteo y recorrido.

## ...y Más

**HITACHI • MITSUBISHI • FURUKAWA • SAKAI • TADANO  
NAKAYAMA • FRANKLIN • SHIBAURA • MIKASA • AIRMAN**

**MONTACARGAS • DRAGAS • GRUAS • MARTINETES • MOTONIVELADORAS •  
CARGADORES • VIBRADORES • ASFALTADORAS • RECICLADORAS • QUEBRADORES • SKIDDERS  
COMPACTADORES • PERFORADORAS • RETROEXCAVADORAS • CHAPULINES  
COMPRESORES • PLANTAS ELECTRICAS • MOTORES**

 **MASESA** 

**MAQUINARIAS Y SERVICIOS DE COSTA RICA S.A.**

TEL: 22-4234 - 21-1260 - FAX: (506)23-2029 - APARTADO 3091-1000 SAN JOSE, COSTA RICA

las soluciones técnicas  
se reflejan  
en el espejo

Cuando usted refleja sus problemas en un espejo, aparecen las soluciones técnicas de Espejos El Mundo, porque le ofrecemos:

- Producción de espejos de alta calidad, bajo un cuidadoso sistema de secado al horno que evita las manchas.
- Proceso de producción automatizado para evitar la manipulación del vidrio y así ofrecer los mejores espejos.
- Vidrios de óptima calidad desde 2mm. hasta 19mm. de espesor.

Así que refleje sus problemas en un espejo, cotice con nosotros y aparecerá un mundo de soluciones técnicas en vidrio, espejo y aluminio a la medida de su presupuesto.



El reflejo de sus soluciones

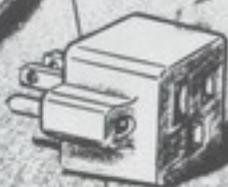
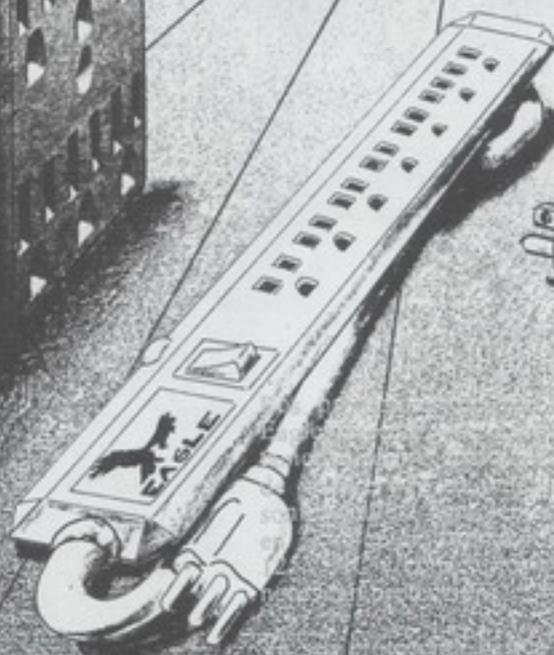
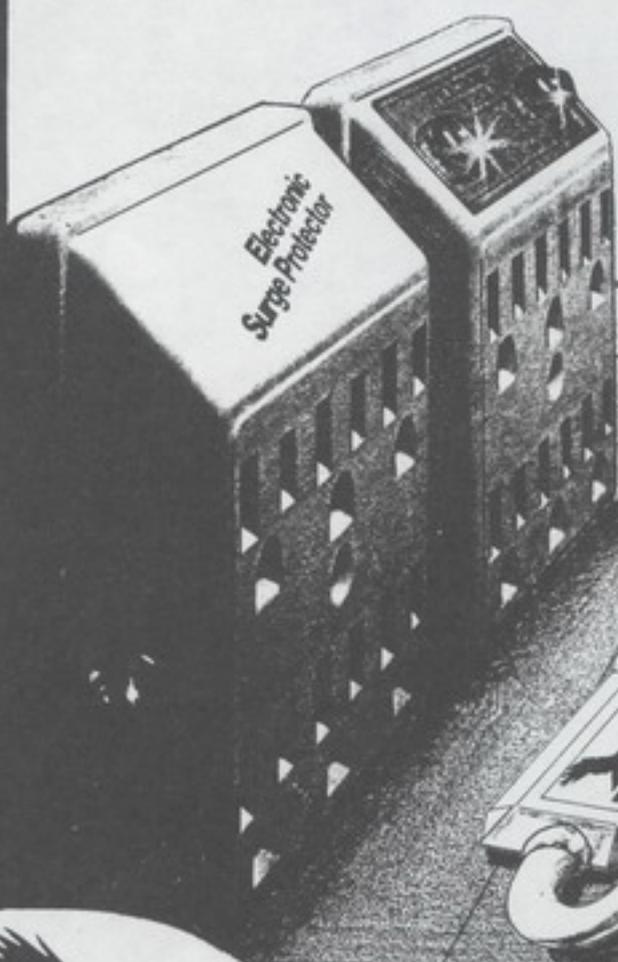
Teléfono: 93-4961, Fax: 93-4950

***Asegure su inversión:***

protégala con



**EAGLE**



**EAGLE**

Eagle Electric de Centroamérica  
Bajo licencia de Eagle Electric Mfg. Co.  
Apartado 441-1150 La Uruca, Costa Rica  
Tel. (506) 32-8325 FAX (506) 32-7847

# Tan rápida de instalar como decir...

# 1

Coloque en línea la terminal sobre el cable preparado previamente.



# 2

Sujete el aislador de hule firmemente por la base y desenrolle el núcleo de plástico, tirando suavemente de él.



# 3

Selle el conector del terminal de conexión con la cinta Scotch 70 y listo, se puede energizar de inmediato.

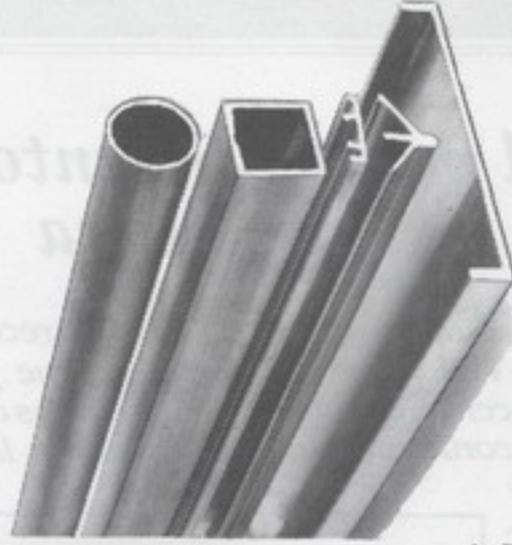
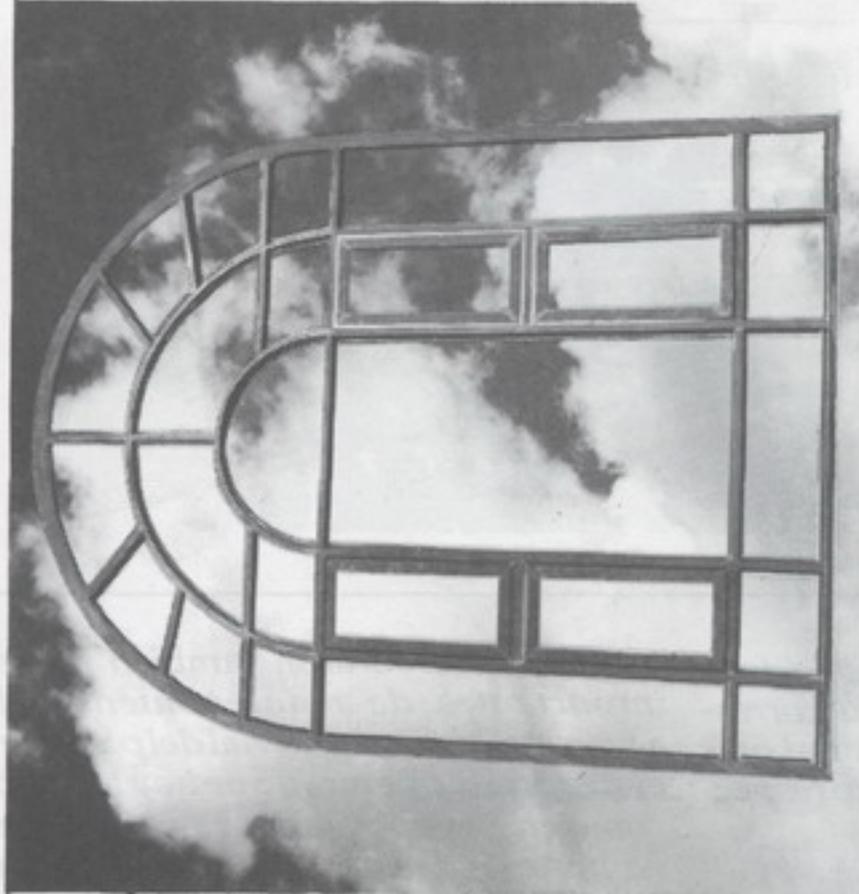
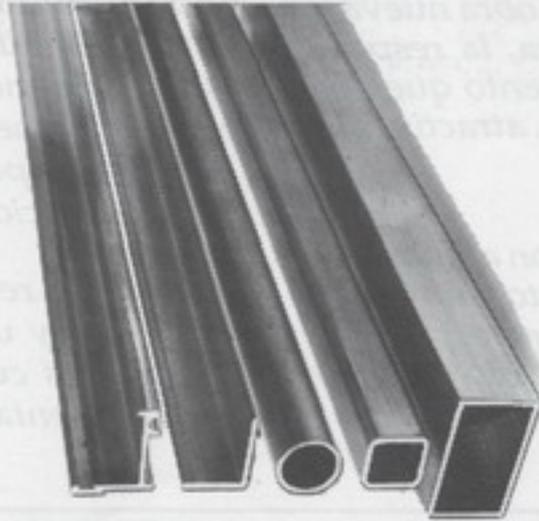


Terminales retráctiles en frío QT II  
de 5 a 35 KV.  
de 2 AWG a 1000 MCM

3M Costa Rica, S.A.  
Productos Eléctricos  
Teléfono 60-3333  
Fax 60-3838

**3M** *Soluciones prácticas*

**Trabaje con aluminio.**



## **¡Que la primera vez sea para siempre!**

- El aluminio es resistente y duradero, a diferencia de la madera que se pudre.
- El aluminio le evita gastos de pintura, no se decolora como la madera.
- El aluminio le economiza dinero, no requiere mantenimiento ni reparación.

• El aluminio simplifica su trabajo, es más fácil de instalar que la madera.

• El aluminio es ecológico ya que es 100% Reciclable



**Protejamos nuestros bosques. Use aluminio.**

*Sus clientes estarán tan satisfechos, que le recomendarán una y otra vez.*



**EXTRALUM**  
EXTRUSIONES DE ALUMINIO



Los Especialistas en Aluminio

**TEL. 57-3266 • FAX. 33-8505**

## Por el mantenimiento vial en Costa Rica

*En la década de los años cincuenta, el inicio de la etapas del plan vial, provocó el desarrollo y la construcción de vías nuevas en este país, que conforman la actual red principal de carreteras y caminos vecinales, para darle a Costa Rica uno de los primeros lugares en América Latina con red de carreteras, proporcional a la extensión de nuestro territorio.*

*Esto debe reconocerse como obra de profesionales costarricenses, miembros del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).*

*Sin embargo el esfuerzo y el respaldo nacional tan importante para la ampliación y expansión de la infraestructura vial del país, no ha tenido su correspondencia en términos de dotar al país del programa de mantenimiento respectivo.*

*Esta expectativa de la obra nueva impidió, de alguna manera, la respuesta adecuada al mantenimiento que se requería, por no ser quizás, atractivas a intereses inmediatos.*

*Recursos que pudieron alimentar los planes de mantenimiento que se estudiaron con seriedad profesional, terminaron en financiar obras de nuevas carreteras.*

*Es justo reconocer que muchos profesionales que participaron en las diferentes etapas del plan vial, tanto en diseño como en la propia ejecución de los*



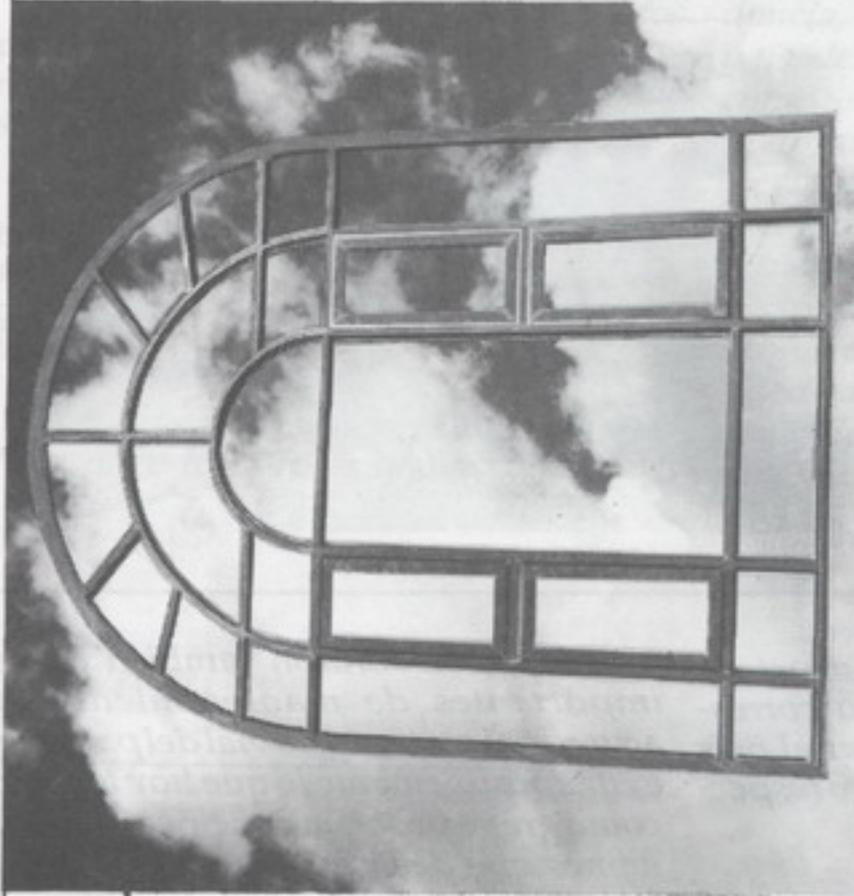
*proyectos, elaboraron también planes importantes de mantenimiento, de acuerdo al crecimiento vial del país, para evitar posiblemente lo que hoy tenemos como grave problema nacional; pero tenemos que decir que, en el pasado, no hubo respuesta ni voluntad política, por parte de las altas autoridades para que, esos planes, no solo tuvieran el respaldo económico necesario, sino la visión de hacer a tiempo las obras, en virtud de la recomendaciones técnicas respectivas.*

*Así, una red nacional que cuenta con 7.500 km. y una red cantonal de 7.200 km. de las cuales por lo menos 3.500 k.m. presentan un acabado de asfalto,*

## Trabaje con aluminio.



- El aluminio es resistente y duradero, a diferencia de la madera que se pudre.
- El aluminio le evita gastos de pintura, no se decolora como la madera.
- El aluminio le economiza dinero, no requiere mantenimiento ni reparación.

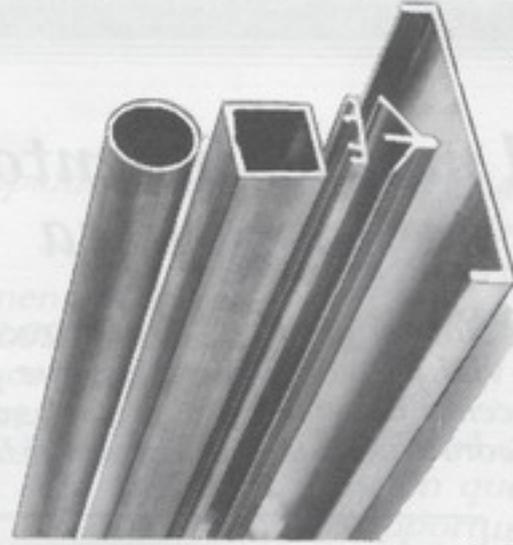


## ¡Que la primera vez sea para siempre!

- El aluminio simplifica su trabajo, es más fácil de instalar que la madera.
- El aluminio es ecológico ya que es 100% Reciclable.



Protejamos nuestros bosques. Use aluminio.



*Sus clientes estarán tan satisfechos, que le recomendarán una y otra vez.*



**EXTRALUM**

EXTRUSIONES DE ALUMINIO

Los Especialistas en Aluminio

TEL. 57-3266 - FAX. 33-8505



## Por el mantenimiento vial en Costa Rica

*En la década de los años cincuenta, el inicio de las etapas del plan vial, provocó el desarrollo y la construcción de vías nuevas en este país, que conforman la actual red principal de carreteras y caminos vecinales, para darle a Costa Rica uno de los primeros lugares en América Latina con red de carreteras, proporcional a la extensión de nuestro territorio.*

*Esto debe reconocerse como obra de profesionales costarricenses, miembros del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).*

*Sin embargo el esfuerzo y el respaldo nacional tan importante para la ampliación y expansión de la infraestructura vial del país, no ha tenido su correspondencia en términos de dotar al país del programa de mantenimiento respectivo.*

*Esta expectativa de la obra nueva impidió, de alguna manera, la respuesta adecuada al mantenimiento que se requería, por no ser quizás, atractivas a intereses inmediatos.*

*Recursos que pudieron alimentar los planes de mantenimiento que se estudiaron con seriedad profesional, terminaron en financiar obras de nuevas carreteras.*

*Es justo reconocer que muchos profesionales que participaron en las diferentes etapas del plan vial, tanto en diseño como en la propia ejecución de los*



*proyectos, elaboraron también planes importantes de mantenimiento, de acuerdo al crecimiento vial del país, para evitar posiblemente lo que hoy tenemos como grave problema nacional; pero tenemos que decir que, en el pasado, no hubo respuesta ni voluntad política, por parte de las altas autoridades para que, esos planes, no solo tuvieran el respaldo económico necesario, sino la visión de hacer a tiempo las obras, en virtud de la recomendaciones técnicas respectivas.*

*Así, una red nacional que cuenta con 7.500 km. y una red cantonal de 7.200 km. de las cuales por lo menos 3.500 k.m. presentan un acabado de asfalto,*

no ha tenido un plan respaldo de mantenimiento.

*Esto, independientemente a la realidad de la existencia de 2.000 km. de calles urbanas, como caminos vecinales no clasificados que suman cerca de 20.000 km., y que requiere también planes de mantenimiento.*

*Puede decirse que el esfuerzo de estos profesionales por muchos años no ha tenido respuesta necesaria para darle la solución requerida en tiempo.*

*Se concluye que lo que hoy tenemos es un problema acumulado, que llegó a su evidencia total, donde la solución requerida ha tenido propuestas importantes.*

*Debe destacarse que, parte de este esfuerzo de los profesionales miembros*

*del CFIA, ha estado presente siempre en la actitud de divulgar esta problemática a través del tiempo, con seminarios, cursos, etc., para crear conciencia del problema.*

*El CFIA conciente del esfuerzo y dedicación que al respecto se ha hecho, cree oportuno y de la mayor trascendencia, que las altas autoridades de este país, desarrollen e impulsen actividades como el «Seminario Nacional para el mantenimiento vial en Costa Rica» efectuado recientemente en el CFIA y presten la debida atención a los estudios y planteamientos que se hagan al respecto en el marco del crecimiento técnico profesional y de respeto al trabajo serio y dedicado que, estoy seguro, se ha hecho con mucho cariño y seriedad por los profesionales interesados por el tema.*

Arq. Hugo Fernández Sandí  
Presidente CFIA



# En Aluminio...



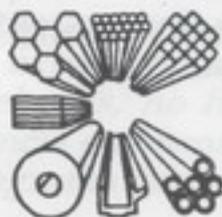
*somos más que un buen nombre,*

*Calidad  
Experiencia  
Comodidad  
Servicio y  
Garantía Total*

*Somos*

# Nº 1

*Garantía Total*



# ALUMICENTRO

Alumaticentro forma parte del grupo de empresas líderes en Centroamérica en la producción de aluminio extruido para diversos usos en la construcción, la industria, la decoración y muchísimas aplicaciones más.

Nuestra experiencia de más de 30 años nos permite ofrecerle un sinnúmero de tipos de perfiles, así como una gran variedad de accesorios.

En Alumaticentro podrá encontrar todo lo necesario para la construcción de puertas, ventanas, fachadas, suspensión de cielo, puertas para baño, closets, urnas, rótulos, estructuras para paneles y divisiones internas, estanterías, alfombrado y mucho más...

Alumaticentro ofrece un amplio surtido de láminas para las más diversas aplicaciones, en acabados liso, diamante, labrado y esmaltado.

Nuestro aluminio anodizado, belleza que vence al tiempo, se ofrece en atractivos colores negro, rojo, oro, bronce, azul y natural.

**ALUMICENTRO... PROFESIONALES EN ALUMINIO A SU SERVICIO**

Costado sur de la Cía. Pozuelo, La Uruca

Teléfono : 20-0101 - Fax : 32-7505 - Apartado : 323-1150 San José



Apdo. 2346-1000 San José  
Teléfono 24-7322

**CONSEJO EDITOR DE LA REVISTA  
DEL COLEGIO FEDERADO DE  
INGENIEROS Y ARQUITECTOS  
DE COSTA RICA**

**Colegio de Ingenieros Civiles**  
Ing. Vilma Padilla Guevara

**Colegio de Arquitectos**  
Arq. Manuel Alonso Soto

**Colegio de Ingenieros Electricistas,  
Mecánicos e Industriales**  
Ing. German Moya Rojas

**Colegio de Ingenieros Topógrafos**  
Ing. Martín Chaverri Roig

**Colegio de Ingenieros Tecnólogos**  
Ing. Roberto Sandoval

**Director Ejecutivo C.F.I.A.**  
Ing. Marco A. Montealegre Guillén

El Colegio no es responsable de los comentarios u opiniones expresadas por sus miembros en esta revista. Pueden hacerse reproducciones de los artículos de esta revista, a condición de dar crédito al CFIA, indicando la fecha de publicación.

**Producción**

Alfredo H. Mass Yantorno

**Diseño**

Cristina De Fina

**Artes**

Alfredo H. Mass Yantorno

Teléfonos: Of. Ctral. 40-8070

Suc. #1. 53-7660

Apdo. 780-2100 Guadalupe

Moravia, La Guaría 50 mts. Sur Primaria  
del Colegio Saint Francis - Casa #12

# Sumario

**6** Editorial.

**10** Patrimonio como soporte turístico.  
Arq. Maria Micaela Leal

**16** Arquitectura para discapacitados.  
Miren Elorriaga M. / Universidad de Sulia

**24** Problemática urbana de San José.

**28** Salto Grande.

**32** Nuevas alternativas para la mampostería integral.  
Arq. Mario Rodríguez Herrera

**38** Desechos sólidos.  
Ing. Silvio Mena C. y Ing. Manuel Mateo

**46** Ajustes de Redes Geodésicas.  
Ing. Juan G. Serpas Claros

**52** Importancia de los Colegios Profesionales.  
Arq. Hugo Fernández Sandí, Presidente CFIA

COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS  
Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

0058 AR

CENTRO DE DOCUMENTACION

Arq. María Micaela Leal

## El patrimonio como soporte del producto turístico

*"El hombre es el principio y el fin del desarrollo"*  
Declaración de México.

Por sus efectos sobre el hombre, desde todo punto de vista, el turismo se ha constituido en un factor de equilibrio social, tanto individual como colectivamente. Si además se considera la cultura como un proceso de desarrollo que contribuye a fortalecer la independencia y la identidad de los pueblos, podemos afirmar que en los últimos años tanto turismo como cultura, han experimentado un proceso de democratización que los han llevado a ser parte integrante de la vida.

Afirman Hunziker y Krapf que "no hay turismo sin cultura", ya que la cultura es la que impulsa los movimientos turísticos y estos a su vez ejercen un impacto sobre los visitantes y sus anfitriones. La identidad de un pueblo se renueva y enriquece en contacto con las tradiciones y valores de los demás. No existe por tanto una contradicción entre el desarrollo del turismo y la cultura, más bien ésta es el soporte primero, mientras uno puede desarrollar la otra.

La declaración de Manila subraya lo siguiente: "Los recursos turísticos de que disponen los países están consti-

tuidos a la vez por espacios, bienes y valores. Se trata de recursos cuyo empleo no puede dejarse a la utilización incontrolada sin correr el riesgo de la degradación, incluso de su destrucción. La satisfacción de las necesidades turísticas no debe constituir una amenaza para los intereses económicos de las poblaciones de las regiones turísticas, ni para el medio ambiente, especialmente para los recursos naturales. Todos los recursos turísticos pertenecen al patrimonio de la humanidad. Las comunidades nacionales y la comunidad internacional entera deben desplegar los esfuerzos necesarios para su preservación. La conservación de los lugares históricos, culturales y religiosos, en toda circunstancia y especialmente en tiempos de conflicto constituyen una de las responsabilidades fundamentales del Estado".

Ahora bien, la protección de todo ese patrimonio tangible e intangible que constituye el recurso turístico debe ser confiada a entidades que protejan a la naturaleza como a la cultura, las que deben ser financiadas en gran medida, si son utilizadas como recurso turístico, por parte de los ingre-

sos generados por la actividad. En muchos de los países caribeños existe esta política.

Estas entidades protectoras, con amplios poderes y presupuestos, debido a la importancia de la conservación de estos bienes, deben dictar políticas que abarquen, fundamentalmente:

- el catálogo de los recursos turísticos, clasificándolos entre naturales y culturales, definiendo categorías de importancia.

- la identificación de los principales polos turísticos, dictando políticas jurídicas y administrativas para salvaguardar y realzar los recursos naturales y culturales que contengan.

- la explotación de los recursos turísticos, desarrollando por medio del turismo la capacidad creadora de la local.

- el desarrollo de la importancia que tiene para la población local la protección del legado cultural y el respeto al mismo por parte de los turistas.

Frecuentemente en los países subdesarrollados no se ha producido una conciencia de la importancia de crear organismos que vigilen la imagen del producto. Es por ello que países con un amplio patrimonio son identificados sólo por sus playas, el sexo y otras va-

riantes sobre el mismo tema; por ejemplo Seychelles, el vaudú en Haití, la droga en Jamaica y el manejo del descubrimiento y conquista de América que, como constituyeron o constituyen ingresos ventajosos hacen que sólo se identifique el turismo con la obtención de divisas. Esto es muy peligroso para ambas comunidades: la receptora y la visitante.

Lo anterior no exime la conjuración del disfrute de la cultura con el disfrute de elementos recreativos de la planta turística, tales como campos de golf, marinas, centros deportivos en general y otros, los que balanceados y coordinados pueden fortalecer el valor de determinada región.

Es bueno señalar que la afirmación anterior no está hecha sólo sobre la base de los ingresos, sino también de los beneficios que reportan para la región en que se asientan estos atractivos, significando mejoras en cuanto a calidad de vida para sus pobladores.

La posibilidad de cambiar el concepto de ghettos turísticos - hoteles de lujo en playas exclusivas - por el de un turismo más participativo que no sólo visite fortificaciones restauradas, sino también disfrute de una población con todas las clases sociales confundidas dentro de la realidad de un país y sus habitantes.

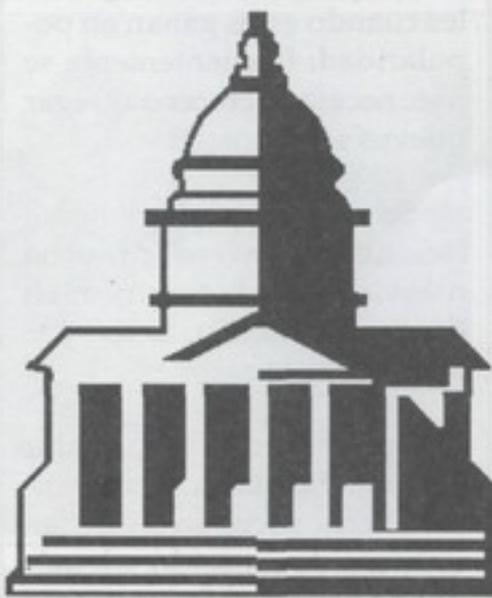
Sin embargo, generalmente el interés anterior se ve enturbiado por:

- la elevación del costo de la vida en los lugares turísticos.

- la expulsión, de la población local, lejos de los centros históricos restaurados.

- la destrucción y degradación del entorno.

- la degradación social con



- el aumento significativo de la prostitución, la mendicidad, robos, drogas, propagación de enfermedades como el sida y modelos socio-culturales foráneos negativos que enfrentan la miseria local.

- el cambio de la utilización tradicional de los suelos por aquella que responde a los intereses de los turistas.

- el incremento de los precios de los terrenos aumenta la especulación.

- la decadencia del arte y la artesanía.

Cuando hablamos de centro histórico como eje de un desarrollo turístico se hace difícil dejar de pensar en las consecuencias anteriores.

"El orgullo de ser distintos", según Cirio Caraballo, es lo que ha propiciado en muchas sociedades a mantener una imagen aprehensible del bien patrimonial, donde se inicia la conservación de los bienes culturales para el futuro, incluyendo todas las categorías del patrimonio, no sólo la de los bienes monumentales.

Los pueblos pequeños, sus plazas, casas, iglesias, cementerios, fiestas religiosas y populares cobran un atractivo primordial, ya que expone en forma integral el contenido de una cultura. Es este patrimonio no monumental el que termina siendo en muchos casos de calidad superior a la de un monumento aislado.

Aquellas sociedades donde se toma conciencia, tanto en el sector público como privado, de que perder este patrimonio implica echar abajo todo el esfuerzo económico, político y social desplegado en años anteriores, son las que en definitiva logran un equilibrio sostenido entre turismo y patrimonio. Los conservadores deben presentar propuestas de uso rentables y humanas de

los bienes conservados y los operadores de turismo entender que sólo la permanencia de ese patrimonio asegurará la permanencia de la demanda como destino turístico.

La interiorización de esa necesidad hará que la conservación del patrimonio parta de los pobladores de la localidad, con el apoyo de las instancias públicas y privadas y la asesoría de técnicos de ambas especialidades: turismo y patrimonio.

El turismo puede llegar a ser un buen aliado de esta tarea de interiorizar nuestro potencial y explotarlo adecuadamente.

Ahora bien, en función del servicio turístico, ¿cómo intervenir adecuadamente en una edificación con valores patrimoniales?

Es evidente que la adaptación, o simplemente la renovación de una edificación monumental o ubicada en un centro histórico implica modificaciones tanto desde el punto de vista funcional como técnico; por citar una, las redes de comunicación implican un nuevo tema a introducir.

No obstante, más que la construcción de nuevos hoteles, la rehabilitación, ampliación y remodelación de instalaciones, así como la adaptación de una variedad de edificios,

constituye una atracción para los operadores hoteleros, quienes ven en esto un producto con marca. Lo mismo ocurre en zonas rurales donde cada vez es más interesante el uso de técnicas tradicionales y el aprovechamiento de energías alternativas conocidas en la región.

Las renovaciones y redecoraciones periódicas son esenciales para mantener el nivel de competitividad de los hoteles cuando estos ganan en popularidad; frecuentemente se hace necesario crecer o agregar nuevos servicios.

Se plantea que la remodelación es una inversión mucho más viable que la construcción de una nueva instalación por las siguientes razones:

- una edificación con valor patrimonial o un hotel existente de hecho se conocen y tienen un mercado conocido, además de una localización más popular que la de una nueva microlocalización.

- la remodelación puede ser terminada más rápido que la construcción de un nuevo hotel, reduciendo de hecho los costos de financiamiento, además que la renovación por etapas significa un progreso constante.

A nivel internacional, las grandes transnacionales prefieren adquirir instalaciones

ubicadas en lugares históricos y renovarlas, además de adquirir las parcelas adyacentes para una posible ampliación por demanda, adiciona un costo menor por cada una de las nuevas habitaciones a construir; el hotel sigue operando durante las obras, capitalizándose los ingresos de un servicio bien ubicado y conocido.

Además del impacto económico que significa la operación de este tipo de hoteles, el interés creciente del público por la conservación de lugares históricos ha hecho que la restauración de viejos hoteles sea bien acogida por los turistas. Por otro lado, como en general están ubicados en zonas económicas y socialmente depreciadas, se logran atraer nuevas funciones sociales, comerciales y de viviendas que significan el rescate de una vieja área de la ciudad, en contraposición al criterio historicista de convertirlos en "zona museo".

Nosólo viejos hoteles están siendo remodelados, antiguos bancos, estaciones de ferrocarril, palacios o estructuras más modestas como apartamentos y casas, han sido adaptadas como alojamiento turístico, ferias de artesanía, conjuntos comerciales y otros.

Incluso los hoteles desarrollados dentro de este esquema por lo general generan una excelencia y una especificidad

en los servicios que los hace más rentables que los grandes hoteles ultramodernos.

Si bien es cierto lo anterior, se hace necesario que para su comercialización internacional se reúnan alrededor de una marca que los identifique y del conjunto obtengan provecho de un sistema económico basado en la comercialización, la publicidad y las relaciones pú-



La restauración de estructuras antiguas nos lleva a la protección del legado cultural y el respeto al mismo por parte de los turistas.



Por medio de el patrimonio podemos explotar aun más los recursos turísticos.

blicas conjuntas, a fin de distribuir los costos y obtener ganancias económicas mayores, aunque implique una inversión en sistemas computarizados de reservas.

Si la combinación de todos los factores expresados anteriormente resulta óptima, sin dudas las ventajas del desarrollo del turismo como rama económica de una sociedad puede implicar asimismo

ventajas para el desarrollo de la cultura, la economía y la sociedad en general que lo sustenta.

### Conclusiones

Todo proyecto turístico se encuentra sustentado por un valor patrimonial. La pérdida o deterioro de este último implica no sólo la ruina económica, sino la pérdida irreversible de la identidad.

Debe existir por tanto una estrecha vinculación entre las entidades turísticas y las de conservación del patrimonio, a fin de prever situaciones irreversibles.

Cuando los grupos receptores son económica, técnica y globalmente más débiles, tienden a verse dominados por quienes acuden a su lugar de residencia. El afianzamiento de la identidad cultural es la única capaz de enfrentar este reto y revertirlo en un aprendizaje del grupo visitante.

Asimismo queda clara la importancia de retomar las tradiciones técnicas de la región y adaptarlas a las necesidades de los requerimientos del turismo.\*

(\*) Tomado del Curso "Turismo-Natural, Turismo-cultura", organizado por el Colegio de Arquitectos.

# Con FIBROLIT 100

se hace mejor!

Ricalit

**Aqua Piscinas  
Internacional S.A.**



Tele-Fax: 50-9076  
San Francisco de Dos Ríos

Estamos a sus órdenes para brindarle:  
Asesoría Técnica y Productos Químicos

Además, Construimos, Reparamos,  
Instalamos y Decoramos:

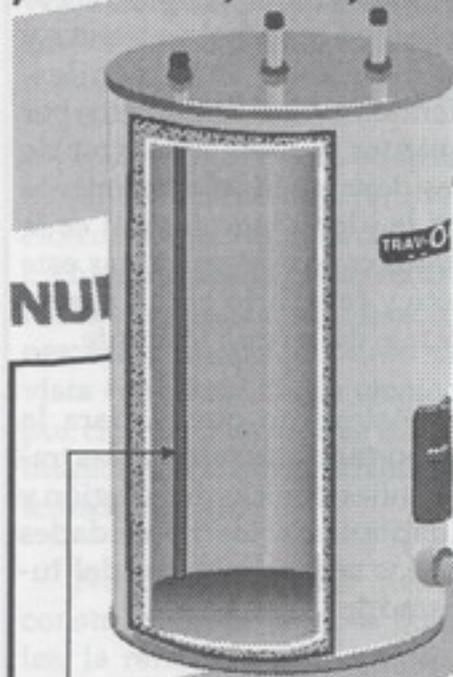
- Piscinas
- Fuentes y muro llorón
- Aguas Turbulentas (Jacuzzi)
- Calefacciones Solar y Gas
- Pintura para Piscinas

También construimos Apartamentos, viviendas y oficinas

## TANQUES PARA AGUA CALIENTE

con Anodo de Sacrificio

*¡Protección garantizada!*



ANODO DE SACRIFICIO

**NUEVO NUEVO NUEVO NUEVO**

**TRAV-O-MATIC**

TANQUES - CALENTAMIENTO DE AGUA

**TANQUES PARA AGUA CALIENTE  
con Anodo de Sacrificio**

- Lo más avanzado de la tecnología mundial en calentadores de agua.
- No permite la corrosión, protegiendo su calentador.
- Brindamos un año adicional de garantía y muchos más de duración.

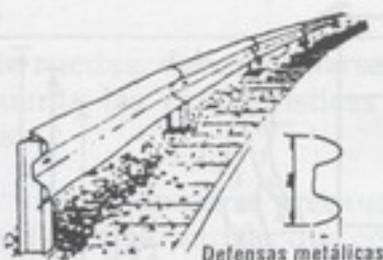
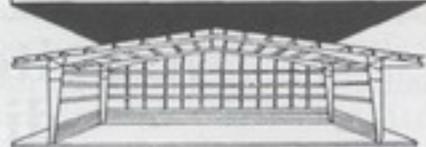
...Tecnología a su servicio!

TEL: 21-3493 - 23-5512 - FAX: 21-5256 - APDO. 4509-1000 SAN JOSE

# ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

**FABRICANTES DE:** • Tanques para agua, diesel y presión (únicos con tapas rebordeadas) • Tanques de acero inoxidable • Tanques australianos • Containers • Silos • etc.

**FABRICANTES DE:** • Edificios, Bodegas y todo tipo de estructuras metálicas • Estanterías • Barcos Metálicos para pesca y otros • etc.



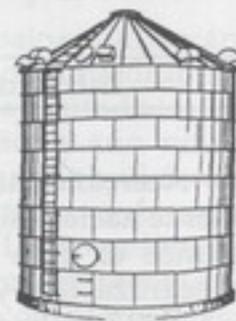
Defensas metálicas



Diseño e Instalación  
Sistemas Contra Incendios  
"SPRINKLERS"  
de acuerdo a normas NFPA



Tubería



Silos

Apdo: 3642 - 1000

Colima de Tibás

Fax: 35-1516

Tels: 35-0304 / 35-4835

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER  
PRESIDENTE. IC-315

Contamos con: Ingenieros Industriales, Ing. Metalúrgico, Ing. Civil  
Msc Estructuras. Ing. Civil especialistas en sistemas contra incendios,  
Ing. Naval, Ingeniería Oceánica PhD.

## Abonos Agro S.A.

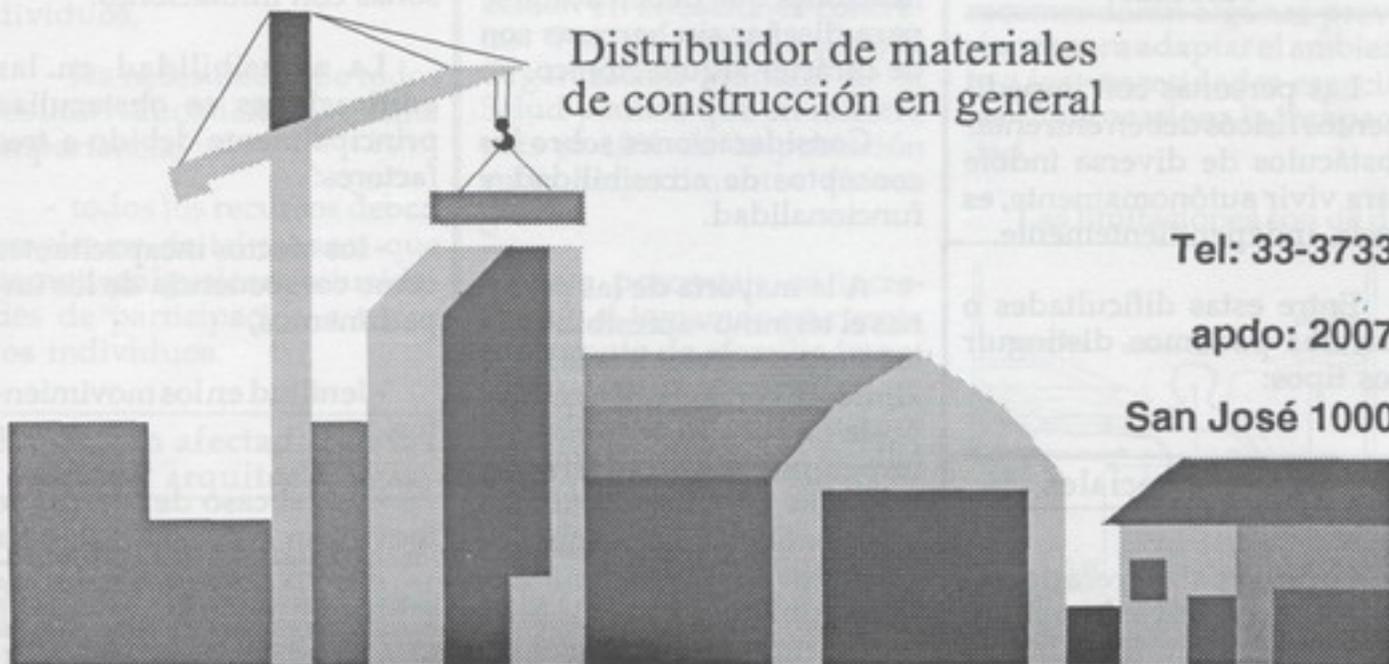
siempre presente en la construcción

Distribuidor de materiales  
de construcción en general

Tel: 33-3733

apdo: 2007

San José 1000



Miren Elorriaga M.  
Universidad de Sulia (\*)

## Arquitectura para discapacitados, diseñemos sin barreras.

### Introducción

Acercándonos vertiginosamente hacia el siglo XXI observamos el gran avance de la mecanización y automatización. El hombre necesita aparentemente cada vez menos de una adecuada condición física para poder vivir. Sin embargo, si analizamos en países como el nuestro la condición de las personas con impedimentos, encontramos una serie de dificultades o barreras que deben salvar los limitados físicos para vivir plenamente.

### Generalidades sobre barreras

Las personas con impedimentos físicos deben enfrentar obstáculos de diversa índole para vivir autónomamente, es decir, independientemente.

Entre estas dificultades o barreras podemos distinguir dos tipos:

#### Barreras sociales

La principal barrera de este tipo la constituye la actitud pública, la cuál implica un obs-

táculo, que sin ser visto, condiciona el potencial de desempeño y es tan limitante como el propio impedimento.

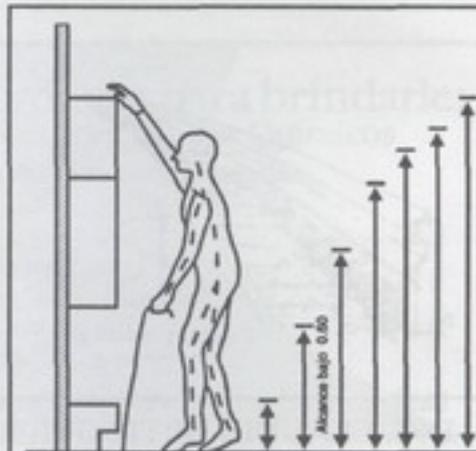
### Barreras arquitectónicas

Son obstáculos en las edificaciones que las personas con impedimentos de tipo motor (con dificultades de desplazamiento) mayormente, y los impedimentos sensoriales (sordos e invidentes) en menor grado, encuentran a su paso y que deben vencer para desempeñarse independientemente.

El calificativo de «arquitectónicas» se debe que las especificaciones que deben acatarse para diseñar sin barreras son de carácter arquitectónico.

Consideraciones sobre los conceptos de accesibilidad y funcionalidad.

A la mayoría de las personas el término «accesibilidad» les sugiere conveniencia, proximidad, cercanía. En contraposición para las personas con impedimentos este término tiene un significado mucho más complejo. Para aquellos cuya movilidad está limitada, la accesibilidad marca la diferencia entre una vida plena y



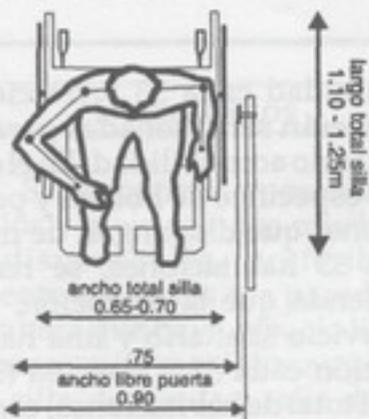
una vida restringida y de inferior calidad.

Los espacios funcionales son accesibles a personas con impedimentos, cuando éstas pueden usar un número razonable de elementos comúnmente utilizados por las personas con limitaciones.

La accesibilidad en las edificaciones se obstaculiza principalmente debido a tres factores:

- los efectos incapacitantes como consecuencia de los impedimentos,
- lentitud en los movimientos, y
- en el caso de los que se movilizan utilizando la silla

(\*)En XIV Congreso Panamericano de Educación Física, efectuado del 11 al 16 de julio de 1993, en las instalaciones del CFIA, en San José, Costa Rica.



de ruedas, deben tomarse en cuenta las características de ésta.

Deben tomarse precauciones para garantizar que construir sin barreras no signifique aislar o concentrar a los limitados, separándolos de las personas sin impedimentos, por ello una vez más insistimos en proyectar para TODOS.

Estos planeamientos son congruentes con los principios de la planificación de las sociedades que establecen:

- la base de la planificación de las sociedades la constituyen las necesidades de los individuos,
- las necesidades de todos los individuos tienen la misma importancia, y
- todos los recursos deben emplearse de tal manera que garanticen iguales oportunidades de participación a todos los individuos.

### Población afectada por las barreras arquitectónicas

Las organizaciones internacionales estiman que el 10% de la población es portadora de alguna discapacidad. Esta

cifra es aplicable a los países desarrollados, pero para América Latina la cifra estimable es del 17% lo cual la hace particularmente significativa. Se estima diferente debido a que las condiciones generales de los países en desarrollo, no permiten un desarrollo armónico y equilibrado entre los miembros de la población. Así condicionantes socioeconómicos y culturales determinan problemas de desnutrición, higiene inadecuada, enfermedades endémicas y epidémicas, prácticas erróneas de parto, etc., que entre otros son factores que contribuyen a la aparición de deficiencias.

En Venezuela la incidencia de los diversos tipos de impedimento no se conoce con precisión, pues del último censo aún no se conocen los resultados exactos y además los items incluidos no suministraban la precisión requerida. Sin embargo, existen investigaciones que hablan de personas que actúan en situaciones concretas. Por citar una de ellas, la Organización Mundial de la Salud plantea que en nuestro país el 10% de la población sufre impedimentos físicos graves.

Este porcentaje se incrementa, si tomamos en cuenta el concepto de «familia impedida», según el cual si un miembro de la familia sufre una limitación, toda la familia se verá afectada. En relación a esto el Programa de Acción Mundial por los Impedidos indica que aún si partimos de las cifras más benignas del 10%, el 25% de la población

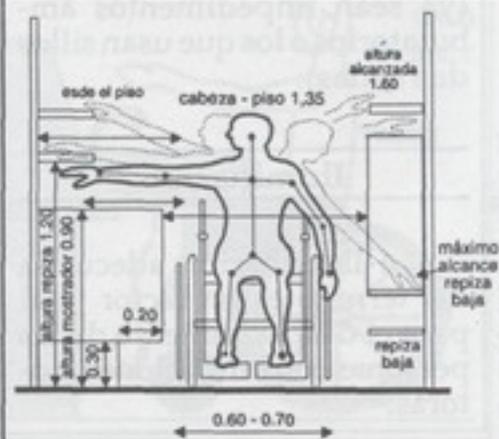
total sufre las consecuencias que generan los impedimentos. La problemática de las personas discapacitadas afectan no sólo al grupo familiar sino también a la comunidad en general y al país entero.

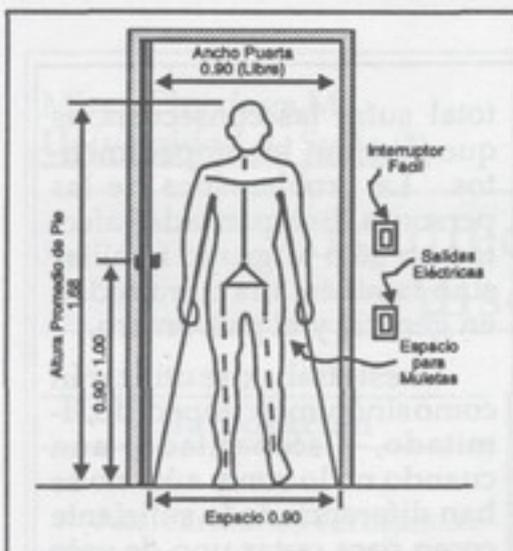
En este trabajo se utilizarán como sinónimos: impedido, limitado, discapacitado, aún cuando no lo son y aún no se han diferenciado lo suficiente como para optar uno de esos calificativos. Independientemente de esto, se recomendarán ciertas consideraciones técnicas para adecuarles el entorno.

### Consideraciones técnicas relacionadas con el acondicionamiento del entorno para las personas con impedimentos.

La condición de impedido debe considerarse como una relación persona-ambiente, es por ello que a continuación se recomendarán algunas previsiones para adaptar el ambiente a las «necesidades especiales», que ocasiona la incapacidad.

Las limitaciones son de di-





versa índole, pero acá se hará énfasis en las personas con dificultades de desplazamiento, entre las cuales cabe mencionar:

- Impedidos ambulatorios (se desenvuelven sin requerir una silla de ruedas para su movilización), e
- impedidos que usan la silla de ruedas.

Las consideraciones técnicas se vinculan estrechamente con las necesidades de las personas discapacitadas, es por ello que las diferenciamos en:

Consideraciones en relación a las personas con impedimentos que presentan dificultades de desplazamiento (ya sean impedimentos ambulatorios o los que usan sillas de ruedas).

### Illuminación

La Iluminación adecuada del terreno es un factor vital para el desplazamiento de las personas con limitaciones motoras.

### Paisajismo

Es necesario evitar la vegetación excesiva y las plantas con espinas cerca de los pasos de circulación.

Es esencial un mantenimiento adecuado para evitar superficies adyacentes resbaladizas como resultado de la caída de hojas y restos vegetales.

### Máquinas expendedoras

Las máquinas expendedoras deben tener una ubicación de fácil acceso. Las máquinas con las ranuras para las monedas y con botones a una altura entre los 80 y 90 cms. son más fáciles de usar y no requieren mucho esfuerzo para mover la palanca.

### Piso

Se adiciona a la norma sólo una recomendación en cuanto a las alfombras, pues sobre todo las gruesas, son fatigantes para moverse en sillas de ruedas, pero en el caso de requerir su uso deben seleccionarse las constituidas por tejido fuerte y escaso pelo.

### Viviendas

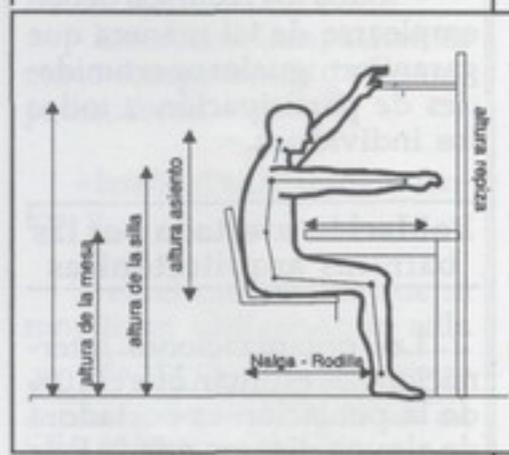
En la construcción de edificios de vivienda o de conjuntos habitacionales (destinados a vivienda colectiva o individual con más de 33 unidades de vivienda) el 3% de las unidades, como mínimo, es decir,

1 unidad cada 33 y fracción, deberán ser diseñadas garantizando accesibilidad. En el caso específico de hoteles y pensiones que dispongan de más de 33 habitaciones, se recomienda que la recepción, un servicio sanitario y una habitación cada 33 o fracción (3% del total de habitaciones) como mínimo, sean accesibles.

La o las viviendas destinadas a este fin, se recomienda que estén ubicadas preferentemente en planta baja, lo más cerca posible a los accesos al conjunto habitacional o edificio, próximo a las áreas de estacionamiento.

La adaptación del espacio interior o vivienda, donde el impedido realiza sus actividades básicas debe diseñarse tomando en cuenta la problemática del mismo, la cual es de fácil solución si se toman en cuenta las previsiones adecuadas.

La situación de los muebles, su altura interruptores de luz, tomacorrientes, accesorios en los dormitorios, baños y cocinas son modificaciones que deben realizarse.



## Dormitorios

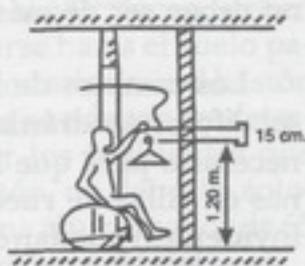
Se recomiendan sean amplios y aloje solo los muebles indispensables, preferiblemente adosados a la pared de manera que haya espacio libre que permita maniobrar y girar la silla de ruedas, salir de la cama y moverse dentro de él sin obstáculos. Es aconsejable un espacio de 1.5 m. a un lado de la cama y 1.6 m. entre los muebles fijos.

La altura de la cama debe oscilar entre 40 y 50 cm. para permitir el paso desde la silla de ruedas a la cama, con facilidad.

Diferentes accesorios pueden facilitar el sentarse o cambiar de posición la cama, tal es el caso de la barreras giratorias que ayudan sentarse o a ponerse de pie, o una barra ajustable con correas instaladas en la cabecera de la cama que facilita levantarse/o darse vuelta.

Los controles de luces, teléfono, televisor, radio, etc., deben estar cerca de la cama.

Debe tenerse sumo cuidado que la puerta del armario abra por lo menos 85 cm. de ancho. Las repisas arriba del



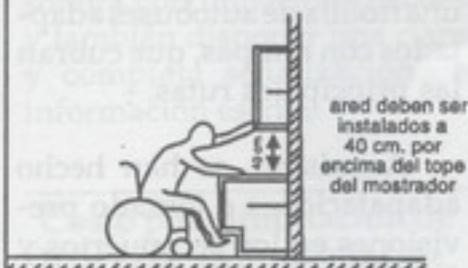
colgador deben ser colocadas hasta 1.3 m. del piso y del colgador a 1.2m. del mismo.

## Lavaderos

Las lavadoras y secadoras deben ser cargadas y controladas de frente, utilizando para ello un espacio de 1.5 x 1.5 m..

## Cocina

El espacio de 1.5 x 1.5 m. es el mínimo para facilitar los



movimientos hacia todos los componentes de la cocina.

En el diseño de los muebles de la cocina se deben tener las siguientes consideraciones:

- lavaplatos, cocina, horno y mesas deben estar a una altura entre 80 y 90 cm. del piso, de forma tal que donde sea posible se puedan introducir las piernas bajo los equipos y accesorios.

- es ideal proteger mediante aislantes térmicos las tuberías y desagüe;

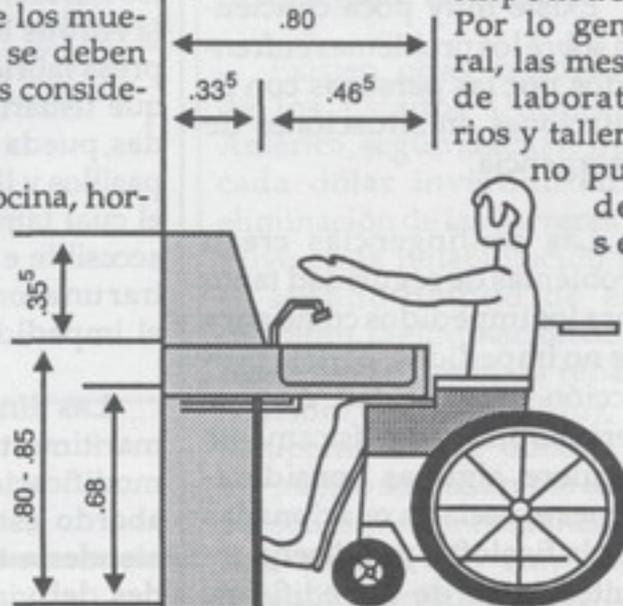
- los estantes estarán colocados entre 40 y 140 cm. y los cajones entre 40 y 100 cm., alturas que pueden ser alcanzadas desde una silla de ruedas.

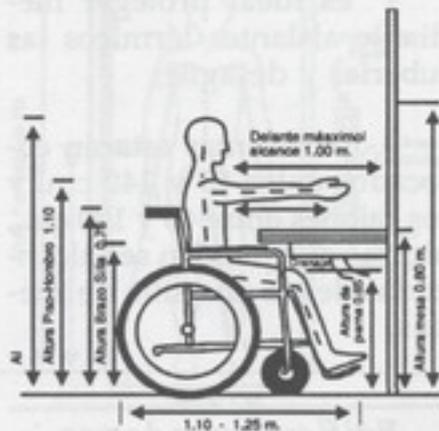
## Edificaciones de uso educativo.

La mayoría de las aulas son accesibles al alumno con limitaciones si logra ingresar al edificio. Los salones de clase necesitan tener asientos de tales características que permitan tener una organización flexible, piezas de mobiliario móviles y mucho espacio en los pasillos para facilitar la circulación.

Las instalaciones de laboratorio y taller causan problemas especiales a los alumnos impedidos.

Por lo general, las mesas de laboratorios y talleres no pueden ser





usadas por los estudiantes en sillas de ruedas porque no cuentan con suficiente espacio para las piernas.

El acceso de los equipos y los controles es casi imposible, porque no se han previsto adaptaciones en cuanto a la facilidad para alcanzarlos o a la fuerza necesaria para manejarlos.

### Seguridad y escape

Existe muy poca conciencia sobre los problemas enfrentados por las personas con limitaciones en situaciones de emergencia.

Las contingencias crean problemas de seguridad tanto para los impedidos como para los no impedidos, pero la protección y seguridad de una persona limitada físicamente requiere algunas consideraciones especiales relacionadas con la filosofía, y el diseño arquitectónico de los edificios,

el desarrollo de productos y los equipos a utilizar.

### Transporte

El transporte es una de las vías más adecuadas para la participación en diversas actividades, es decir, es uno de los medios que facilita la integración de los impedidos, si les es posible utilizarlos, en caso contrario se convierte en una barrera.

En algunos países ha sido un éxito dotar a la ciudad de una flotilla de autobuses adaptados con rampas, que cubran las principales rutas.

Asimismo, se han hecho adaptaciones o tomado provisiones en los aeropuertos y las líneas aéreas ofrecen servicios y atención personalizada. Un ejemplo de ello lo constituye el «Programa de acceso a los cielos», que está aplicado a la Airbus Industrie. Esta empresa fabrica sus aviones para que usuario de sillas de ruedas, pueda desplazarse por los pasillos y llegar hasta el baño, el cual también es totalmente accesible e incluso puede entrar un acompañante junto con el impedido.

Las líneas de transporte marítimo también han hecho modificaciones y el personal abordó está capacitado para atender a todas las necesidades del viajero. Estas líneas

ofrecen incluso cruceros y planes de viaje a los limitados del tipo motor.

También los ferrocarriles han tomado en cuenta algunas consideraciones y cuentan con personal entrenado para atender personas impedidas.

### Vialidad

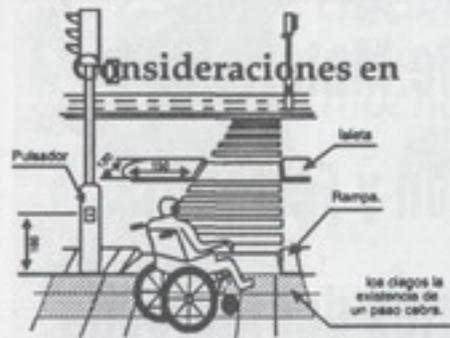
El trazado de la vías deberá cumplir con una pendiente longitudinal máxima a un 10%. En el caso de existir tramos con pendiente superior a la establecida, se debe disponer de recorridos alternativos que cumplan con lo anterior. En relación a las pendientes transversales, éstas no deben ser superiores al 2%.

Los pavimentos deberán ser duros y antideslizantes, formando superficies perfectamente enrasadas sin resaltos y otros accidentes que dificulten el desplazamiento. Las rejillas, tapas, etc., deben colocarse en el piso, y se recomienda evitar la colocación de las barras paralelas al sentido prioritario de circulación peatonal. Los huecos entre barras de las rejillas no deben ser de más de 2 cm.

Los cambios de luz en los semáforos, tendrán la duración necesaria para que las personas en sillas de ruedas (y los invidentes) puedan cruzar con seguridad (velocidad de 1 m/seg.).

058

El paso a través de la isla central será de 1.5m. de ancho por lo menos y a nivel de la calzada.



### relación con personas invidentes.

Solo se citarán algunas como ejemplo, pero en general son adaptaciones mucho más sencillas que las relacionadas con las personas con impedimentos motores:

- Pavimentos con diferente textura para indicar inicio y final de escalera o de paso peatonal, semáforos, paradas de autobuses, obstáculos, desniveles o peligros en las vías públicas;

- en las aceras y pasos peatonales no deben colocarse objetos colgantes (toldos, anuncios, etc.) a alturas inferiores a 2.10 m. y si se colocan, deben prolongarse hasta el suelo para ser detectados con el bastón y aquellos que deben ser detectados por los invidentes que usan bastón, no deberán colocarse a una altura mayor de 65 cm. sobre el nivel del piso;

- todo objeto adosado a la pared y a una altura menor de 2.10 m. no deberá sobresalir más de 5cm. sobre la línea de propiedad;

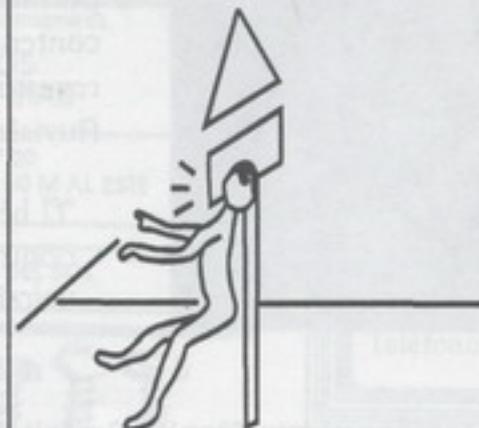
- los postes de la calle y las señales de tránsito deben estar en el borde la acera.

### Consideraciones en relación a personas sordas o con reducida capacidad auditiva.

Se aconseja complementar los sistemas de aviso y alarma sonora con impactos visuales y también disponer una clara y completa señalización e información escrita.

### Costo por eliminación de barreras arquitectónicas.

De acuerdo a una extensa investigación conducida por numerosos arquitectos, efectuada en 1979 por el Federal



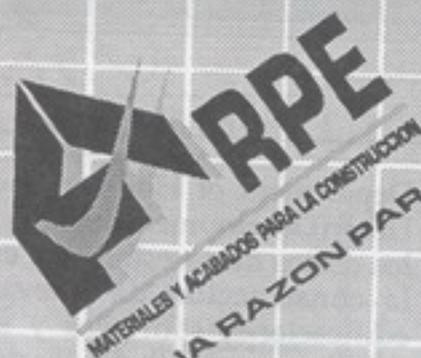
Department of Housing and Urban Development de U.S.A., los costos de accesibilidad en la construcción de nuevas edificaciones son bajos y se calculan en menos del 1% del costo total.

Cuando se trata de renovar o remodelar para ser accesibles las construcciones, tampoco es alta la inversión requerida. En 7 de cada 8 servicios públicos existentes evaluados en el estudio, los costos de cambio de accesibilidad se basan en menos del 2% del costo original ajustado del edificio.

La única excepción fue la instalación de un ascensor, la cual causa un incremento del 16% en el costo de la remodelación.

Obviamente, es mucho más económico tomar las provisiones a nivel de prediseño, pero aún cuando las adaptaciones algo costosas, se compensan con la calidad del servicio que están ofreciendo.

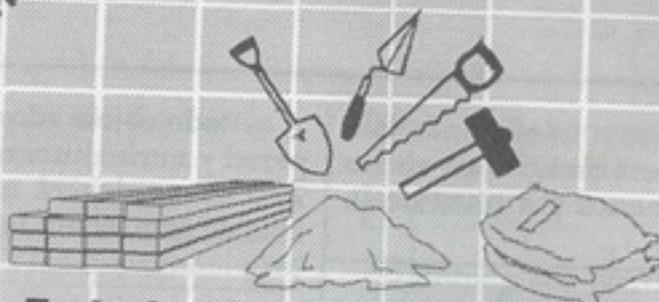
Existen otras estadísticas de los Estados Unidos de América, según las cuales, por cada dólar invertido en la eliminación de las barreras influye en la rehabilitación (en el sentido amplio de este concepto, la eliminación de las barreras influye en la rehabilitación del impedido), se recuperan nueve dólares en impuesto sobre la renta de las personas con limitaciones que han encontrado empleo, o ascendido en su trabajo.



MATERIALES Y ACABADOS PARA LA CONSTRUCCION

UNA BUENA RAZON PARA CONSTRUIR

CONTAMOS CON



Toda la Línea de Materiales



para Construcción y Ferretería

a los Mejores Precios del Mercado



Entrega de Materiales a Domicilio y Parqueo Propio



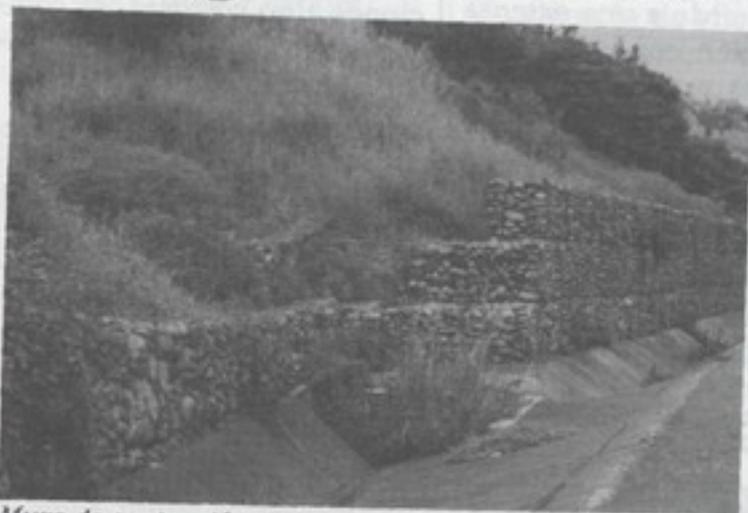
VISITENOS EN ALAJUELA 250 MTS. OESTE DE PERIFERICOS  
O LLAMENOS A LOS TELEFONOS: 41-3131 - FAX: 41-3004



Gaviones

Maccaferri

Integrados con la naturaleza...



Muro de contención de la carretera  
San José - Cartago, Costa Rica

...porque con los Gaviones Maccaferri  
la construcción se vuelve parte del  
paisaje, siendo la solución  
permanente para las obras de  
contención, protección de taludes,  
revestimiento de canales, defensas  
fluviales y marítimas.

"El hombre no debe luchar  
contra la naturaleza, sino  
unirse a ella"

Sir Francis Bacon

Asesoramiento Técnico Gratuito

Maccaferri Gaviones de Centroamérica Ltda. Teléfonos: 89-5564 - 89-5565 - Fax (506)89-5464  
Centro Comercial Plaza del Valle, local No. 11 San Rafael de Escazú (detrás de la POPS)



*Gracias a Usted!*  
 continuamos  
 creciendo y usted  
 continúa ahorrando  
 mucho **DINERO!**

## TORNECA

El Nombre Cumbre  
 en Pernos, Tuercas  
 y Tornillos



PARA LA INDUSTRIA  
 MARINA, AUTOMOTRIZ,  
 FERRETERIA, MECANICA  
 EN GENERAL, LA  
 AGROINDUSTRIA,  
 MUEBLERIA Y  
 CONSTRUCCION

Venga y Compruébelo  
 ventas al por mayor y al detalle



Tornillos Especiales de Centroamérica.

**18 MIL TORNILLOS  
 Y AHORA MUCHO MAS**

**SAN JOSE**

AVE. 10, CALLES 18 Y 20  
 DE LA IGLESIA DE LAS ANIMAS 50 M AL ESTE  
 TELEFONO: 22-0777

**CURRIDABAT**

100 M OESTE DE LA PLAZA DEL SOL  
 TELEFONO: 24-3777



# Centro de Soldadura S.A.



Hobart  
 Máquinas y soldaduras  
 Smith's  
 Equipos de oxi-acetileno  
 Sodaduras  
 Hobart  
 Lincoln KD  
 Arcair  
 Welco

**Soldaduras**  
 Convencionales,  
 especiales y rollos MIG

Calle 12 Avenidas 24-26 B° Cristo Rey;  
 350 mts. sur antiguo Canal 7  
 Teléfonos: 26-2079 y 26-7758 Fax: 86-0205

## La Problemática Urbana de San José

Las instalaciones del CFIA fueron la sede del seminario "La Problemática Urbana de San José", organizado por la Municipalidad de San José, en coordinación con la Asamblea Legislativa, El Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz y la Comisión de Urbanismo del Colegio de Arquitectos de Costa Rica.

Dicho encuentro buscó reunir opciones e ideas de la ciudadanía, que permitan el diseño de directrices del futuro desarrollo de San José.

Sus organizadores se plantearon los siguientes objetivos:

1. Hacer conciencia entre la ciudadanía sobre los problemas urbanos y la necesidad de la planificación de las ciudades.

2. Promover el diálogo entre diferentes especialistas, a fin de intercambiar ideas que permitan el mejoramiento del nivel actual de la planificación urbana,

3. Mejorar la comprensión de los problemas de la ciudad y examinar las posibilidades de su mitigación, mediante la elaboración y ejecución de un Plan Director Urbano para San

José, eficiente y realista.

### Municipalidad y Desarrollo Urbano

El Dr. José Antonio Morales Ehrlich, en su libro "El Municipio en el proceso de desarrollo" dice: "Es obligación de las municipalidades trabajar conjuntamente con el pueblo para crear una sociedad cualitativamente distinta...", "no deben destruirse ni sustituirse los valores culturales y artísticos autóctonos, son pretexto de modernizar a los pueblos."

"¿Qué es el urbanismo? ¿Es ciencia?, ¿es arte? o ¿es la expresión más desarrollada de la sociología de un país?. Yo no lo sé, ni tiene importancia la respuesta. Yo sólo sé que la historia nos dice, que en los pueblos en donde la urbe sobrepasó un conglomerado de casas y personas y el urbanismo alcanzó dimensiones de respeto, dignidad e inteligencia, ese pueblo ocupó un sitio destacado en la historia."

### El surgimiento del GAM

Lic. Luis Villalobos Villalobos, Vicepresidente Asamblea Legislativa (*mensaje presentado ante el foro del*

*seminario "La problemática urbana en San José, efectuado del 24 al 26 de mayo de 1993, en la sede del CFIA)*

El desarrollo urbano de Costa Rica, principalmente en la ciudad de San José, ha configurado un espacio físico en el cual se han venido acrecentando una serie de problemas que son los resultados propios del proceso de urbanización llevado a cabo en nuestra sociedad en los últimos 30 años.

Históricamente, uno de los cambios más significativos que se ha dado en Costa Rica es el de la urbanización de su población, principalmente el Valle Central en donde el eje Alajuela-San José-Cartago ha desaparecido para dar paso al Gran Área Metropolitana (GAM).

Este proceso es el resultado de un sostenido crecimiento de la población y de las migraciones de las áreas y pueblos rurales, proceso que se ha visto como muestra de modernización y de progreso económico, social, cultural y político.

Son varios los aspectos que inciden en la problemática urbana, entre los cuales podemos citar:

1. El crecimiento de la población y el consecuente desa-



En la gráfica observamos la antigua distribución urbana de de la ciudad de San José

rollo físico de la ciudad.

2. La aparición de nuevas actividades productivas y el empleo.

3. La vivienda y el mercado de tierras.

4. El Estado, las políticas de uso del suelo y la planificación urbana.

5. Los servicios urbanos.

6. El papel de los profesionales vinculados al desarrollo urbano y al planeamiento.

Los problemas derivados del desarrollo urbano en la ciudad de San José, hay que resolverlos de una manera integral

a través de una propuesta de planificación urbana, la cual debe contemplar aspectos tales como racionalidad, unidad, previsión, periodicidad, etc. y sobre todo, de la participación de la comunidad.

Esta participación de la comunidad en la solución de sus problemas debe darse a través del municipio.

La municipalidad, entonces, debe asumir el papel de ente encargado de llevar a cabo una planificación del uso del suelo urbano en la cual deberá contemplar los siguientes aspectos básicos:

1. Planeamiento,

2. Decisión

3. Ejecución

En cada uno de estos aspectos debe considerarse la participación de la comunidad como un recurso más para implementar la propuesta de planificación del uso del suelo, recurso que al igual que otros, debe ser estudiado, dosificado y coordinado adecuadamente ya que de lo contrario, el caos y la frustración acabarán con cualquier intento de solución íntegra a la problemática urbana de la ciudad de San José.

No se debe pensar que intentar solucionar la problemática generada por el crecimien-



El esquema muestra el crecimiento urbano de la Meseta Central (GAM).

### Propuesta de Planificación Urbana para la ciudad de San José.

Todo lo anterior no podemos divorciarlo de una realidad que es la siguiente: La ciudad de San José, que es la destinataria de este esfuerzo, no está enclavada únicamente dentro del Cantón Central, sus fronteras hace mucho tiempo rebasaron sus límites. La ciudad de San José, la conforman también al norte los cantones de Tibás y Goicoechea, al sur Alajuelita y Desamparados, al este Montes de Oca y Curridabat y al oeste Escazú. Esto nos lleva a una dimensión mayor, tanto del área física como de

la complejidad del problema. Es el Gran Área Metropolitana, el tantas veces mencionado GAM.

Aquí entramos en una realidad política, que es la necesidad de coordinación, de ejecutividad, de fuerza política ordenada que pueda aceptar un reto semejante a lo que pretende este foro. Y no hay otro camino que pensar en la creación político-jurídico del Gran Área Metropolitana con un Alcalde al frente.

La realidad política, social y económica de las Municipalidades que forman la ciudad de San José así lo requiere.

to urbano es una tarea imposible. El Estado, las comunidades y los profesionales vinculados con el uso del espacio físico pueden y deben intentar elaborar una propuesta de Planificación Urbana realista y acorde con las necesidades actuales y futuras derivadas del rumbo en que se encamina la sociedad costarricense.

De manera inmediata, la Municipalidad, deberá propiciar la participación de todos los miembros de la comunidad con el fin de corregir problemas

a corto plazo y poder establecer los lineamientos generales del crecimiento futuro.

Es indudable que para poder enfrentar los problemas generados por el crecimiento urbano hay que tener una clara definición de los mismos y es aquí donde debe estimularse la participación de la comunidad, para que con la intervención de los profesionales idóneos se defina con bastante claridad los lineamientos que deberá seguir la Municipalidad como ente rector de la

Una colección para su decoración  
Lo espera en

# PISORAMA



*Ofertas muy Especiales*

- AZULEJOS
- ALFOMBRAS
- GRIFERIA
- LOZA SANITARIA
- PARQUET
- PERSIANAS
- TELA VINILICA
- PISO CERAMICO

- TINAS DE BAÑO
- PALADIANA
- PISO FIRENZE
- PISO DE TERRAZO
- PISO VINILICO
- AZULEJOS PINTADOS A MANO (Por la conocida pintora LIGIA GRANADOS)

PISORAMA una empresa del Grupo   
Sabana Oeste, 50 mts. Norte de Canal 7. Tel.: 32-4358

HORARIO DE ATENCION  
De Lunes a Viernes, Jornada Continua de 8 a.m. a 6 p.m. Sábados: de 10 a.m. a 6 p.m.



## Salto Grande Proeza de la ingeniería y la unión de dos países.



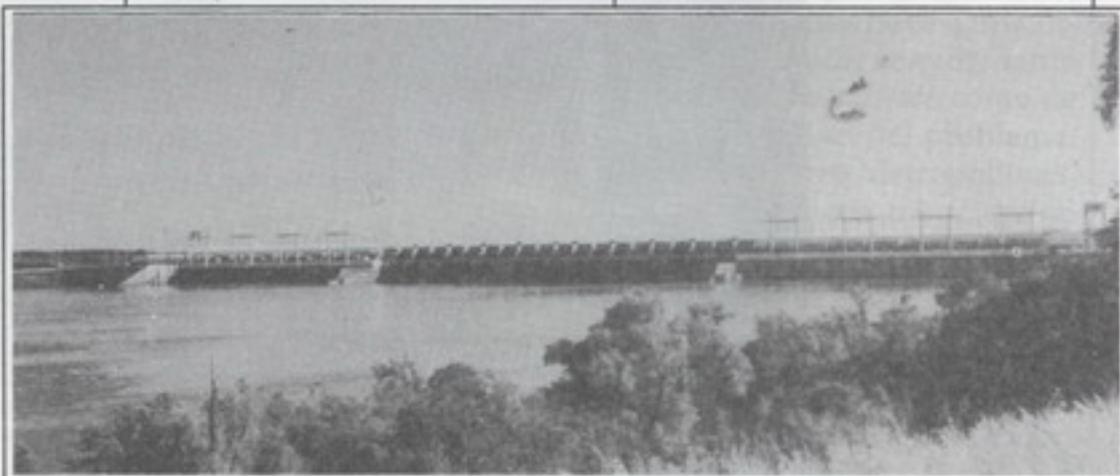
El complejo hidroeléctrico de Salto Grande, ubicado al noroeste de Uruguay, en un sector limítrofe con Argentina, representa para nuestros países un magnífico ejemplo de lo que son capaces de hacer los profesionales latinoamericanos y especialmente dos naciones, en beneficio de su progreso y de su población. El Arq. Hugo Fernández Sandí, presidente del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) tuvo la oportunidad de visitar recientemente esa obra de la ingeniería. A continuación presentamos información y gráficas que el Arq. Fernández, recogió durante su gira.

Lo que no se conoce, por más beneficio que brinde a la sociedad, no es apreciado por sus miembros. Por tal motivo la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande no se cansa de divulgar los beneficios de esta obra.

Por ejemplo cuenta con publicación profusamente ilustrada, dirigida a los niños

de Salto Grande, se formó en 1946, con igual número de delegados argentinos y uruguayos. No fue sino hasta el año 1974, en que se inició la obra; en 1979 comenzó a generar electricidad.

La presa de Salto Grande introdujo un cambio en el ambiente de la zona, por eso fue importante estudiar la flora y



La fotografía muestra parte de la represa de Salto Grande.

Argentinos y uruguayos están orgullosos de Salto Grande y de sus resultados, tanto que a superado las esperanzas más optimistas... «e invita a pensar en la conveniencia de su ampliación», según se advierte en unos de los folletos que informan al respecto.

argentinos y uruguayos, en donde se detalla la formación del lago, la construcción de la presa, su utilidad, y otra serie de detalles de interés, no sólo para los escolares, sino que para sus padres y otros adultos.

La Comisión Técnica Mixta

la fauna del lugar, calcular como iba a incidir en ellos la formación del lago, qué variaciones tendría el clima, y tomar todas las precauciones necesarias.



Observamos como la tecnología bien planificada y la naturaleza pueden ser grandes aliados.



### Múltiples usos

Salto Grande abastece de electricidad a Montevideo y Buenos Aires, y otras ciudades importantes de ambos países.

El lago y las nuevas instalaciones que se han construido incrementarán el turismo y las actividades deportivas y de recreo relacionadas con el agua.

El agua del embalse permitirá el riego de 100.000 hectáreas en cada margen y se ha previsto un plan de desarrollo de industrias conectadas con la agricultura de la zona.

«Por todo esto decimos -advierten las publicaciones- que Salto Grande tiene un aprovechamiento múltiple. Pero quizás el mayor provecho haya sido nuestra experiencia de

trabajar juntos argentinos y uruguayos; la oportunidad que nos dan obras como éstas, de construir una amistad entre hermanos».

### Datos generales

#### Embalse

- Cota nominal del embalse 35,00 m
- Area del embalse 783 km<sup>2</sup>
- Volumen del embalse 5.500 hm<sup>3</sup>
- Longitud del embalse 140 km.
- Ancho máximo del embalse 9 km. aprox.
- Caudal medio del río Uruguay 4.622 m<sup>3</sup>/seg.
- Caudal máximo registrado (desde 1898) 37.714 m<sup>3</sup>/seg (9-6-92)

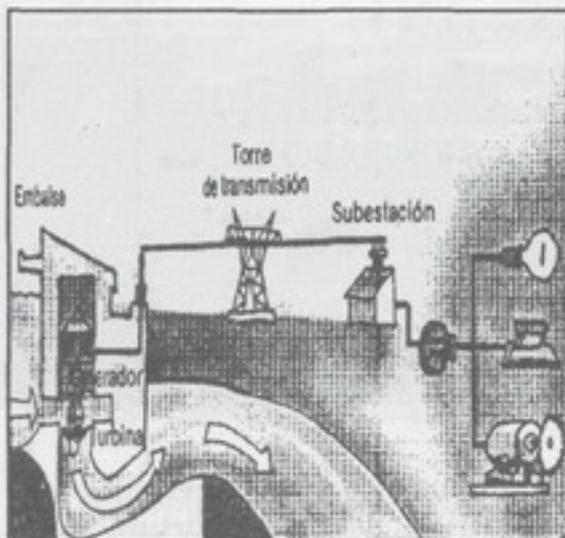


La disponibilidad de energía eléctrica favorece la creación y desarrollo de industrias en la región de Salto Grande.

La existencia de un canal facilitará la navegación en el río Uruguay. Para superar definitivamente el obstáculo que significó el río, se construyó un puente para tránsito automotor y también para el ferrocarril. Trenes argentinos, paraguayos y bolivianos podrán llegar a Uruguay.



Como en el camino hay un arroyo habrá un puente-canal.



Caudal mínimo registrado (desde 1898) 109 m<sup>3</sup>/seg (3-2-45)  
 Capacidad total de evacuación de la obra 64.000 m<sup>3</sup>/seg

#### Obras civiles

Longitud total de la represa 2486,7 m  
 Casas de máquinas 2 (una por margen)  
 Edificios de mando, aguas abajo 2 (uno por margen)  
 Cantidad de descargadores de fondo 6 (tres por margen)  
 Cantidad de vanos de vertedero 19  
 Cantidad de escalas de peces 4  
 Cota del puente ferroviario 39,5 m  
 Volumen de hormigón de la represa 1.500.000 m<sup>3</sup>  
 Caudal máximo registrado (desde 1898) 37.714 m<sup>3</sup>/seg (9-6-92)  
 Volumen de movimiento de tierra para la presa de margen izquierda 1.800.000 m<sup>3</sup>  
 Volumen de movimiento de tierra para la presa de margen derecha 1.300.000 m<sup>3</sup>  
 Volumen total de la excavación 2.500.000 m<sup>3</sup>  
 Profundidad máxima excava-

da en el lecho del río 30,5

#### Equipamiento electromecánico

##### Turbinas

Salto nominal de las turbinas 25,3 m  
 Potencia mecánica nominal por turbina 187.500 CV  
 Diámetro de cada rodete de turbina 8,5 m  
 Cantidad de palas por turbina 6

Turbinas tipo Kaplan alimentadas por una cámara espiral con tres vanos iguales de entrada de agua y tres de salida

##### Generadores

Cantidad: 14  
 Potencia total instalada de la central 1.890 MW  
 Potencia nominal instalada por máquina 135 MW  
 Potencia mínima técnica por máquina 50 MW  
 Diámetro del rotor del generador 13,5 MW  
 Velocidad de rotación 75 rpm  
 Tensión nominal de generación 13,8 kV

##### Líneas de transmisión

Tensión nominal de transmisión 500 kV  
 Tipo de torres Autoportantes  
 Tipo de cables Acero y Aluminio (A.C.S.R. DOVE)  
 Cantidad de líneas de transmisión 12  
 Longitud total de líneas de transmisión 345,1 km

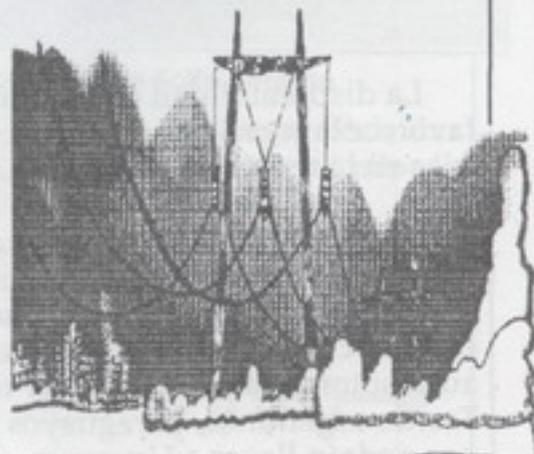
##### Subestaciones

Potencia instalada de transformación 3.000 MVA  
 Potencia instalada de compen-

sación 700 MVar

#### Producción energética

Energía media anual 7.218.935 MWh  
 Energía máxima generada anual 11.135.779 MWh (1990)  
 Energía mínima generada anual 5.794.696 MWh (1988)  
 Energía máxima generada mensual 1.285.629 MWh (octubre 90)  
 Energía máxima generada diaria 45.129 MWh (25-9-90)  
 Energía total generada (período: 12-7-79 al 31-5-92) 95.249.256 MWh  
 Equivalente en barriles de petróleo 170.087.957 barriles  
 Navegación (en proyecto)  
 Longitud del canal incluidas las dos esclusas 13,5 km. aprox.  
 Longitud total esclusa aguas arriba 282 m  
 Longitud total esclusa aguas abajo 253,5 m  
 Ancho de cada esclusa 24 m  
 Salto total salvado por el canal y las esclusas 33 m  
 Ancho en el fondo del canal de navegación 60 m



# ¿Por qué seguimos siendo los primeros en nuestra clase?

La mediocridad es inaceptable para nosotros. Por 10 años hemos empleado tiempo extra redoblando esfuerzos y cuidando detalles para conseguir un mueble superior.

El diseño, calidad y servicio es nuestro permanente compromiso con el cliente.

La experiencia, alta tecnología y los excelentes acabados de nuestros muebles, nos distinguen de los demás.

Estas buenas razones nos permiten seguir siendo los primeros en nuestra clase, a nivel de Centroamérica.



**SALAS DE EXHIBICIONES Y VENTAS**

**San José - Guatemala - Honduras**

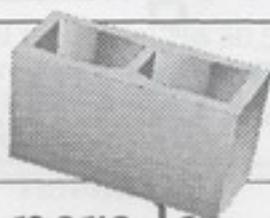
50 mts. oeste del Centro Colón, Paseo Colón,  
y al frente del Centro Colón.

Teléfono: 33-3955, Fax: 23-0428



**actuality**

La actualidad en muebles.



Arquitecto Mario Rodríguez Herrera  
Investigador del CIVCO

## Nuevas alternativas para la mampostería integral

### Antecedentes

El control dimensional en las construcciones siempre ha sido importante para garantizar que las diferentes partes o componentes puedan "calzar" en el edificio una vez que éste es erigido en el sitio de la construcción.

En las construcciones tradicionales el control dimensional es relativamente sencillo. Los materiales usados tales como ladrillos, mortero, madera, etc., usualmente son cortados, adaptados o arreglados fácilmente conforme se levanta la construcción. La exactitud en el dimensionamiento no es importante, ya que cualquier error o desviación en una labor es corregida por la labor siguiente.

Sin embargo, conforme el sector de la construcción va aumentando su nivel de industrialización, es cada vez mayor el porcentaje del edificio que se construye a base de componentes hechos en fábricas y llevados al sitio para su colocación o ensamblaje. En consecuencia, el control y la exactitud dimensional de los productos y componentes para

la construcción se vuelve esencial a fin de garantizar el acomodo adecuado de los mismos en la erección de la construcción.

Visto así, se ha convertido en una necesidad fundamental para los diversos actores del sector construcción (desarrolladores, diseñadores, contratistas, fabricantes y usuarios finales) el llegar a una *declaración de principios* con respecto a las dimensiones a utilizar tanto en la producción de componentes como en el diseño de los edificios, a fin de garantizar que una vez en el sitio, los componentes ya producidos se acomoden en la construcción de la forma que se espera.

A este tipo de acuerdo es al que normalmente se denomina Coordinación Modular si la coordinación de todos los componentes y dimensiones de los edificios a ser construidos están basadas en múltiplos de una única unidad dimensional llamada el módulo básico.

La Coordinación Modular (CM) es un sistema internacional para la Normalización Dimensional en los edificios. Una única unidad

dimensional o módulo básico,  $M=100$  mm, ha sido aprobado y aceptado internacionalmente.

Todas las dimensiones modulares deberán ser múltiplos enteros del módulo básico (M).

### El bloque Patarrá

El Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción CIVCO, con sede en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, ha realizado investigaciones de índole geométrica aplicando el concepto de la Coordinación Modular a la mampostería integral con el bloque patarrá, el cual tiene un uso muy extendido y es prácticamente el único bloque hueco de concreto usado en Costa Rica para vivienda de interés social. Sus dimensiones nominales son de  $12 \times 20 \times 40$  cm y sus dimensiones de fabricación de  $12 \times 19 \times 39$  cm, pues se asume un espesor de mortero de 10 mm entre los bloques.

En dichas investigaciones se ha logrado demostrar que, debido a sus proporciones ancho-largo, el bloque Patarrá no permite solucionar las intersecciones con la pieza básica antes indicada, pues el ancho no es submúltiplo del largo, originándose diferencias en las intersecciones que deben ser llenadas con piezas de otros tamaños, para lo cual actualmente se quiebran los

bloques y se meten las "tapas" laterales como relleno.

Para corregir esta situación se requiere disponer de 2 bloques nuevos con unas dimensiones de fabricación de 26 y de 32 cm, más el medio bloque ya existente de 19 cm. Adicionalmente, por ser los bloques de un tamaño par (40 cm), es recomendable el uso de una pieza adicional de tamaño impar y que permita, por ejemplo, producir aberturas para puerta de 70 y 90 cm. Para ello se necesitaría una pieza de 30 cm de dimensión nominal.

En resumen, la investigación concluyó que para una correcta y óptima utilización del bloque Patarrá, se requieren 4 piezas obligadas de tamaños especiales, más una opcional (1) para poder solucionar los tres tipos de intersecciones entre paredes que existen en cualquier construcción (en esquina, en "T" y en cruz).

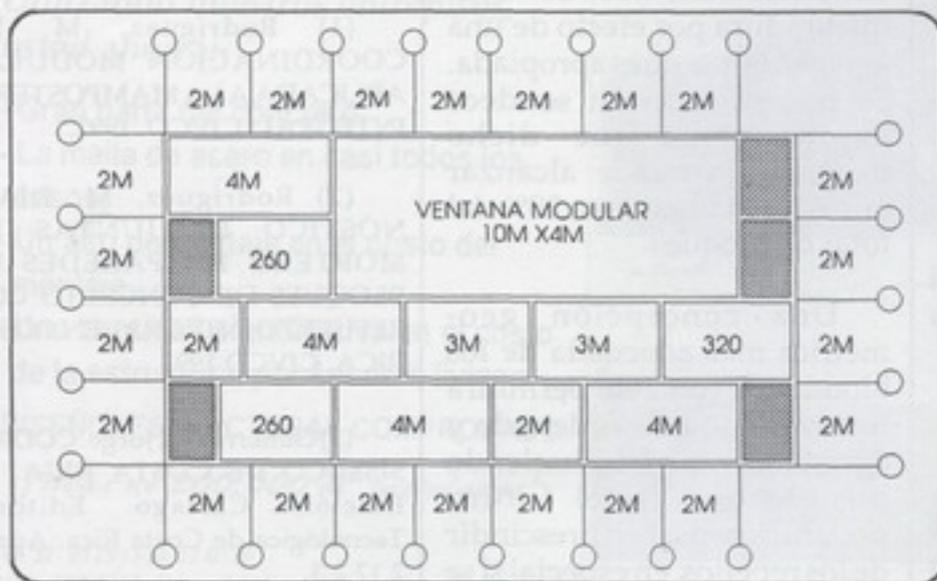
Además, se ha encontrado que asumir 10 mm para el espesor del mortero entre bloques resulta poco realista al compararlo con el espesor promedio de juntas de mortero que el albañil profesional costarricense está acostumbrado a realizar en las construcciones de mampostería integral. En una investigación del CIVCO se encontró que el espesor promedio es de 15 y 14.3 mm para las juntas horizontal y vertical respectivamente(2). Si el Código Sísmico de Costa Rica indica que el espesor del mortero no debe ser menor a 6 mm ni más de 16 mm (3), se recomienda entonces que las nuevas soluciones geométricas para la mampostería integral consideren para sus dimensiones de fabricación un espesor de mortero más acorde con lo encontrado en las construcciones.

En el resto de países centroamericanos se utiliza el mismo bloque Patarrá, pero

de 15 x 20 x 40 cm. Desde el punto de vista geométrico estos bloques presentan el mismo problema que el costarricense, ya que 15 cm tampoco es submúltiplo de 40. Por lo anterior, es de interés de CIVCO que los resultados de este nuevo proyecto puedan ser diseminados al resto de los países centroamericanos para su conocimiento y eventual implementación.

### Nuevos bloques

Teniendo el CIVCO un diagnóstico claro de las condiciones geométricas del bloque Patarrá y de los espesores reales de mortero usados por los albañiles más calificados, se ha dado a la tarea de iniciar un nuevo proyecto tendiente al desarrollo de nuevas alternativas geométricas de bloques que solucionen las intersecciones ortogonales entre paredes con el menor número de piezas



Cuadrícula modular de 2M como guía para la solución de la mampostería Patarrá con bloques de 12 x 20 x 40 (M=100 mm).

Nótese los 5 bloques necesarios para resolver las diferentes posiciones.

posible, sin necesidad de quebrar bloques, permitiendo que las celdas verticales de los mismos se encuentren siempre alineadas y los bloques siempre traslapados verticalmente.

Las nuevas soluciones geométricas para la mampostería integral tomarán en cuenta tanto los requisitos de la Coordinación Modular, como los obtenidos en resultados de investigaciones ya sea desarrolladas en CIVCO o en otros centros similares.

La estrategia del CIVCO será la de presentar nuevas alternativas de diseños geométricos a los productores de bloques de concreto del país. Esto para interesarlos y promover la discusión, a fin de que escojan las alternativas que consideren más adecuadas para desarrollarlas como nuevos productos para el sector de la construcción.

Las condiciones que deberían cumplir estos nuevos diseños geométricos serán:

- Que las dimensiones nominales del largo y el alto sean modulares (múltiplos de 100 mm).
- Que el ancho nominal del bloque sea submúltiplo de su largo.
- Que la concepción de las soluciones geométricas se base en el uso de una cuadrícula continua de dimensiones modulares, facilitando el

proceso de diseño y construcción.

□ Que en las dimensiones de fabricación se considere un espesor promedio de mortero entre bloques de acuerdo al promedio real usado en Costa Rica por los albañiles más calificados.

□ Que los nuevos bloques puedan solucionar las intersecciones en esquina, en "T" y en cruz con el mínimo de piezas manteniendo siempre la continuidad de las celdas verticales.

Con la iniciativa indicada se espera lanzar al mercado nuevas ideas tendientes a mejorar las condiciones geométricas de la mampostería integral y con ello propiciar un mejoramiento de las prácticas de diseño y construcción. Adicionalmente se espera ayudar a la disminución de costos de la construcción al intentar reducir el desperdicio de bloques que se da en la construcción debido a la quebradura por efecto de una geometría que no es apropiada. Se ha estimado en sondeos exploratorios que dicho desperdicio puede alcanzar aproximadamente un 20% del total de bloques.

Una concepción geométrica más adecuada de los bloques de concreto permitirá un acomodo más ordenado y agradable a la vista, haciendo posible que en el futuro podamos pensar en prescindir de los repellos, en especial si se

considera la posibilidad de incluir también algún tipo de pigmentación integral en los agregados utilizados en su fabricación. También podría pensarse en la posibilidad de diferentes patrones de acomodo de las piezas básicas, lográndose interesantes soluciones arquitectónicas y estructurales.

Un buen acomodo geométrico permitirá, además, una clara continuidad en el alineamiento de las celdas verticales de los bloques, favoreciendo las buenas prácticas de construcción y además permitiendo que se obtenga un buen diseño estructural.

Se espera obtener los resultados de este nuevo proyecto de investigación del CIVCO para inicios de 1994.

## REFERENCIAS

(1) Rodríguez, M. LA COORDINACION MODULAR APLICADA A LA MAMPOSTERIA INTEGRAL. CIVCO. 1992.

(2) Rodríguez, M. DIAGNOSTICO DE JUNTAS DE MORTERO EN PAREDES DE BLOQUES DE CONCRETO CON REFUERZO INTEGRAL EN COSTA RICA. CIVCO 1993.

(3) Gutiérrez G., Jorge. CODIGO SISMICO DE COSTA RICA. 1a. Edición. Cartago. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Aparte 2.12.2.3.



LUMINARIAS  
FLUORESCENTES E  
INCANDESCENTES



edison s.a. iluminación

Ventas: 39-0330/93-0140  
Adm.: 39-0336 - Fax: 39-0377

Las obras más exigentes,  
son obra de...

# EUROBAU

ENTREPISOS LIVIANOS

*Nuestra tecnología alemana le da  
excelente calidad, al mejor costo.  
Utilizando nuestros entrepisos,  
usted ahorra:*

- Gran parte del concreto.
- La malla de acero en casi todos los casos.
- Un alto porcentaje en el costo del montaje.
- Una cantidad significativa en el costo de la estructura, por ser más liviano.

DISEÑO ESTRUCTURAL COMPROBADO

*¡Más de 200.000 m<sup>2</sup> instalados!*



Tel. 37- 0125 / Fax 37-0125

Apdo. 200-3100, Santo Domingo de Heredia.

Centró Ejecutivo La Sabana

# Una nueva LUZ

Impulsa el desarrollo nacional:

Luminarias de:  
**ALTA PRESION  
DE SODIO**



- Uso más eficiente de energía (ahorro de electricidad)
- Mayor vida útil (24.000 horas promedio)
- Alto nivel de luz (5 veces más que un bombillo incandescente)
- Alumbrado exterior (más de 2 veces mayor que un bombillo de mercurio)
- Ahora también para alumbrado comercial y residencial con bombillos de 35-50 y 70 W.
- Línea amplia en lámparas para cada tipo de necesidad
- Asistencia técnica completa
- Tecnología de vanguardia en lámparas y sistemas de iluminación, de la reconocida marca GE

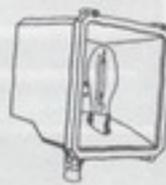
**GE LIGHTING SYSTEMS**

Tecnología de vanguardia en iluminación

Un modelo de lámpara  
adecuado para cada necesidad



ILUMINACION GENERAL  
(Fachada de residencias y comercios  
interior y exterior)



ILUMINACION GENERAL  
(Alumbrados, jardines,  
fachadas de edificios, etc.)



ILUMINACION INDUSTRIAL  
(Fábricas, edificios comerciales,  
industrias, plazas, etc.)



ILUMINACION EXTERIOR  
(Calles y carreteras, boulevares,  
plazas, puentes, etc.)

También ofrecemos luminarias de:  
● Cuarzo ● Mercurio  
● Multi vapor «Metal Halide»



**ALFREDO ESQUIVEL  
& Cia S.A.** Tel.: 21-9222  
Apto. 839 San José

Avenida 1ª, Calles Central y 1ª

Para su proyecto

## Soluciones ESCOSA

Nuestras Estructuras de Concreto le ofrecen:



- \* Menor costo.
- \* Ahorro de tiempo.
- \* Reducción de gastos de mantenimiento.
- \* Por su flexibilidad, resuelven adecuadamente todos sus proyectos.

34-0304

34-0093

UNA EMPRESA DEL GRUPO



◆ VIVIENDAS ◆ ESTRUCTURAS INDUSTRIALES ◆ ESTRUCTURAS CIVILES  
◆ ENTREPISOS PRE TENSADOS ◆ GRADERIAS ◆ PUENTES ◆ BLOQUES

# AHORA HAY MEJORES SOLUCIONES PARA FIJACION

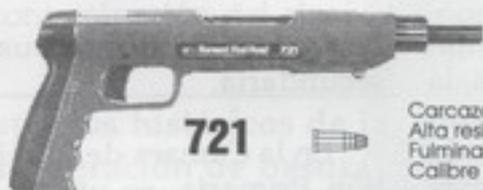
## ITW Ramset/Red Head

HERRAMIENTAS DE BAJO COSTO Y ALTA CALIDAD



**RS-22**

De alto poder. Económica. Fulminante sencillo. Calibre .22.



**721**

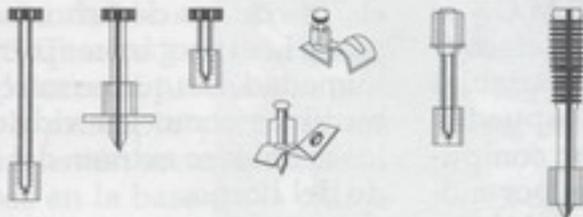
Carcasa metálica. Alta resistencia. Fulminante sencillo. Calibre .22.



**SA270**

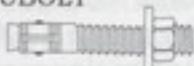
Uso profesional. Alta productividad. Faja de 10 fulminantes. Calibre .27.

### VARIEDAD DE CLAVOS Y PERNOS



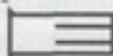
### AMPLIO SURTIDO DE ANCLAJES

TRUBOLT



- Alta resistencia y seguridad.

MULTISET II



- Rosca interna, permite nivelación.

POLY-SET



- Para mampostería y muro seco.

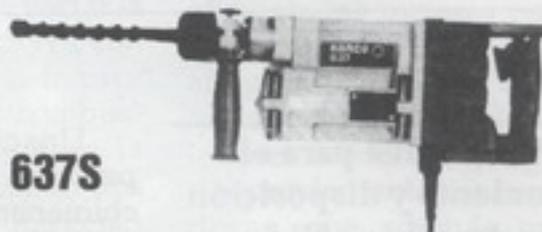
POLY-DRIVE



- Anclaje liviano en material sólido.



ROTOMARTILLOS Y DEMOLEDORES DE ALTA POTENCIA



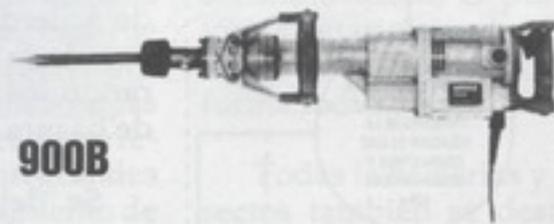
**637S**

HERRAMIENTA MULTIPROPOSITO, perforación hasta 3 1/2" de diámetro demolición de pequeñas áreas.



**426**

PERFORACION A BAJO COSTO Rotomartillo para trabajo liviano.



**900B**

PODER DE DEMOLICION Excelente para reestructuración y remodelaciones.

Consulte nuestro Departamento de Asesoría Técnica sobre sus necesidades de fijación.

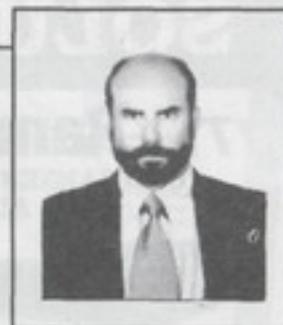


INTACO COSTA RICA, S.A.  
TEL: 33-2333  
FAX: 22-4785  
APDO: 2459-1000  
SAN JOSE

## Alternativa para el tratamiento de los desechos sólidos en Costa Rica.



Ing. Manuel Mateo  
Asesor Adjunto  
FIABCMA



Ing. Manuel Mateo  
Asesor Adjunto  
FIABCMA

### Alternativa para el tratamiento y disposición de los desechos sólidos en Costa Rica: proceso C.P.M.C. (Combustion Process Manufacturing Corporation) Resumen Ejecutivo del Proyecto C.P.M.C.

El proceso (C.P.M.C.), véase figura respectiva, consiste de los siguientes componentes:



DIAGRAMA DE FLUJO GENERALIZADO PARA UN INCINERADOR TIPO CPMC

Una cámara de combustión primaria y otra secundaria, la chimenea, los abanicos, los inyectores, los quemadores de combustible, los mecanismos para alimentar al horno con la basura y también los necesarios para sacar las cenizas de los hornos. Todas estas partes están instaladas sobre una carreta plana para transportarse, usando un camión articulado. Cabe destacar que la parte más importante del «C.P.M.C.» es un excelente sistema electrónico de control de las variables del proceso, las cuales pueden ser programada por computadores y cambiadas por modem utilizando un teléfono, de acuerdo con las necesidades de la ciudad y considerando los tipos y cantidades de basura que se procesan.

Se debe considerar que tanto en la Cámara de Combustión Primaria, como en la Cámara Secundaria, se debe utilizar algún combustible que se pueda utilizar con quemador, tal como el bunker, diesel o propano.

La incineración de las basuras se realiza mediante dos cámaras, una de combustión

primaria y otra de combustión secundaria.

En la Cámara de Combustión Primaria, se utiliza una relación de mucho combustible y poco oxígeno y se ejecuta un rápido secado de basura cruda a 425 °C y la combustión completa de los desechos volátiles y gases. En esta parte del proceso se convierte a «CO» (Monóxido de Carbono) casi el 70% de los desechos orgánicos. Los inorgánicos pierden humedad. Los que no son combustibles como los vidrios y los metales se extraen del fondo del horno.

En la cámara de Combustión Secundaria ocurre una expansión de gases a 1100 °C donde se da una mejor mezcla de gases quemados y no quemados, mejorando el tiempo necesario para que se efectúe la combustión completa, además se reduce la turbulencia y la velocidad de los gases, así también se logra impedir que las cenizas y el hollín incandescentes salgan impulsados por la chimenea.

La chimenea permite la descarga a gran altura de los

gases calientes hacia la atmósfera, con el objeto de diluirlos en el aire y reducir los efectos de las cenizas livianas, Para enfriar las partes de la chimenea, estas se mojan con agua, provocando que los gases se enfríen y así algunas partículas en suspensión caen dentro del piso de la cámara de combustión secundaria, evitando así la contaminación del aire.

### Aspectos históricos de la incineración de basura

En Inglaterra se construyó en 1874 el primer incinerador de la ciudad de Nottingham. En 1876 Alfred Fryer construyó una segunda instalación en Manchester, considerando dos cámaras de combustión en el diseño del horno. En el año 1885 Charles Jones de Ealing Inglaterra, obtuvo una patente cuyo principio permitía una combustión secundaria de los gases en la base de la chimenea, de tal manera que se quemaban los de baja temperatura de combustión. Sin embargo, la experiencia demostró en ese entonces, que mantener este juego de dos cámaras de combustión es muy caro.

En 1890 otra vez en Inglaterra se inició el uso de corrientes forzadas de aire en el horno incinerador para acelerar la tarea de combustión. En 1919 los ingleses nuevamente iniciaron la eliminación de materiales minerales y polvo de los desperdicios antes de vaciar la basura a los incineradores, con el objeto de aumentar la proporción de material combustible y por consiguiente la energía calórica. Existían dos plantas importantes que generaban energía en las ciudades de Birmingham y Glasgow.

Paralelamente, el desarrollo de los incineradores en el resto de los países europeos, principalmente en Alemania, mejoraba el diseño de la planta tipo inglés al introducir la corriente de aire forzado, y el aire precalentado e introduciendo innovaciones en las parrillas de los hornos, métodos de carga, etc.

El desarrollo de los hornos incineradores en los Estados Unidos de Norteamérica fue mucho más lento que en los países europeos debido a las mayores extensiones de terreno, que permitían sin grandes dificultades el vaciamiento de

los desperdicios a campo abierto o la construcción de hornos crematorios sólo para la basura orgánica.

Actualmente con el desarrollo y el avance tecnológico se han combinado en forma eficiente las mejores partes y más económica de todos estos antiguos procesos, a tal punto que se han incorporado controladores modernos programados previamente por computadoras, que además pueden emitir señales del estado en que se encuentra una variable del proceso usando un modem y una línea telefónica para recibir información a distancia, y cambiar el destino de tal variable, como es el caso del método «C.P.M.C.».

### Ventajas y desventajas de la incineración de basura.

La incineración de la basura representa una muy buena solución, desde el punto de vista sanitario, para los desperdicios de una comunidad en forma localizada.

Todas la bacterias y los insectos también se destruyen

Con  
**FIBROLIT 100**  
se hace mejor!

en forma rápida, como también se eliminan en forma muy satisfactoria las materias o constituyentes combustibles.

Los componentes como metales, vidrios y otros se eliminan posteriormente sin molestias e inconvenientes satisfactorios.

Entre otras ventajas de la incineración de la basura, es el de aprovechar parte de la energía calórica disponible en la basura a través de un horno bien diseñado, proyectado y operado siempre que el contenido de humedad, cenizas y el calor de combustión de las basuras así lo permitan.

**Entre los factores inversos a los hornos incineradores merecen citarse:**

a.- El bajo calor de combustión y alto porcentaje de humedad en las basuras. Estos inconvenientes pueden remediarse con precalentamiento del aire, presecado de la basuras y utilización de combustibles adicionales, dependiendo de la operación de las características de la basura y del diseño del horno.

b.- **Alto contenido de materiales vegetales.** La mayor parte de las basuras del país y de muchas ciudades de América Latina, cuentan con un alto contenido de materiales vegetales, lo que ocasiona, un residuo de la combustión con algún contenido de materia orgánica, susceptible a entrar en descomposición posterior.

c.- **Alto costo de instalación y operación.** El alto costo de construcción y funcionamiento limita la utilización de los hornos incineradores. Sin embargo, se debe pensar que un programa de construcción de hornos incineradores por falta de terrenos apropiados para rellenos sanitarios es conveniente y recomendable desde el punto de vista económico y sanitario. Estas condiciones mejoran al clasificar la basura y así prever que el horno reciba únicamente materia seca y altamente combustible, de ocurrir lo contrario, habría que hacer fuertes erogaciones en hidrocarburos para lograr la combustión.

d.- **Tamaño de las plantas incineradoras.** Modificaciones de las condiciones socio

económicas de la población; basuras que varían en cantidad y calidad, y consecuentemente un horno bien diseñado para operar en forma satisfactoria en el presente, se transforma en una planta inapropiada para la incineración de la basura del futuro. Por otra parte, hay que recordar que en todo proceso de combustión térmica, el costo de calentar las paredes de los hornos y todas las partes de las cuales circulan los gases calientes, es determinante, pues si la carga de basura es muy pequeña en proporción con la otra, entonces ocurre un desbalance en la relación de transferir el calor.

### Conclusiones

Consideramos muy importante que en nuestro país se encinere basura en forma científica y racional como lo propone el método C.P.M.C., pues es una alternativa local que se ofrece a las comunidades.

Versatilidad de incinerar basura con condiciones muy diversas permitiría a cierto tipo de industrias y actividades muy específicas tales como

Con  
**FIBROLIT 100**  
se hace mejor!

Ricalit

hospitales y fábricas con desechos típicos lograr una determinada tecnología propia para la incineración de basuras.

En un proyecto de manejo integral de esta naturaleza, se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

a.- Tamaño del incinerador.

b.- Distancia del transporte de las basuras para conseguir el máximo de economía y la ubicación del horno en relación con la ciudad.

c.- Clase o tipo de la basura, así como la disposición final de las cenizas o escorias.

Dependiendo del estado final de las cenizas o escorias, puede llegarse a requerir un pequeño relleno sanitario para depositar los mismos.

d.- El valor y disponibilidad del terreno.

e.- Período de operación y ciclos de mantenimiento del horno.

f.- Aprovechamiento de la energía residual y de los productos recuperables (si es que se opera con este criterio).

g.- Infraestructura necesaria para operación del incinerador como caminos, alcantari-

llado, agua, electricidad, teléfono y algún otro tipo de facilidades.

h.- Estar en concordancia con las normas y las leyes sanitarias vigentes.

### Referencias Bibliográficas

1.- UNDA OPAZO FRANCISCO - Ingeniería sanitaria aplicada a saneamiento y salud pública. UTEHA-MÉXICO, primera edición en español. 1969

2.- CPMC-Combustion Process Manufacturing Corporation Manual. 1993.

## Mááámi un ratito más, síiiii...

nunca la familia disfrutará tanto como en las

## Aguas Turbulentas...

Recomiéndelas, los hijos de sus clientes se lo agradecerán.

¿Del precio?, ni hablar, son más baratas de lo que usted piensa. Solo consúltenos.

- aguas turbulentas
- tinas de baño
- muebles de baño
- sobres de cocina
- lavatorios
- fregaderos en mármol cultivado



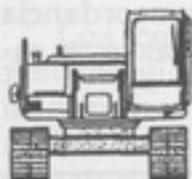
**Aguas Turbulentas**  
"UNA PISCINA PRIVADA"

# Mármol prins

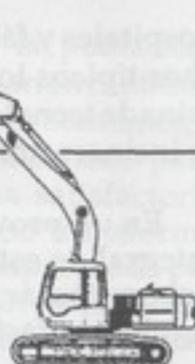
distinción que sólo el mármol da!

DECORHE S.A.  
Teléfonos 55-4627, 29-1704,  
21-4413 y 29-6296  
Fax (506) 55-4627  
De McDonald's de La Sabana  
300m al este y 75m al sur.

HOTELES, CLUBES,  
RESIDENCIAS, CONDÓMINIOS.



## HITACHI: Dándole un nuevo rostro a la maquinaria electrónica.



### Elle System / Super EX200

La Super EX está a la delantera de las excavadoras inteligentes; es la sucesora de las renovadas excavadoras de la serie EX. ELLE (Excavadora Electrónica de Carga Sensitiva).

La Super EX es un hipersistema de componentes electrónicos e hidráulicos, con capacidades de desarrollo dinámico de acción acompañado del manejo humano.

### Innovación en sistemas hidráulicos inteligentes.

El sistema ELLE está equipado con controles de los mecanismos de la bomba y controles de válvula a través de una computadora que permite el envío de fluido óptimo de aceite y control de presión hidráulica ideal para operaciones simultáneas. ELLE proporciona una operación suave gracias a sus controles de sensibilidad al toque humano.

El sistema viene con el más avanzado aditamento computarizado para sistemas hidráulicos que se conoce, la excavación, volteo y recorrido pueden ser controlados por computadora para facilitar las operaciones simultáneas. Años de trabajo y experimentación ofrece el sistema ELLE; acceso directo a la pericia profesional cada vez que se encuentre frente a los controles. Este sistema permite a cualquier operador realizar su trabajo como un operador experimentado. La simplicidad de los controles de manejo dan la capacidad de desarrollar operaciones simultáneas fácilmente, con un costo de ejecución sin igual.

### Selector de Poder

Le permite utilizar el mayor poder de la maquinaria. Dependiendo del trabajo usted puede seleccionar el modo que mejor supla su necesidad:

- P Modo de poder, (power)
- E Modo económico, (Economy)
- L Modo de baja velocidad, (Low speed)
- I Modo de bajo rendimiento, (Low idle)

### Cuatro modos de trabajo

Hay una selección de cuatro modos de trabajo de manera digital para el requerimiento de trabajo apropiado.

**1.- Modo de efecto general:** Libera la cantidad necesaria de fluido al motor y los cilindros para un trabajo eficiente.

**2.- Modo de zanjeado:** Da prioridad al balanceo y en combinación con el (swing/boom) elevando el nivel de operación, mejorando la eficiencia del zanjeo.

**3.- Modo de nivelación:** El brazo puede correr lenta y poderosamente así como puede hacerlo velozmente para una nivelación eficaz.

**4.- Modo de precisión:** Cuando necesite precisión en el balanceo, seleccione esta opción. Inclusive cuando mueva la palanca de golpe, las velocidades de balanceo y empuje serán lentas y precisas, manteniendo la velocidad de recorrido constante.

---

## Controles Digitales

---

Los controles son excepcionalmente sensibles y precisos -"una extensión de su propia mano"-, la operación es divertida, eficiente y productiva. ELLE minimiza los golpes causados por el manejo con acciones violentas por medio de la regulación de la precipitación de aceite cuando comienza el bombeo o al conectar la válvula de control.

---

## La Cabina

---

Para Super EX la más alta prioridad es la satisfacción y la comodidad del operador. Siéntese en el asiento confortable de suspensión y notará lo relajado que se siente. El asiento se desliza por sí mismo o junto con los controles de comando adaptándose a las proporciones de cualquier operador.

Posee el más avanzado mecanismo gobernado por simples y comprensibles controles para crear lo último en comodidad y confort de operación.

---

## Monitor y teclas de toque fáciles de leer.

---

El monitor es oscuro para una lectura fácil; los swiches digitales son moldeados con resina para la protección contra el polvo.

---

## Limpia vidrio y parabrisas delantero.

---

Mantienen la ventana delantera limpia y la visibilidad en medio de lluvias livianas .

---

## Radio digital con localizador automático.

---

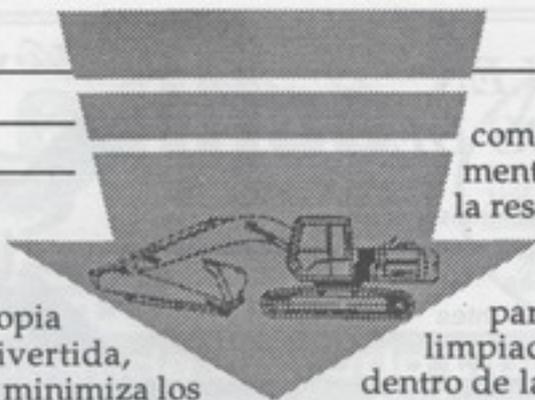
Permite al operador sentirse como en un automóvil.

---

## Diseño de bajo ruido.

---

La Super EX es un aislante contra el ruido y los golpes; el cuerpo de la máquina esta



completamente presurizado incrementando la rigidez y eliminando la resonancia. Todos las fuentes de ruido están en cajas que usan cobertores con materiales para absorción del sonido. Los limpiadores de aire se encuentran dentro de la cobertura de la máquina.

---

## Gran avance en el diseño de detalles.

---

Las excavadoras juegan un papel importante en el trabajo de construcción urbana. Pero el operador es el inicio; siendo el operador la pieza más importante en el proceso. El Super EX esta construido pensando en este principio-diseño de prioridad para el operador; cabina silenciosa y cómoda, controles diseñados ergonómicamente con funciones de diagnóstico, estructura presurizada con alta durabilidad y mucho más.

**Robusta oruga tipo X:** Utilizadas para operaciones rudas en terrenos difíciles.

El Super EX ha demostrado una prominente movilidad inclusive en terrenos difíciles; tiene para escoger tres velocidades de desplazamiento, alta, media y baja para suplir los requerimientos del trabajo.

---

## Amplio espacio útil

---

Posee un compartimiento espacioso especial para una caja de herramientas de buen tamaño a conveniencia del usuario.

El Radiador está diseñado con finas ondulaciones para protección de las obstrucciones.

---

## Dr. EX sistema de autodiagnóstico.

---

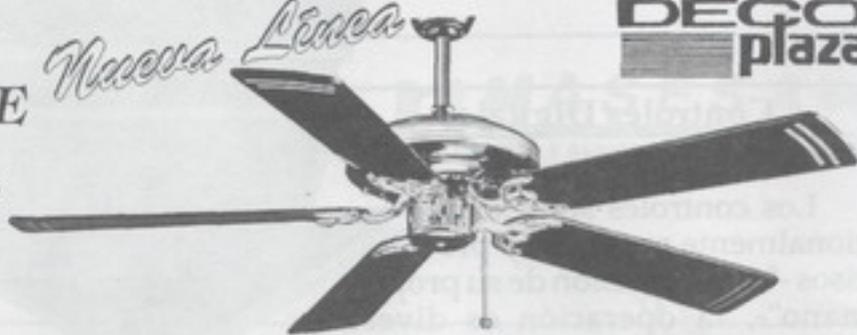
Es un sistema portátil de autodiagnóstico, para el chequeo instantáneo para determinar las condiciones en las funciones de la máquina incluyendo el RPM, presión hidráulica, fluido de aceite y sistemas eléctricos. El Dr. EX habilita al técnico de Hitachi para inspeccionar y dar un servicio instantáneo a la máquina.

# VENTILACION EN SUS PROYECTOS DE

*Nueva Línea*

**DEGO**  
plaza

- ◆ Hotelería y Turismo
- ◆ Centros Comerciales
- ◆ Condominios
- ◆ Industriales
- ◆ Habitacionales
- ◆ Hospitales
- ◆ Oficinas
- ◆ Restaurantes



◆ Años de experiencia con su garantía

Consultenos Tel: 55-0052 Fax: (506)55-4585

Con  
**FIBROLIT 100**  
se hace mejor!

Ricalit

**HI-TECH**



## Los más seguros y confiables Sistemas de Alarma



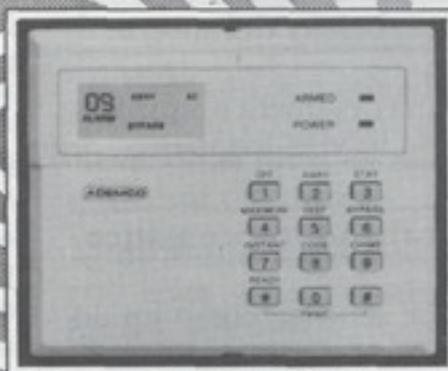
A DIVISION OF ALLEN ALARM SYSTEMS INC.  
LOS ANGELES, CALIFORNIA U.S.A.

Alta tecnología en Sistemas de Seguridad para residencias, empresas, edificios, etc...

Contamos con lo más avanzado en alarmas antirobo, incendio, asalto, sistemas de acceso restringido y circuitos cerrados de televisión.

Como alternativa le ofrecemos alarmas inalámbricas de fácil instalación, cuidando la estética del lugar.

Le ofrecemos asesoría gratuita para el diseño de los sistemas de seguridad en sus proyectos.



**VECTOR 1**  
Sistema de  
Vigilancia  
Electrónica  
las 24 horas

Tels.: (506) 36-4321, 97-1531

Fax: (506)(2) 36-1453

Apdo. Postal 1949-2100

San José, Costa Rica.

# Baudrit e Hijos



## ALQUILER

- Maquinaria pesada de todo tipo
- Equipo de compactación liviano

(compactadores (sapos), planchas vibratorias, aplanadoras, compresores de aire, etc.)

**Equipo neumático, Bombas para agua, Urbanizaciones, lastreos, asfaltados, Zanjeos, Venta de materiales, Limpieza de lotes.**

TRABAJOS EN TODO EL PAIS

**Tel: 59-3382**

**TELEFAX: 59-0043 · APDO. 4995-1000**

# TECNOCAD S.A.

CENTRO TECNOLÓGICO DE SERVICIOS CAD S.A.

**Tiene a la disposición de:**  
INGENIEROS  
ARQUITECTOS  
TOPOGRAFOS Y  
PUBLICO EN GENERAL

### Servicio de Ploteo de Planos:

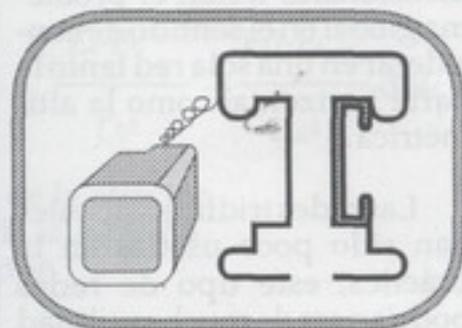
Ancho de Lámina: 0.21m hasta 0.90m  
Longitud de Lámina: 0.90m, 1.10m y más  
Espesor de Plumitas: Más de 16 puntos  
Calidad de Graficación: Borrador y Óptima

### Elaboración de Planos de Proyecto y Anteproyecto

### Levantado de Texto

### Servicio de Entrega a Domicilio

### "Sin Problemas de Parqueo"



**Teléfono: 54-7487**

Atendido por:

**Sara y Alice Ortiz M.**  
Operadoras de Autocad R12  
Capacitadas en SICAD S.A.  
Egresadas del I.T.C.R.

Hatillo 3, 500mts. Oeste de la Clínica Solón Núñez,  
Casa 39 Contiguo Abastecedor La Formosa, San José, Costa Rica.

Ing. Juan G. Serpas Claros

## Triangulación: Ajuste de Redes Geodésicas.

Las redes geodésicas de acuerdo a su forma pueden clasificarse en redes horizontales, altimétricas, inclinométricas y tridimensionales. Para el análisis y estudio de cualquier tarea en donde se necesite de control geodésico, las redes más usadas son las horizontales y las altimétricas; lo que se hace es dividir el problema en dos partes: uno horizontal y otro vertical, en donde se realizan mediciones y ajustes por separado, teniendo de esta manera enfocado el problema en su conjunto. Las redes tridimensionales tratan el problema global en el sentido de considerar en una sola red tanto la parte horizontal como la altimétrica.

Las redes tridimensionales han sido poco usadas en la práctica; este tipo de redes podrían ser de mucha utilidad en zonas montañosas en donde se encuentren grandes diferencias de altura entre los puntos de interés, ya que nos agilizan el proceso de medición, donde la nivelación geométrica sería muy incómoda; una aplicación en donde podrían ser usadas es en el control y vigilancia de volcanes, en donde se podrían diseñar e implementar redes areales de gran magnitud.

Un caso especial de redes tridimensionales son las establecidas usando receptores

GPS, ya que nos proporcionan de una manera espacial las componentes necesarias para el estudio tridimensional. En este documento no se entrará a analizar este tipo de redes, sino redes del tipo convencional.

### Modelo Matemático utilizado.

Las fórmulas usadas en el ajuste tridimensional responden al siguiente modelo matemático:

Si se considera a los puntos  $P_i$  y  $P_j$  dentro de un cuerpo deformable, la distancia inclinada  $S$ , el azimut  $\alpha$ , y el ángulo cenital  $Z$  entre los puntos  $P_i$  y  $P_j$ , de acuerdo a la figura No.1 en la que se considera a  $P_i$  como origen, están relacionadas matemáticamente por lo ex-

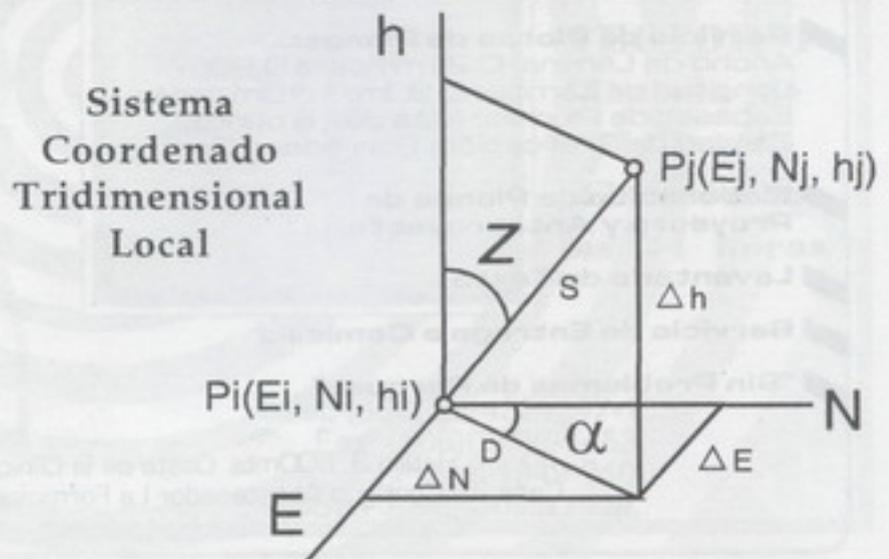
Figura No. 1

(1)

$$\begin{bmatrix} \Delta E \\ \Delta N \\ \Delta h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_j - E_i \\ N_j - N_i \\ h_j - h_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Sen } Z \cdot \text{Sen } \alpha \\ \text{Sen } Z \cdot \text{Cos } \alpha \\ \text{Cos } Z \end{bmatrix}$$

presado en la ecuación (1):

Fundamentalmente se plantean tres tipos de observaciones para definir el ajuste tridimensional a nivel local, las cuales son observaciones de distancias inclinadas, ángulos horizontales y distancias cenitales; estas últimas podrían ser realizadas mediante observaciones recíprocas y simultáneas, considerando a cada ángulo como observación independiente en el ajuste; también pueden considerarse líneas GPS. En el caso de los ángulos cenitales se plantea la



realización de reducciones por desviaciones de la vertical, las que deben hacerse a las observaciones que intervendrán en el ajuste.

### Modelo Funcional del Ajuste.

En el ajuste el modelo funcional linearizado está dado por:

$$\underline{A} \underline{x} - \underline{l} = \underline{F}(\underline{x}) \quad (2)$$

En donde la solución del vector  $\underline{x}$  de las incógnitas está dado por:

$$\underline{x} = (\underline{A}^T \underline{P} \underline{A})^{-1} \underline{A}^T \underline{P} \underline{l} \quad (3)$$

en donde:  $\underline{l}$  es el vector de las observaciones

$\underline{P}$  matriz de pesos de las observaciones, determinada en función de la exactitud del equipo a usar.

de (3) podemos reducir tomando:

$$\underline{Q}_{xx} = (\underline{A}^T \underline{P} \underline{A})^{-1} \text{ y } \underline{n} = \underline{A}^T \underline{P} \underline{l}$$

tenemos que:

$$\underline{x} = \underline{Q}_{xx} \underline{n} \quad (4)$$

### Determinación de la Matriz A.

Diferenciando la ecuación (1) con respecto a cada una de las incógnitas del ajuste ( $E, N$  y  $h$ ) se obtienen los coeficientes de la matriz  $\underline{A}$ , los cuales quedan determinados como sigue:

### Coefficientes para distancias inclinadas:

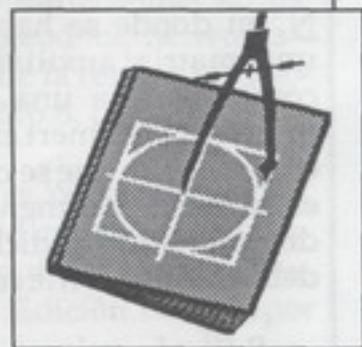
(5)

$$dS = \frac{N_j - N_i}{S} dN_j + \frac{E_j - E_i}{S} dE_j + \frac{h_j - h_i}{S} dh_j - \frac{N_j - N_i}{S} dN_i - \frac{E_j - E_i}{S} dE_i - \frac{h_j - h_i}{S} dh_i$$

### Coefficientes de ángulos horizontales:

(6)

$$d\beta = \frac{N_d - N_c}{D_d^2} dE_d - \frac{E_d - E_c}{D_d^2} dN_d - \frac{N_i - N_c}{D_i^2} dE_i + \frac{E_i - E_c}{D_i^2} dN_i + \frac{N_i - N_c}{D_i^2} - \frac{N_d - N_c}{D_d^2} dE_c - \frac{E_i - E_c}{D_i^2} - \frac{E_d - E_c}{D_d^2} dN_c$$



donde  $i$  punto a la izquierda de la estación  
 $d$  punto a la derecha de la estación  
 $c$  punto central o estación  
 $\beta$  ángulo medido en  $c$

### Coefficientes para distancias cenitales:

(7)

$$dZ = -\frac{N_j - N_i}{D} \cdot \frac{h_j - h_i}{S^2} dN_j - \frac{E_j - E_i}{D} \cdot \frac{h_j - h_i}{S^2} dE_j + \frac{D}{S^2} dh_j + \frac{N_j - N_i}{D} \cdot \frac{h_j - h_i}{S^2} dN_i + \frac{E_j - E_i}{D} \cdot \frac{h_j - h_i}{S^2} dE_i - \frac{D}{S^2} dh_i$$

Para el caso en que se deseen medir direcciones horizontales debe considerarse una incógnita de orientación. Otro factor que debe considerarse para el ajuste es el coeficiente de refracción.

## Ajuste de Redes Libres

Cuando no se consideren puntos fijos en el ajuste se hace necesario la aplicación de un ajuste libre, donde todos los puntos de la red se consideren con coordenadas a determinar en el ajuste. La inversión de la matriz  $(A^T P A)$  de la ecuación (3) necesita en este caso de un algoritmo especial para encontrar la inversa generalizada  $N^+$  en donde se hace uso de una matriz auxiliar  $B$ ; ésta corresponde a una transformación de Helmert en el espacio, ya que lo que se considera es un ajuste tridimensional; la determinación de dicha matriz debe cumplir con la condición:

$$B B^T = I \quad (8)$$

$$N B^T = 0 \quad (9)$$

La matriz  $B$  es la matriz auxiliar para la inversión de la matriz de la ecuación (3), en donde el algoritmo de inversión está dado por la siguiente relación:

$$Q_{xx} = (A^T P A + B^T B)^{-1} B^T B \quad (10)$$

Este es el procedimiento general del ajuste de redes libres.

La matriz auxiliar  $B$  se formará en función del defecto de la matriz  $N$ . Muchas veces conocer el defecto real de una matriz puede ser dificultoso ya que puede existir defecto de configuración, el cuál es difícil de detectar. Una manera de conocer el defecto de una

matriz es encontrar los  $d$  autovalores iguales a cero, ya que el valor de  $d$  nos dará el valor del defecto total de la matriz. Para el caso del ajuste partiendo de la matriz  $N$  y encontrando los  $d$  autovalores iguales a cero se conoce el defecto real de la matriz lo que nos ayuda a invertirla. Un método de inversión es el de Mayer-Mittermayer-Helmert, el cuál puede desarrollarse como sigue:

1- Teniendo  $N$  se obtiene  $N \cdot N$

2- Se elimina  $d$  número de filas y columnas de  $N \cdot N$  obteniéndose  $(N \cdot N)'$

3- Se calcula la inversa  $(N \cdot N)'^{-1}$

4- Se llenan con ceros las filas y columnas antes eliminadas y se efectúa la siguiente operación:

$$H = (N \cdot N)'^{-1}$$

5-  $N^+ = N \cdot H \cdot N \cdot H \cdot N$

Para comprobar que el resultado obtenido al invertir la matriz es correcto se aplican las pruebas correspondientes:

$$1- N N^+ N = N$$

$$2- N^+ N N^+ = N^+$$

$$3- (N^+ N)^T = N^+ N$$

$$4- (N N^+)^T = N N^+$$

Si se cumplen completamente estas cuatro relaciones, implica que la inversión es la correcta, que se tiene la matriz  $N^+$ , la inversa generalizada de Moore Penrose, la cual es la inversa generalizada más particular que puede obtenerse.

Debe tenerse cuidado con este procedimiento, al eliminar las filas y columnas, ya que éstas, deben estar en correspondencia con el origen del defecto de la matriz, «no debe eliminarse cualquier fila y columna», lo anterior en lo que respecta a redes tridimensionales.

Para evitarnos errores en la inversión de matrices se recomienda usar el método de determinación de la matriz  $B$ , ya que este es un método más práctico, desde todo punto de vista siendo incluso más fácil de programar y además que usa menos memoria que el método de eliminación de filas y columnas que se detalló anteriormente. El caso más común en redes tridimensionales es trabajar con matrices cuyo defecto es igual a 4, lo que se hace es generalizar el método bidimensional al ámbito tridimensional para obtener  $B$ .

En un ajuste libre tridimensional, en general se puede considerar un defecto total igual a 7, correspondiente a 3 giros, 3 traslaciones y 1 factor de escala. Si en el ajuste se tienen observaciones de distancias inclinadas, éstas fijarán la escala con lo que el defecto se rebajaría a 6; por otro lado, si se observan ángulos cenitales, éstos nos evitarían giros alrededor de los ejes  $Ox$  y  $Oy$  con lo que el defecto se ve disminuído a 4.

El defecto de datum puede conocerse a priori considerando los parámetros de libertad del datum como puede verse

en la tabla No.1.

Podría darse el caso de configuraciones muy especiales en donde se tenga un defecto igual a 7, en donde no se midan distancias.

en la cuál  $Q_{xx} = N^*$ , y cumple con  $\underline{x}^T \underline{x} = \text{mínimo}$ , lo que nos aproxima por mínimos cuadrados al campo puntual de las coordenadas aproximadas de los puntos.

Tabla No.1

Tipo de observación	defecto datum	parámetros de libertad de datum
Distancias y ángulos verticales con ángulos horizontales o sin ellos	4	Traslaciones en X,Y,Z Rotación alrededor del eje Z.
Ángulos Cenitales y Ángulos Horizontales (sólo ángulos)	5	3 traslaciones 1 rotación 1 factor de escala
Distancias	6	3 traslaciones y 3 rotaciones sobre los ejes X,Y,Z

Para el ajuste considerando una red libre la resolución del vector  $\underline{x}$  de las incógnitas se efectúa por medio de la siguiente ecuación:

$$\underline{x} = Q_{xx} A^T P l + Q_{xx} B^T b \quad (11)$$

Donde el vector  $b$  puede contener valores cualesquiera, lo que no afecta la solución, en el sentido que se cumple con  $\underline{v}^T \underline{v} = \text{mínimo}$ . Al menos en forma numérica se puede llegar a una solución inequívoca del vector  $\underline{x}$  introduciendo el valor especial de  $b = 0$ , con lo cuál se obtiene la solución principal:

$$\underline{x} = Q_{xx} A^T P l \quad (12)$$

Editado por la Universidad de Illinois, Illinois, 53 pag.

(4) Pelzer, H. 1987.

«Criterios para el Diseño de redes geodésicas», no editado. Conferencia dictada en la ETCG, UNA. Traducción libre por Dipl.Ing.Julio Roldán, Costa Rica, 50 pag.

(5) Reilly, W.I. 1984.

Three-dimensional adjustment of geodetic networks». Tomado de la revista ZIV, volumen I, No.6, pag. 276.

(6) Torge, W.;Wenzel, H. 1978.

«Dreidimensionale ausgleichung de testnetzes Westharz», 1a. Edición. Editado por la Comisión alemana de geodesia, Munich, 60 pag.

(7) Von H. Müller, K. 1982.

«Dreidimensionale Netzausgleichung in einem kartesischen koordinatensystem». Revista AVN, No.5, pag. 207.

(8) Roldán, Julio, 1987.

«Ajuste 2.», Guía de estudio, 1a. Edición. Editado por Depto.Publicaciones, UNA. Heredia, Costa Rica.

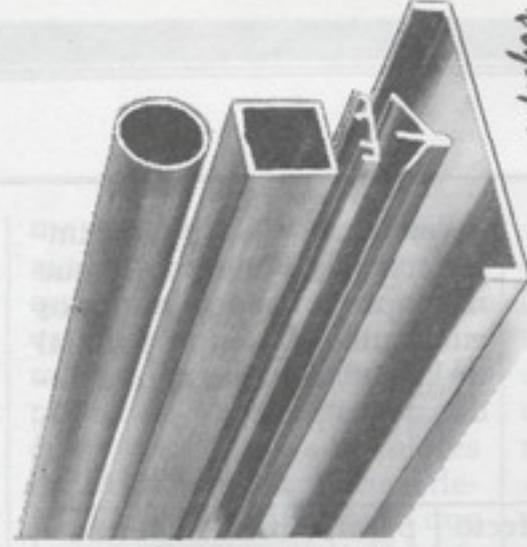
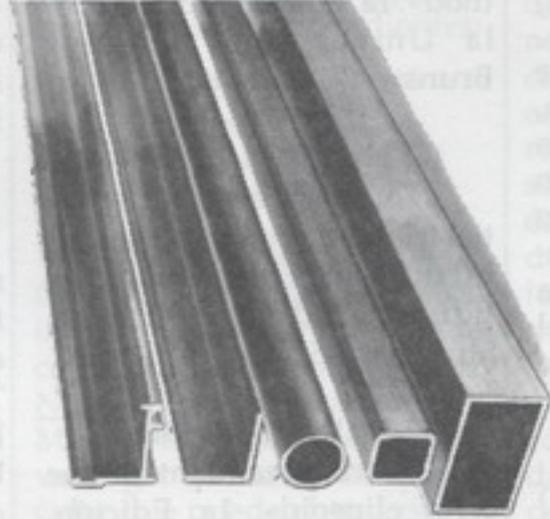
(9) Serpas, Juan G, 1991.

«Diseño de redes tridimensionales para el control de deformaciones volcánicas usando métodos fotogramétricos» Tesis de Graduación Lic. en Ing. Topografía y Geodesia. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, 112 pag.

### BIBLIOGRAFIA.

- (1) Chen Yong-Qi. 1983. «Analysis of deformation surveys - A generalized method». 1a. Edición. Editado por la Universidad de New Brunswick, Canadá, 262 pag.
- (2) Hradileck, L. 1984. «Three-dimensional terrestrial triangulation: Applications in Surveying Engineering», 1a. Edición, Editora Wittwer, Stuttgart, 250 pag.
- (3) Malhotra, R. 1969. «Matrix treatment of the error ellipsoid», 1a. Edición.

**Con aluminio...  
en vez de madera.**



## **Usted evita gastos adicionales.**

- El único gasto es al instalarlo.
- El aluminio es más resistente que la madera. Dura toda la vida ya que no se pudre ni se corroe.
- El aluminio a diferencia de la madera no se decolora, evitándole gastos de pintura.
- El aluminio es más económico que la madera,

no requiere mantenimiento.

- El aluminio lo ahorra tiempo, es más fácil de instalar que la madera.
- El aluminio es ecológico ya que es 100% Reciclable.



**Protejamos nuestros bosques. Use aluminio.**

*Sus clientes estarán tan satisfechos,  
que le recomendarán una y otra vez.*

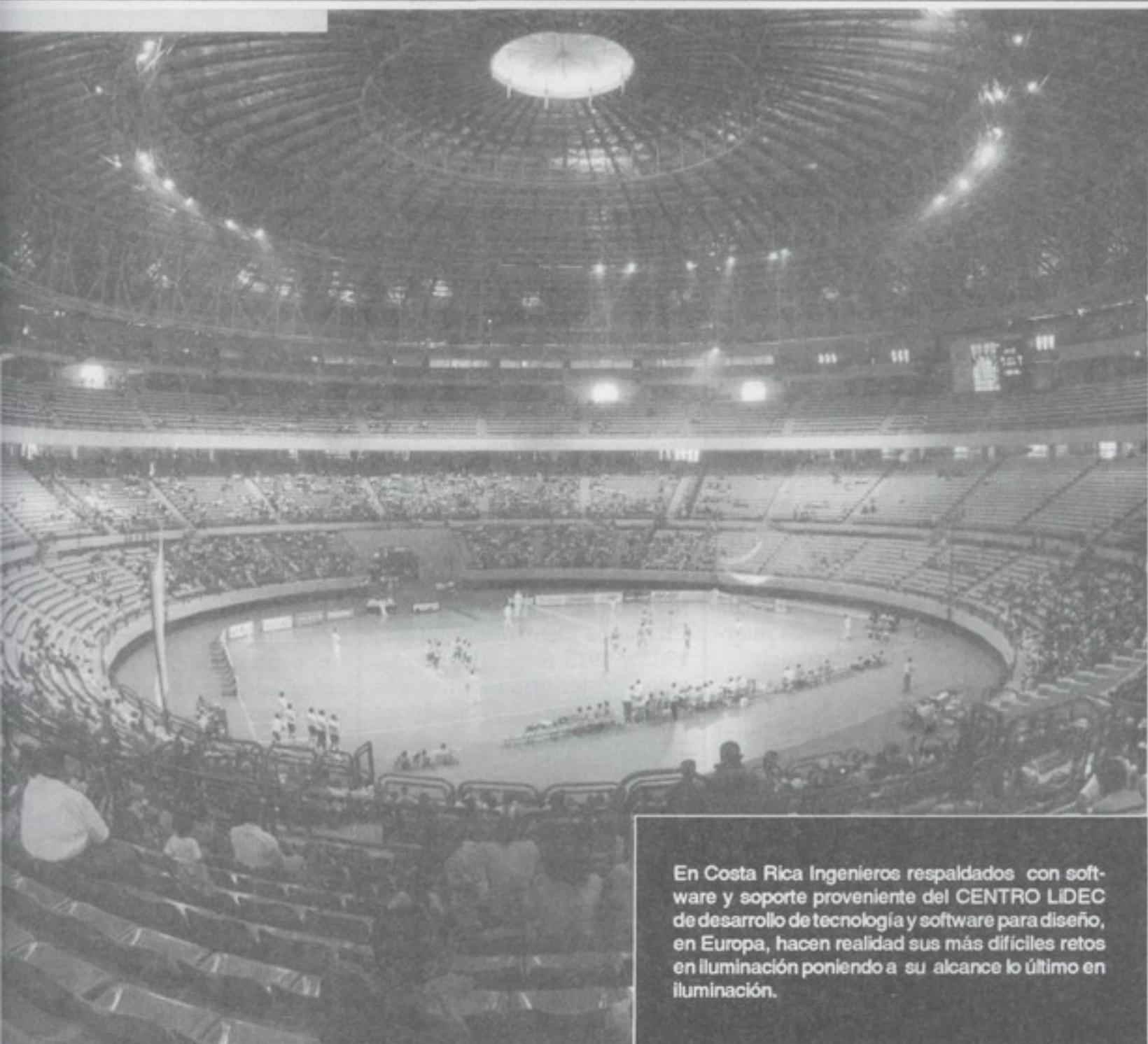


**EXTRALUM**  
EXTRUSIONES DE ALUMINIO

Los especialistas en aluminio.

**TEL. 57-3266 - FAX. 33-8505**

# DISEÑO CREATIVO



En Costa Rica Ingenieros respaldados con software y soporte proveniente del CENTRO LIDEC de desarrollo de tecnología y software para diseño, en Europa, hacen realidad sus más difíciles retos en iluminación poniendo a su alcance lo último en iluminación.

plejo Deportivo bajo Techo, Ciudad de Nars, El Cairo

## Philips Lighting



# PHILIPS

**INPELCA** 300 mts. Este de piscinas Plaza González Víquez,  
carretera a Zapote. Teléfonos: 27-28-29

Arq. Hugo Fernández Sandí  
 Presidente CFIA

## La Importancia de los Colegios Profesionales para la Sociedad

Algunos de los antecedentes de la génesis de los colegios profesionales, en Costa Rica, se remontan a la primera mitad del siglo pasado.

Así encontramos, por ejemplo, en el libro «Costa Rica en el siglo XIX», que en 1846 se crea el cargo de médico de pueblo, y que, poco tiempo después, viene al país el primer farmacéutico graduado, además de que abre sus puertas la Escuela de Farmacia.

Desde entonces, quienes poseían un título profesional inician, una campaña sistemática en contra de los empíricos, que contaban en muchos casos con permisos del Estado.

Textos de la época dan cuenta de que el gobierno extendía patente de médico con licencia para curar, sin exigir garantía alguna de parte de los agraciados, casi todos de ignorancia extrema.

Poco a poco, se comenzó a sentir la necesidad, entre los grupos de poder del país, que era necesario que la prestación de ciertos servicios básicos a la comunidad, estuvieran en manos de personas capacitadas y que organismos legalmente constituidos vigilaran

el cumplimiento de este mandato.

Fue así como, en el siglo pasado, aparecieron los dos primeros Colegios Profesionales Universitarios, el de Abogados en 1851 y el de Médico y Cirujanos en 1895. En el primer cuarto del siglo XX fueron creados también el Colegio de Farmacéuticos, el Colegio de Ingenieros y el Colegio de Cirujanos Dentistas, en 1902, 1903 y 1915 respectivamente, y con posterioridad y hasta la fecha, cerca de 20 agrupaciones más.

La razón primordial de un colegio profesional es, entonces, dar a la sociedad a la que pertenece, por mandato legal, la seguridad de que todas las actividades que se desarrollan, por parte de sus profesionales, sean efectuadas sin perjudicar los legítimos intereses de los demás miembros que la componen, procurando la mejor aplicación de los conocimientos profesionales de los colegiados, en concordancia con el ordenamiento moral, ético y jurídico establecido.

El Estado ha promulgado las correspondientes leyes de creación de los colegios profesionales mediante las cuales

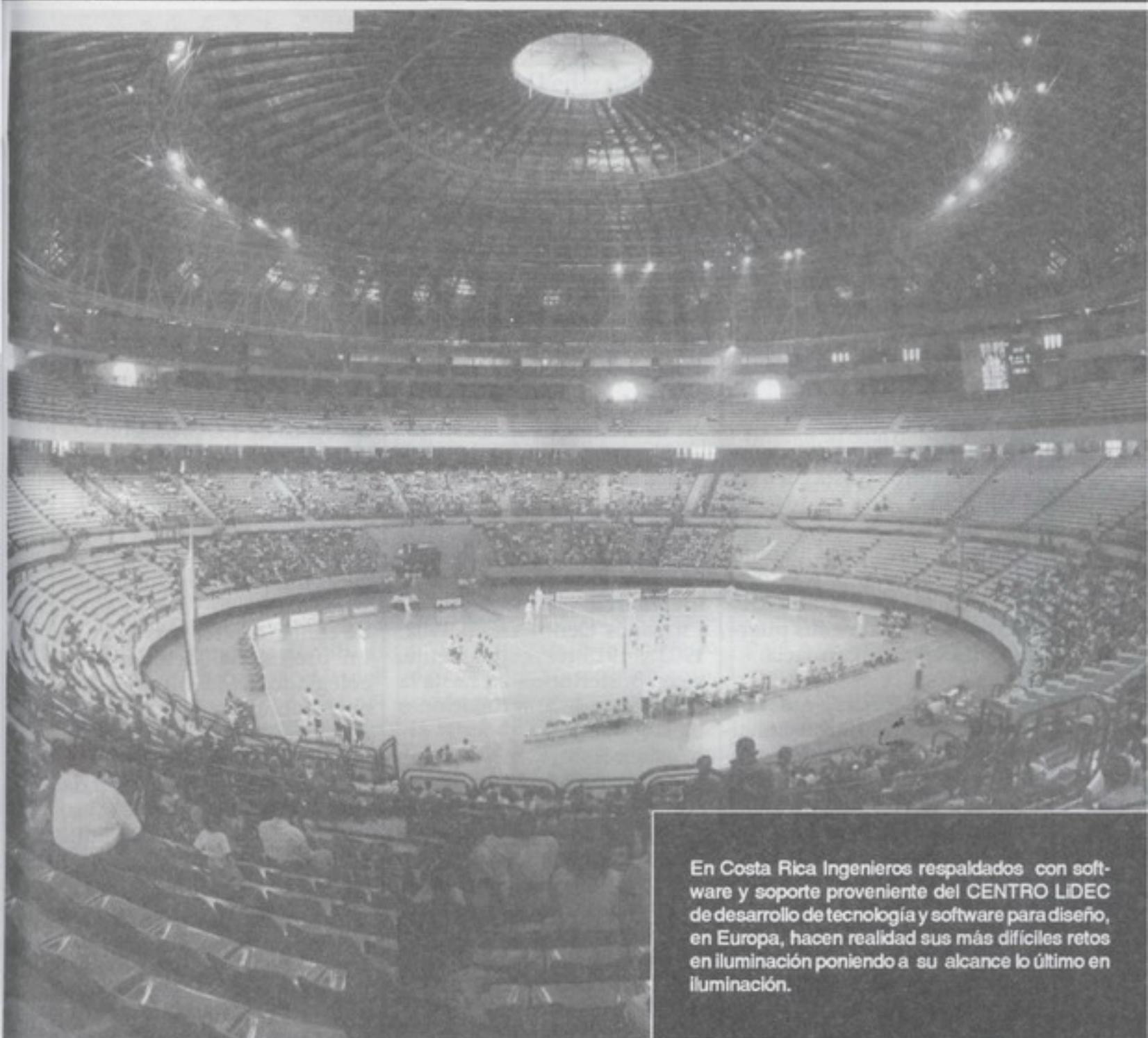
se establecen los fines primordiales de cada agrupación profesional, a la vez que le da potestad para conseguir esos fines y establecer los deberes y derechos de los profesionales colegiados.

Queda obligado el colegio a fiscalizar la conducta profesional de sus miembros y el cumplimiento, por parte de los particulares, de la obligación de contar con los servicios de un profesional debidamente colegiado en la especialidad correspondiente, cuando se realicen actividades en las que se deba garantizar a la sociedad, la correcta aplicación de prácticas industriales, legales, económicas, comerciales, educacionales, etc.

En resumen el estado ha legado funciones de suma importancia en los colegios profesionales para que cumplan con el cometido de participar organizadamente en el campo que les corresponde en el desarrollo del país, velando para que las acciones hacia el desarrollo se lleven a cabo con ética, decoro y eficiencia en beneficio de la sociedad costarricense como un todo.

En 1961 algunos representantes de gremios empezaron

# DISEÑO CREATIVO



En Costa Rica Ingenieros respaldados con software y soporte proveniente del CENTRO LIDEC de desarrollo de tecnología y software para diseño, en Europa, hacen realidad sus más difíciles retos en iluminación poniendo a su alcance lo último en iluminación.

Complejo Deportivo bajo Techo, Ciudad de Nars, El Cairo

## Philips Lighting



# PHILIPS

**INPELCA** 300 mts. Este de piscinas Plaza González Víquez,  
carretera a Zapote. Teléfonos: 27-28-29

Arq. Hugo Fernández Sandí  
Presidente CFIA

## La Importancia de los Colegios Profesionales para la Sociedad

Algunos de los antecedentes de la génesis de los colegios profesionales, en Costa Rica, se remontan a la primera mitad del siglo pasado.

Así encontramos, por ejemplo, en el libro «Costa Rica en el siglo XIX», que en 1846 se crea el cargo de médico de pueblo, y que, poco tiempo después, viene al país el primer farmacéutico graduado, además de que abre sus puertas la Escuela de Farmacia.

Desde entonces, quienes poseían un título profesional inician, una campaña sistemática en contra de los empíricos, que contaban en muchos casos con permisos del Estado.

Textos de la época dan cuenta de que el gobierno extendía patente de médico con licencia para curar, sin exigir garantía alguna de parte de los agraciados, casi todos de ignorancia extrema.

Poco a poco, se comenzó a sentir la necesidad, entre los grupos de poder del país, que era necesario que la prestación de ciertos servicios básicos a la comunidad, estuvieran en manos de personas capacitadas y que organismos legalmente constituidos vigilaran

el cumplimiento de este mandato.

Fue así como, en el siglo pasado, aparecieron los dos primeros Colegios Profesionales Universitarios, el de Abogados en 1851 y el de Médico y Cirujanos en 1895. En el primer cuarto del siglo XX fueron creados también el Colegio de Farmacéuticos, el Colegio de Ingenieros y el Colegio de Cirujanos Dentistas, en 1902, 1903 y 1915 respectivamente, y con posterioridad y hasta la fecha, cerca de 20 agrupaciones más.

La razón primordial de un colegio profesional es, entonces, dar a la sociedad a la que pertenece, por mandato legal, la seguridad de que todas las actividades que se desarrollan, por parte de sus profesionales, sean efectuadas sin perjudicar los legítimos intereses de los demás miembros que la componen, procurando la mejor aplicación de los conocimientos profesionales de los colegiados, en concordancia con el ordenamiento moral, ético y jurídico establecido.

El Estado ha promulgado las correspondientes leyes de creación de los colegios profesionales mediante las cuales

se establecen los fines primordiales de cada agrupación profesional, a la vez que le da potestad para conseguir esos fines y establecer los deberes y derechos de los profesionales colegiados.

Queda obligado el colegio a fiscalizar la conducta profesional de sus miembros y el cumplimiento, por parte de los particulares, de la obligación de contar con los servicios de un profesional debidamente colegiado en la especialidad correspondiente, cuando se realicen actividades en las que se deba garantizar a la sociedad, la correcta aplicación de prácticas industriales, legales, económicas, comerciales, educacionales, etc.

En resumen el estado ha legado funciones de suma importancia en los colegios profesionales para que cumplan con el cometido de participar organizadamente en el campo que les corresponde en el desarrollo del país, velando para que las acciones hacia el desarrollo se lleven a cabo con ética, decoro y eficiencia en beneficio de la sociedad costarricense como un todo.

En 1961 algunos representantes de gremios empezaron

a plantear la conveniencia de unir a todos los colegios en una federación, con el fin de unir esfuerzos y fortalecer la acción en los campos de su respectivo interés.

Como resultado de esas gestiones, mediante ley de la República N.3662, del 4 de enero de 1966, ratificada por don Francisco Orlich como mandatario, se creó la Federación de Colegios Profesionales Universitarios de Costa Rica, entidad no estatal de derecho público, con personería jurídica, integrada por los colegios profesionales universitarios que hayan sido creados por una ley de la República, entre cuyos objetivos se destacan los que se refieren a estimular el desenvolvimiento científico, cultural, técnico y social del país y a cooperar con las universidades en el desarrollo de las actividades profesionales, y con las demás instituciones públicas en los que sea atinente a sus finalidades.

**T**enemos entonces que los Colegios Profesionales se establecieron con fines nobles, como son: Promover la superación profesional, Proteger al público de los servicios empíricos y de la mala práctica, velar por el bienestar de sus asociados y para que en cargos públicos se nombre a personas con la formación profesional requerida para desempeñar dichos puestos.

### **Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos**

Los antecedentes del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, se remontan a julio de 1903, cuando se creó la Facultad Técnica de la República, pero que no es, sino hasta la promulgación de su ley constitutiva, en 1971 que aparece en el panorama costarricense como federación.

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos ha comprendido perfectamente su papel de contralor del ejercicio profesional de sus miembros y de órgano especializado de consulta y asesoramiento, razón por la cual se ha dado a la tarea de crear códigos que orienten a profesionales de diversas disciplinas en el desempeño de su trabajo, a elaborar y firmar convenios que promuevan la construcción de viviendas de interés social y a la generación constante y dinámica de actividades de actualización profesional, entre otras actividades.

Actualmente se encuentra integrado por cinco colegios, cada uno con diversidad de especialidades: Colegio de Ingenieros Civiles, Colegio de Arquitectos, Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI), Colegio de Ingenieros Topógrafos y

Colegio de Ingenieros Tecnólogos.

El CFIA, por medio de Comisiones Permanentes, integradas por Ingenieros y Arquitectos, es la base de importantes programas nacionales de asesoría y seguridad ciudadana, a través de códigos, como por ejemplo:

**-Código Sísmico:** uno de los más avanzados del Continente, al cual deben apegarse los profesionales miembros del CFIA a la hora de diseñar y edificar una obra. Según las estadísticas, es mucho menor la cantidad de construcciones dañadas por los sismos en eventos ocurridos en nuestro país, a pesar de su intensidad, que en el resto de los países de la región, afectados por eventos similares.

**-Código Eléctrico:** Este documento es el resultado de varios años de estudio de los profesionales, quienes han tomado en cuenta las características propias de nuestras edificaciones, dando especial atención a centros de reunión públicos como cines, teatros, hoteles. La Comisión que lo redactó, continúa trabajando, con el propósito de mantener actualizado este código.

También cuenta con varias asociaciones que trabajan por el país:

**-Asociación de Ingeniería Estructural:** Sus miembros ase-

soran a la Comisión Nacional de Emergencia, INS, Compañías Extranjeras, al gobierno, etc., sobre las estrategias a seguir, después de un evento sísmico.

**-Asociación de Ingeniería en Transportes:** Tuvo ingerencia en la Ley de Tránsito que acaba de aprobarse; se encarga de la planificación y ejecución de todo lo que tiene que ver con planes de construcción y restauración de vías, por medio del MOPT, y brindan asesoría a empresas privadas.

**-Asociación de Ingeniería en Recursos Hidráulicos y Saneamiento Ambiental:** Realizan estudios de cuencas hidroeléctricas y la estructuración de la distribución de aguas del país.

**-Asociación Costarricense de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones:** Esta especialidad es muy importante a la hora de seleccionar terrenos, para grandes obras de ingeniería, cual es más apto.

**-Revisión del Reglamento de Construcciones.**

**-ICOMOS: (Consejo Internacional de Monumentos y de Sitios, Capítulo Costa Rica):** Realiza varios proyectos de protección y conservación de monumentos y sitios históricos del país. Por ejem-

plo: junto con otros organismos dio una lucha para que no se demoliera el Kiosco del Parque Central.

ICOMOS ha recibido más de 40 solicitudes de apoyo a iniciativas de comunidades, que desean preservar algunos de sus edificios antiguos.

**-Capítulo ACI de Costa Rica,** esta asociación adscrita al C.F.I.A., tiene estrecha relación con el Instituto Americano de Concreto, y con las investigaciones que sus miembros realizan en lo referente a cemento y concreto. Edita varias publicaciones para los profesionales y los maestros de obras en Costa Rica.

### **Fiscalización del ejercicio profesional y servicios al público**

Por otra parte la Oficina de Tasación de Planos del CFIA en la Antigua Aduana recibe un promedio de 50 llamadas diarias de ciudadanos que consultan en torno a trámites específicos que deben realizar a la hora de presentar planos a la Comisión Centralizadora de Permisos de Construcción, la cual está integrada por representantes de diversos organismos como el Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, Instituto Costarricense de Turismo, Compañía Nacional de Fuerza y Luz, A y A, y el CFIA.

### **Subdirección de Desarrollo Profesional**

El C.F.I.A. cuenta con una Subdirección de Desarrollo Profesional, responsable de brindar a los profesionales, todas las facilidades para el acceso a actividades de actualización, becas, publicaciones un análisis de la realidad nacional.

Este último tema es de vital importancia para el C.F.I.A., a tal punto que ha estado comprometido con la búsqueda de soluciones al tratamiento y disposición final de los desechos sólidos en áreas urbanas del país. En este sentido ha realizado en los últimos meses dos actividades importantes, junto con entes estrechamente vinculados al tema.

Desde hace tres años se tiene un contacto con los gobiernos locales, mediante seminarios y reuniones específicas con algunos de sus representantes, y se ha brindado asesoría a algunas municipalidades.

**E**s necesaria la planificación del desarrollo de cada municipio, con base en el ordenamiento de sus recursos y los servicios que ofrece, a fin de minimizar los efectos del crecimiento de la población y el impacto ecológico.

UNA CURVA QUE HACE LA DIFERENCIA

CALIDAD  
**ARMCO**

En este momento se coordina con el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal un amplio ciclo de cursos que promueven la capacitación de los funcionarios municipales.

Por otra parte, el programa de educación continua del C.F.I.A., se desarrolla mediante convenios que se han suscrito con instituciones de educación superior. Este programa se ejecuta mediante charlas, seminarios y cursos para los profesionales.

## Subdirección de Control de Calidad

En 1991, se estableció la oficina de control de Calidad de los Materiales de Construcción, cuyo propósito es mejorar la calidad de estos materiales, mediante la inscripción de los mismos en esta oficina. Los materiales aceptados por esta oficina luego de un exhaustivo análisis, serán divulgados por medio del Boletín informativo del C.F.I.A. entre sus miembros.

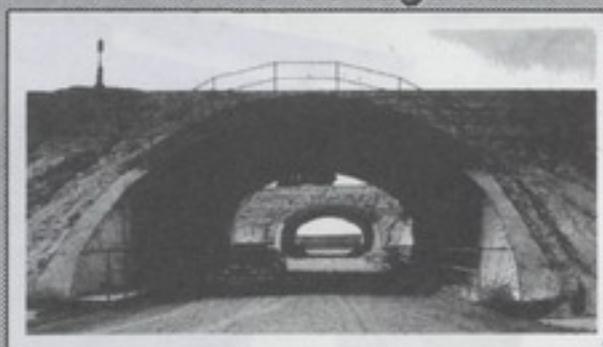
Por último quiero expresar que el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica es también producto de las ideas de solidaridad y justicia que se encuentran en la base de la manera de ser del costarricense y responden a las necesidades del Estado y la comunidad nacional, con quienes colaboran en la construcción de un modelo de sociedad más justo y libre para todos, en el marco del proceso de modernización y desarrollo con el que estamos comprometidos.



Defensas para puentes y carreteras...



Tuberías biseladas de acero corrugado...



Pasos inferiores de acero corrugado de gran luz...

*La solución rápida y resistente a su proyecto.*

Tel: 33-2378 / Fax 33-2421  
Ave. 10 - calle 11, Edificio Wimmer, 3er. piso.

# Sistema Prefa

*Economía y calidad con respaldo real*



**Productos de Concreto, S.A.**  
Más Para Construir Mejor

## 4 magníficas razones para elegir bien

- Es totalmente antisísmico. Los eventos sísmicos ocurridos en el país en los últimos años han probado la alta seguridad del Sistema Prefa. ¡Otros sistemas no pueden decir lo mismo!
- Los elementos se fabrican con concreto de alta resistencia (350 kg/cm<sup>2</sup>).
- Los ductos y accesorios electromecánicos vienen incorporados. No hay que romper paredes ni hacer trabajos extra de albañilería.
- Las uniones de las juntas son prácticas y seguras, no requieren usar aditivos ni agregados especiales.

- Más Seguridad
- Más Durabilidad
- Más Economía en Tiempo y Dinero
- Más Seguridad y Economía



**UNICO SISTEMA**



**COMPROBADO**

**Tel: 26-3333 • Fax: 27-0753**  
**Apdo. 362-1000 San José**



**LEHNER<sup>®</sup>**  
**COSTA RICA**

La **nueva solución** en  
aluminio y vidrio  
arquitectónico

-  *ventanas*
-  *puertas*
-  *fachadas flotantes*
-  *frentes comerciales*

LEHNER DE COSTA RICA

CARTAGO: Zona Industrial, 700 mts. al Oeste y 150 mts. al Norte del Rest. El Quijongo.  
Teléfonos 737623 - 737624, Fax (506) 737625, Apartado 47-7052 Cartago

**CONSERVEMOS NUESTROS  
BOSQUES NATURALES**

# VETSA

**Electricidad Telefonía S.A.**

Tel: (506)33-9444 - Fax: (506)23-2914 - Correo Electrónico (506)48-0771  
Cinco Esquinas de Tibás - Apdo. Postal 1458 - 1000 San José, Costa Rica