

Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

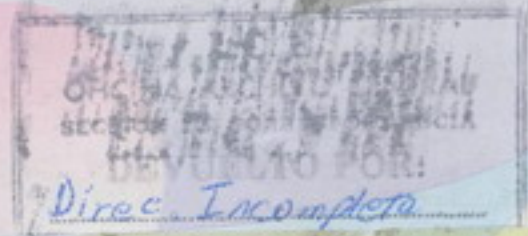
620

R

37 (2)



Centro Nacional de la Cultura
Una ciudad para el arte



PORTE PAGADO
PORTE PAVE
PERMISO N° 145

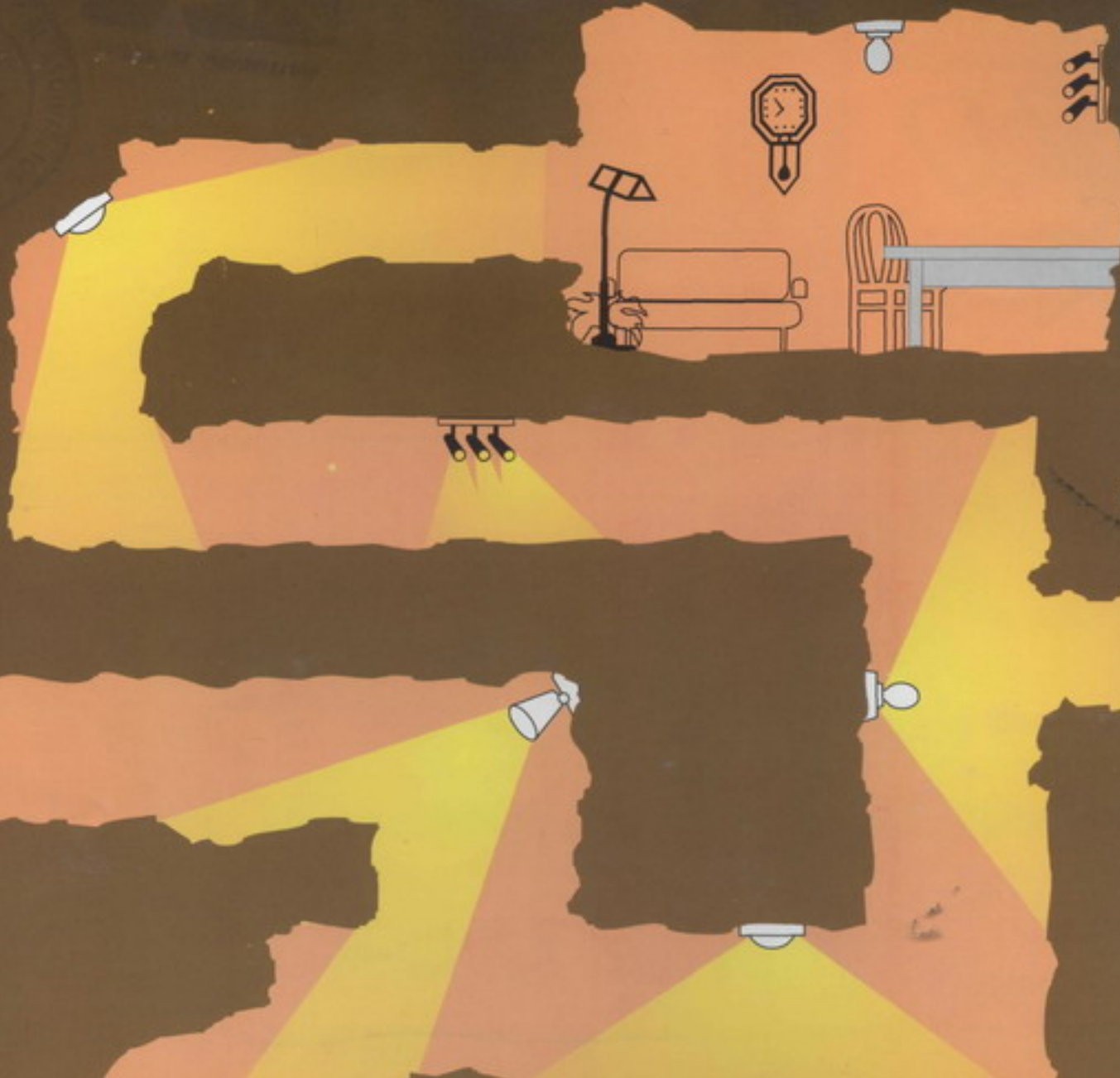


IMPRESO CON
TARIFA REDUCIDA
IMPRIMÉ O TAPE
REDUITE.
COMERCIAL
IMPRESO PERMISO N° 09



Año 37 - No. 2/94

O FEDERADO DE INGENIEROS



Se lo puedo asegurar,
en Almacén Mauro
lo encontré todo.



Almacén MAURO
Los especialistas en iluminación y electricidad

Sabana SUR
A UNOS METROS DEL LAGO
150m. Sur del Lago, Calle Morenos
Y también en San José

Tel: 220-1955 Fax: 220-4456 - Apdo. 1417-1000

CANOAS

Y BAJANTES PPC

NUEVAS

**GARANTIZADO
NO SE DEFORMAN**

- **No se Deforman***
- **Más Duración**
- **No se Oxidan**
- **Mejor Diseño**
- **No Requieren Pintura**
- **Resisten los Rayos Solares**
- **y Fáciles de Instalar**

*Observe las instrucciones de instalación.



**Nuevo
Sistema de
Soporte
Oculto**

**CANOAS DE P.V.C.
DISEÑO COLONIAL**

(Pecho de Paloma)

La solución perfecta:

Una canoa para muchos años, porque no se oxida, no se deforma por su estabilidad estructural, no requiere pintura. Una canoa de gran elegancia por su Diseño Colonial y su novedoso Sistema de Soporte Oculto. Y muy fáciles de instalar.

PLASTICOS PARA LA CONSTRUCCION S.A. le ofrece también la Canoa Lisa de Alto Caudal, ideal para usar como canoa oculta. Además, Bajantes Rectangulares y Redondos.

**De venta en los
distribuidores de PPC**

PLASTICOS PARA LA CONSTRUCCION S.A.
TEL: 232-1055, ZONA INDUSTRIAL, PAVAS

PPC
#1
EN TUBERIAS

kwikset®

UNA COMPAÑIA  BLACK&DECKER

SEGURIDAD y *Elegancia*

LA CERRADURA AMERICANA DE MAS VENTA



Tylo



Bel-air



Copa



Grecian



Eclipse



Calypso



Farmington



Esquire

Presentando la nueva línea
de **Candados de Seguridad**



UNA COMPAÑIA
 BLACK&DECKER.



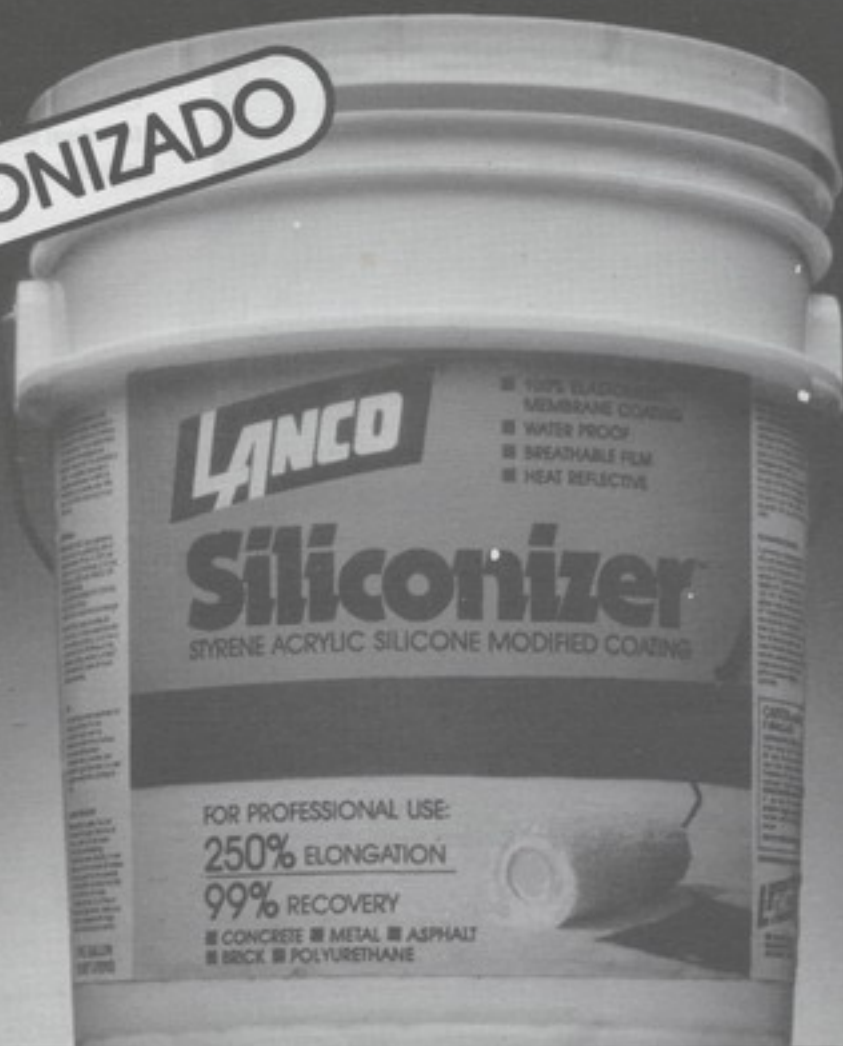
Distribuido por: **La Casa de la Cerradura S.A.**

Tel.: 240-5759 / Fax: 236-8119 - Frente a Autos La Florida, Florida de Tibás.

Repuestos Originales kwikset / 1 Año de Garantía

Sellador de techo Siliconizer.

SILICONIZADO



100%
ELASTOMERICO
SILICONIZADO



**EXPANDE
250%**

Junto con las grietas para
evitar filtraciones durante
altas temperaturas.

**99%
RECUPERACION**

Cuando la superficie se
contrae, Siliconizer se
recupera y vuelve a su
forma original.

Siliconizer es un sellador de techo estirenico acrilico siliconizado, plastificado internamente para que se expanda un 250% y se contraiga un 99% con la superficie y retenga sus propiedades mecánicas aún muchos años después de aplicado ofreciendo protección e impermeabilidad a las superficies donde sea aplicado. Siliconizer es ideal para impermeabilizar y eliminar las filtraciones en concreto, metal, asfalto y ladrillo.

LANCO

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
LANSSELL COMERCIAL S.A.

Tels: 253-0931 / 225-7088 / Fax: 224-6924

Tan rápida de instalar como decir...

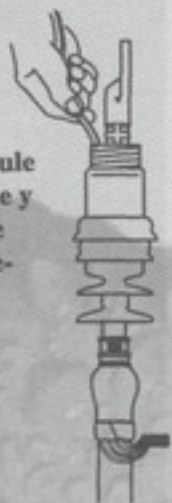
1

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.

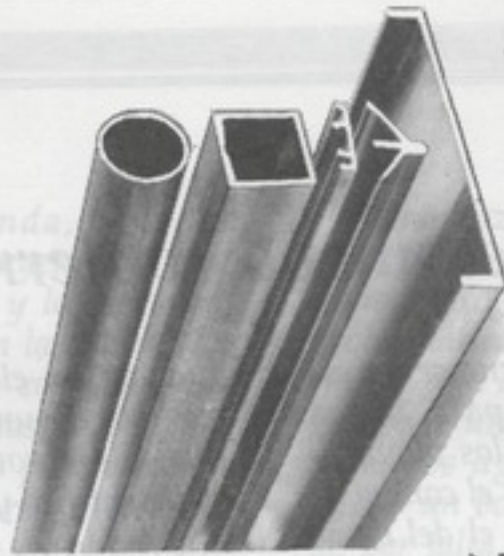
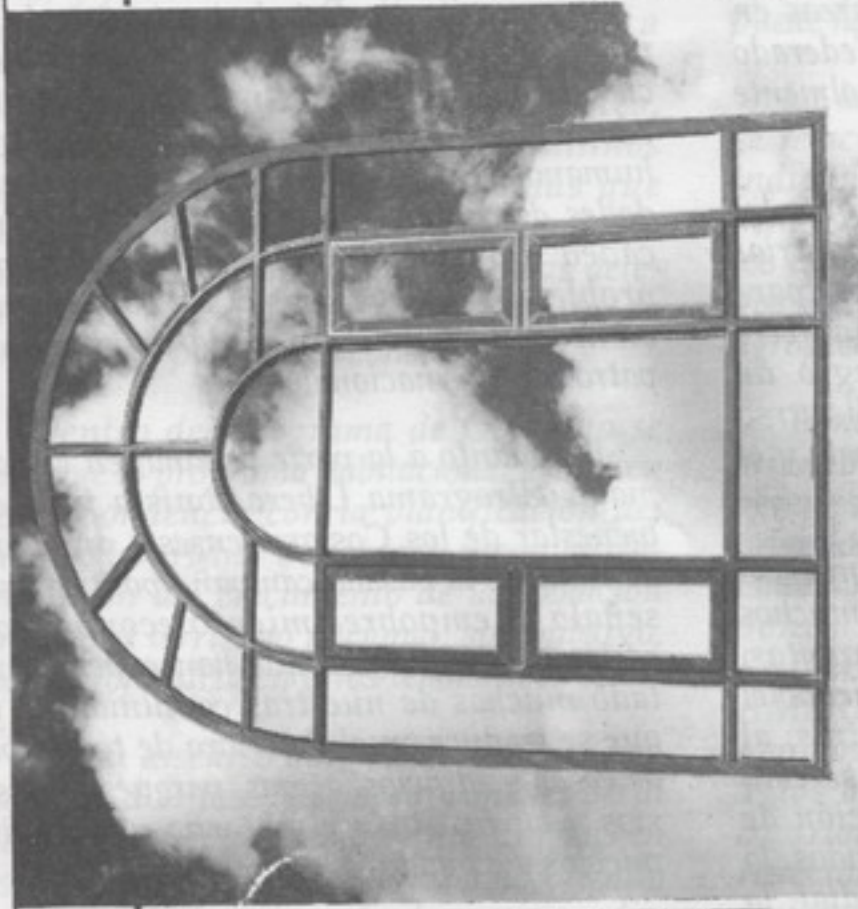
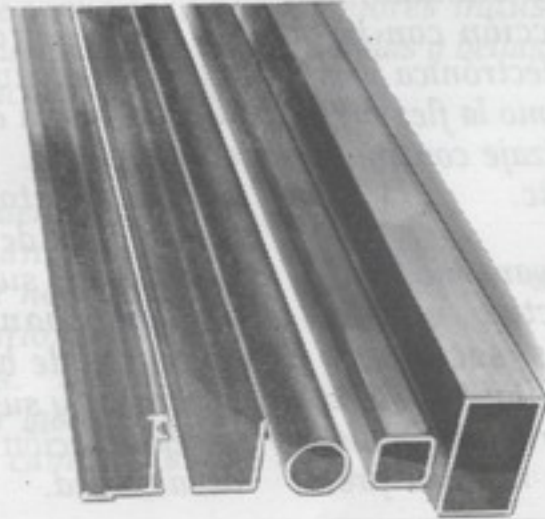


**Terminales retráctiles en frío QT II
de 5 a 35 KV.
de 2 AWG a 1000 MCM**

3M Costa Rica, S.A.
Productos Eléctricos
Teléfono 260-3333
Fax 260-3838

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. 257-3266 - FAX. 233-8505

Los planes del nuevo gobierno y el CFIA

Un nuevo equipo de gobierno se apresta a tomar las riendas del país, y nos interesa conocer cuáles serán los planes y las acciones que se seguirán en el campo de la producción industrial y en el del desarrollo urbano y de la vivienda, áreas en que los agremiados del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos usualmente desarrollan su quehacer.

Cinco meses antes de las elecciones, el entonces candidato, ingeniero industrial de profesión, José María Figueres, participó en la celebración del doceavo aniversario de la creación del Colegio de Ingenieros Tecnólogos, con un discurso sobre la situación productiva del país y el futuro de la ingeniería.

Para el Ing. Figueres, aunque nuestro país se modernizó y desarrolló en muchos aspectos, a partir de los años cuarentas, nuestro aparato productivo sigue siendo el de un país subdesarrollado, mientras, al otro lado de nuestras fronteras se está dando la globalización, la formación de grandes bloques comerciales protegidos, la intensificación del comercio mundial, la organización de la producción con herramientas como la microelectrónica y la biotecnología y conceptos como la flexibilidad, la variedad, el aprendizaje continuo, la innovación permanente, etc.

Según don José María, para modernizar nuestro aparato productivo, y poder mantener las conquistas sociales y económicas logradas, hace falta: 1)ligar la producción del sector primario a la industria, 2)comercializar mejor nuestra pro-

ducción en el extranjero, 3)explotar los recursos de una manera racional, no abusiva, y 4)aprovechar al máximo la capacidad científica y tecnológica del país.

Se necesita un Estado transformado y modernizado, que promueva el uso de la ciencia y la tecnología en la producción, la educación y la capacitación de los recursos humanos. Se necesita impulsar las capacidades de diseño, las capacidades de mercadeo internacional, la solución de los problemas energéticos y de comunicaciones y la obtención de la calidad con patrones internacionales.

En cuanto a la parte urbana, en el llamado "Programa Liberacionista para el bienestar de los Costarricenses", divulgado durante la pasada campaña política, se señala el empobrecimiento económico, ecológico y espiritual que han experimentado muchas de nuestras comunidades y que se traduce en el deterioro de todo tipo de casas y edificios, aceras, parques, calles, ríos y en fin todo el entorno urbano de pueblos y ciudades.

Allí se propone, para resolver esa situación, convertir a la comunidad, en la unidad básica de la acción social local. La comunidad, de acuerdo con estos planteamientos, desarrollará un control comunitario de la urbanización y de la utilización del suelo, recuperará los sitios y salones abandonados, eliminará los botaderos de basura, limpiará los ríos y quebradas y sus riberas, se preocupará por la reforestación y, en general, por el ornato de la ciudad.

En cuanto a la vivienda, propone enfrentar el problema, incluyendo el conjunto de la infraestructura y los servicios comunitarios, y siempre con la activa participación de las familias y comunidades. Se promoverán los programas de vivienda en las ciudades intermedias para evitar la migración hacia el Gran Área Metropolitana, y fomentar el arraigo en el terruño. Se pretende atender a 200.000 familias a través de la construcción de casas nuevas, financiamiento para compra de lotes, financiamiento para que los inquilinos compren y mejoren las viviendas que alquilen en ese momento, financiamiento para mejorar y ampliar las viviendas deterioradas y la asignación de títulos de propiedad a poseedores consolidados.

Dentro del programa de Gobierno se dice que el programa habitacional estará en correspondencia con la planificación del desarrollo urbano y regional, y con la planificación del crecimiento de la población en todo el territorio nacional; sin embargo, no se profundiza en estos temas.

En su discurso ante los Ingenieros Tecnólogos, don José María, proponía el perfil del profesional que requiere nuestro país en este momento: agente de cambio, de alto nivel académico, vocación de servicio y disposición, dispuesto a la actualización profesional continua y con capacidad para trabajar en equipo.

De acuerdo con el presidente electo, es necesario seguir aumentando el conocimiento tecnológico que nos viene de fuera, pero a la vez, asimilarlo y adaptarlo a nuestros requerimientos. También es necesario investigar y hacer labor de desarrollo en nuestros propios campos de actuación.

Perspicaz, integral, la visión que transmite tanto el discurso del Sr. Figueres como el programa de gobierno. Propone la problemática en orden: no podemos desarrollar una adecuada industria si no la ligamos a una producción consecuente; y nosotros agregamos, no hacemos nada dando un bono de vivienda a una familia, si, por falta de empleo, el jefe de hogar no puede hacer frente a los pagos mensuales.

La labor de los profesionales del CFIA se relaciona básicamente con los sectores industrial y de servicios, pero comprendemos que necesitamos la participación de los ingenieros agrónomos, forestales, biólogos marinos, etc. que apoyan la producción agropecuaria.

También son interesantes los requerimientos que don José María da a los agremiados del Colegio: es el perfil de un profesional activo, al servicio de la patria. Hace unos años, el Dr. Oscar Arias, proponía la consigna "COSTA RICA, PRIMER PAIS DESARROLLADO DE AMERICA LATINA". ¿Utopía? Tal vez. Pero los pueblos necesitan grandes sueños. Y los agremiados del Federado, pueden contribuir de manera decisiva a la construcción de una mejor Costa Rica, con mejores industrias y servicios, con más sólidas y bellas ciudades.

Arq. Manuel Alonso Soto



Apdo. 2346-1000 San José
Teléfono: 224-7322

28 JUL 2005
0929

UNIDAD DE INFORMACION

Sumario

**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

6 Editorial.

10 Sistema de Desarrollo Modular.
Ing. Mauricio García V. y Ing. Alberto José Vargas R.

18 Una ciudad para el arte.
Arq. Manuel Alonso Soto

24 Señal de referencia de puesta a tierra.
Ing. German Moya

34 Ingeniería Sismorresistente.

36 Enseñanza de la Ingeniería.

40 Noticias.

44 Empresas.

46 Relleno Sanitario Manual.
Ing. Tomás Quesada Vargas

52 Empresas.

54 Pronóstico de Sismos.

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

Teléfonos: 253-7660 / 253-7169
Apdo. 780-2100 Guadalupe
San Pedro M.O., de la escuela Roosevelt
300 mts. este, 50 mts. sur y 50 mts. oeste,
Oficina 5D.



Ing. Mauricio García Vargas
Ing. Alberto José Vargas Rodríguez

«Sistema de Desarrollo Modular»

Premio Nacional de Electrónica 1993

1. INTRODUCCION

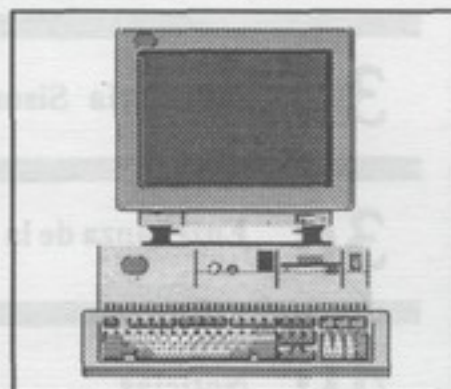
En la actualidad, notamos como la electrónica, día a día, se entremezcla más dentro de las actividades cotidianas de cada uno de nosotros. Los vertiginosos cambios que han tenido lugar en los últimos años, nacen a partir de la creación de los llamados circuitos inteligentes, dentro de los cuales podemos enmarcar a los microprocesadores y microcontroladores.

Antes de entrar de lleno en la descripción del proyecto, creemos atinado brindar algunos conceptos importantes a aquellos lectores que no estén familiarizados con este campo.

Los microprocesadores son dispositivos sumamente versátiles, diseñados para procesar información y obtener algún tipo de resultado, de acuerdo a un conjunto de instrucciones que le son suministradas. Dada su versatilidad, permiten obtener resultados satisfactorios en un sinnúmero de aplicaciones electrónicas. Como principales características podemos citar que los microprocesadores poseen velocidades elevadas de operación y pueden manipular grandes bloques de memoria, pero requieren de soporte externo para poder interconec-

tarse con el mundo «exterior» como lo son: puertos de entrada y salida, temporizadores, convertidores AD y DA, contadores, memoria RAM y ROM, etc.

El microcontrolador es básicamente igual al microprocesador. Lo que les diferencia es que no tiene velocidades de operación tan elevadas y el manejo de memoria se ve limitado a bloques pequeños, sin



embargo no requieren de gran soporte externo, debido a que dentro de su estructura ya se encuentran incorporados dispositivos tales como: memoria RAM y ROM, puertos de entrada/salida, temporizadores/contadores; y en las familias más recientes se cuenta con facilidades como convertidores AD y DA, puertos de comunicación serie, entradas/salidas de alta velocidad y otras.

Se deduce de lo anterior que los microcontroladores

son dispositivos que brindan una excelente solución para aquellas aplicaciones donde el tamaño y consumo de energía son factores importantes, como por ejemplo en sistemas de control dedicado en donde no se requiere manipular mucha información y tampoco se requiere de una elevada velocidad, dado que se actúa directamente sobre dispositivos físicos (motores, sistemas hidráulicos, sistemas neumáticos) que tienen tiempos de respuesta muy lentos, comparados con los del mundo electrónico.

Los microprocesadores, por otra parte, son ideales para aplicarlos en sistemas donde se debe de trabajar con grandes cantidades de información y por consiguiente, como aplicación de los microprocesadores tenemos desde las computadoras personales hasta los grandes computadores («mainframes»).

Estos sistemas electrónicos, que nos facilitan nuestra tarea dentro de la vida moderna, tuvieron que pasar por varias etapas antes de llegar a nuestras manos.

Podemos desglosar dichas etapas en tres principales, de acuerdo a la figura No. 1:

- Diseño

Figura 1
**DESARROLLO DEL "SOFTWARE"
 Y DEL "HARDWARE" EN EL
 DISEÑO DE SISTEMAS**



- Implementación (Escritura del «software» y alambrado de «hardware»)
- Depuración

En el caso concreto de que se desee diseñar un sistema de control «x» basado en el microcontrolador «y», primero se procede a hacer un diseño en «papel» luego se construye un prototipo de pruebas. Cuando dicho prototipo está listo creamos un programa de prueba el cual debe de grabarse en una memoria, utilizando un dispositivo especial.

Si el programa presenta errores, se debe borrar la memoria y corregir el programa para grabarlo nuevamente, y así sucesivamente hasta lograr la comprobación del «hardware». De la misma manera se observa un proceso similar para el «software».

Conforme aumenta la complejidad del sistema, el proceso de implementación y depuración se hace más tedioso y propenso a errores. Los Sistemas de Desarrollo nacen a partir de la necesidad de minimizar y simplificar el

tiempo y el esfuerzo requeridos en el proceso de diseño, creación y depuración del prototipo, tanto a nivel de «hardware» como de «software».

2. DESARROLLO

Hemos visto cómo un sistema de desarrollo puede ayudar ampliamente en el desarrollo de aplicaciones basadas en microcontroladores o microprocesadores. Sin embargo, antes de llegar a la etapa en que se puede emplear el sistema de desarrollo, hay que realizar un planteo formal de cuál es el problema que se desea resolver. Esto implicaría, primero, preguntarse entre otras cosas, ¿qué es lo que se desea hacer?, ¿qué tipo de interfaces se requerirán para manejar las diferentes entradas y salidas?, ¿qué otros recursos serán requeridos?. El resolver las preguntas anteriores sirve para plantear los requerimientos de «hardware» y de «software», los cuales son vitales en la selección del microcontrolador a emplear.

Esto último es muy importante, ya que existe una gran cantidad de dispositivos, que se diferencian en la disponibilidad o no, así como de la cantidad de memoria (RAM y ROM), de puertos paralelos, de temporizadores/contadores, de convertidores AD y DA, de la estructura de interrupciones, etc. Otras características importantes a considerar son el conjunto de instruccio-

nes de cada uno (ya que algunos microcontroladores son más adecuados que otros para ciertas tareas) en ancho del bus de datos (8/16 bits), la velocidad de proceso, el costo y la disponibilidad.

Dada la situación anterior, ante diferentes requerimientos, puede ser necesario el seleccionar diferentes microcontroladores, los cuales a su vez sería deseable que dispusieran de un sistema de desarrollo. El sistema de desarrollo que planteamos, parte de este concepto. Los objetivos principales eran:

- Realizar un sistema de desarrollo flexible que se pudiese emplear indistintamente con microcontroladores de 8/16 bits de Intel.

- Proveer al sistema, tanto a nivel de «hardware» como de «software» de herramientas y utilidades que permitan su uso a un nivel semejante al de equipos profesionales.

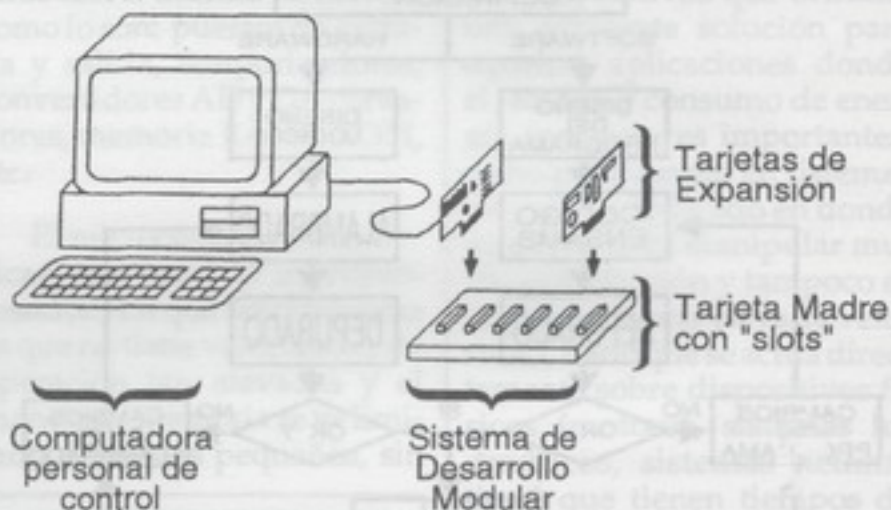
- El sistema al estar basado en módulos, permitirá el agregar una variedad de dispositivos periféricos, así como ampliar a otros tipos de microcontroladores y microprocesadores.

2.1. Hardware: Tarjetas que integran el sistema.

Al cumplir con los objetivos citados, se obtuvo un «hardware» básico (ver la figu-

Figura 2

EL SISTEMA DE DESARROLLO MODULAR



ra 2), cuyas características principales son:

- La Tarjeta Madre

Como primer elemento del sistema de desarrollo modular, se tiene una tarjeta madre que contiene un bus flexible, en el cual se encuentran disponibles alimentaciones, un bus de datos de 8/16 bits, un bus de direcciones de 16 bits, líneas de control (lectura, escritura, selección de dispositivo, petición de interrupción, ancho del bus de datos), las señales maestras de reloj y «reset» del sistema, y líneas de función especial dependientes del tipo de microcontrolador empleado. Todas estas señales se distribuyen a todas las ranuras

de expansión («slots»), que son del tipo «IBM-AT» (98 contactos) por lo que el realizar tarjetas de expansión es una tarea sencilla.

Como resultado del diseño del bus, es posible acoplar tarjetas con microcontroladores de 8/16 bits, así como dispositivos periféricos de entrada/salida, etc.

- La Tarjeta «SIRO»

Esta tarjeta agrupa cuatro funciones básicas necesarias con cualquier microcontrolador, provee un reloj maestro (cuya velocidad puede ser seleccionada por el usuario, según sus necesidades), un sistema maestro de «reset», un

controlador de interrupciones (dado que el número de entradas de petición de interrupción a un microcontrolador es muy limitado, y el número de fuentes de interrupción puede ser considerable), y un puerto serie. Este último elemento es vital en el sistema ya que por medio de él es que se realiza la transferencia de programas, datos, comandos, etc., desde y hacia una computadora que disponga de puerto serie (Amiga, Macintosh, IBM).

- Las Tarjetas CPU48 y CPU51.

Si bien el sistema se ha diseñado para operar con microcontroladores de 8/16 bits de Intel, sólo se ha podido probar con elementos de 8 bits de las familias MCS-48 y MCS-51. Para cada una de estas familias existe una tarjeta de microcontrolador «CPU48» y «CPU51» respectivamente. Ambas son idénticas en funcionalidad y lo que hacen es agregar los circuitos necesarios al microcontrolador (tales como amplificadores y decodificadores) para que se pueda conectar la tarjeta a un «slot» cualquiera del sistema de desarrollo.

- La Tarjeta de Memoria

Esta tarjeta tiene espacio para ocho módulos de memoria de 8K bytes. Uno de estos módulos deberá contener el «sistema operativo» del siste-

ma de desarrollo mientras que los otros siete proveerán 56k (máximo) de memoria RAM en la cual se almacenarán los programas y datos que requiera la aplicación del usuario. Debido a la disposición de los módulos y a los circuitos adicionales contenidos en esta tarjeta, es que ésta se configura automáticamente según se requiera un bus de datos de 8/16 bits.

- Los Puertos Paralelos y Temporizadores/Contadores.

Esta tarjeta no es parte del sistema básico del sistema de desarrollo, sino que más bien sirve para ampliarlo según sea la aplicación del usuario, dado que el número de puertos y de temporizadores/contadores disponibles en un microcontrolador es muy limitado y muchas aplicaciones requieren de un mayor número de estos, tales como manejo de impresoras, controles de posición basados en motores de pasos, generación de pulsos de ancho variable, medición de frecuencia, etc.

- El Controlador de Teclado y Visualizadores.

Esta tarjeta también sirve para ampliar el sistema de desarrollo, proveyéndolo de circuitos que le permiten manejar un teclado, visualizadores numéricos convencionales, así



como módulo visualizador de cristal líquido de 2 líneas por 16 caracteres (la interfaz a este módulo permite intercambiarlo libremente por otros formatos de hasta 2 líneas por 40 caracteres). Estos dispositivos pueden ser muy importantes, en especial en aquellos casos en que se requiere interactuar con un operador, recibiendo y brindando información a éste.

- Los Convertidores AD y DA

El mundo en el cual nos desenvolvemos diariamente es denominado un mundo real analógico, en el cual, por ejemplo, entre dos niveles de luz dados, pueden existir un número infinito de niveles de luz. Hablando de números, podemos decir que entre dos números dados existe una sucesión continua e infinita de números. En contraste, un sistema digital sólo puede manejar representaciones numéricas discretas, o sea, en las que entre dos números binarios sucesivos no existe ningún otro. Los convertidores análogo a digital (AD) y digital a análogo (DA) proveen un medio de convertir

un valor analógico a una aproximación digital, y de convertir un valor digital a su valor analógico, respectivamente. La utilidad de estos convertidores es clara en el sentido de que son indispensables para que un microcontrolador pueda sensar y manipular elementos del mundo real.

Debido a lo anterior es que se provee de una tarjeta de expansión con convertidores AD y DA al sistema de desarrollo.

2.2. Software del Sistema

El sistema de desarrollo se controla por medio de su puerto serie. Es a través de este puerto que el usuario puede enviar comandos y recibir información hacia y desde el sistema de desarrollo. Para que esto sea posible, se dispone a nivel de «software» para cada familia de microcontroladores, de un «sistema operativo» que permite al usuario interactuar y manipular el sistema de desarrollo. Este sistema operativo implementa un pequeño conjunto de comandos y mensajes que le permiten al usuario transferir un programa de forma «HEX» a la memoria del sistema donde podrá ser ejecutado y detenido a voluntad. El sistema operativo también permite observar y modificar la memoria (interna o externa al microcontrolador), los registros

de funciones especiales, etc.

Si bien, para operar el sistema de desarrollo basta entonces una computadora que tenga disponible un puerto serie, y de un «software» normal de emulación de terminal, una opción más simple es el hacer uso de un programa adicional que implementa por medio de «menús» y otros recursos una interfaz de usuario más simple.

3. Conclusiones

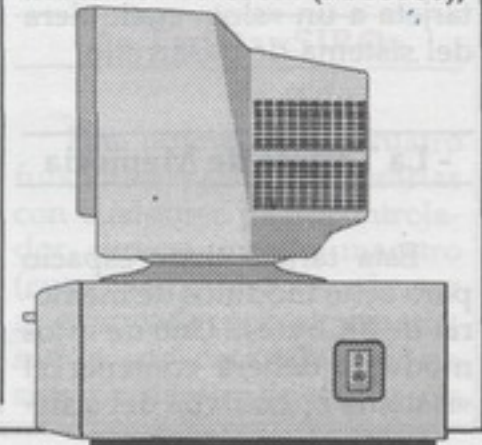
Al utilizar un sistema de desarrollo, se minimiza el tiempo y el esfuerzo al diseñar, implementar y depurar «hardware» y «software», con lo que se pueden desarrollar sistemas complejos a un costo bajo.

El sistema de desarrollo modular «SIDEM» permite al usuario seleccionar los módulos requeridos, minimizando así las etapas de diseño e implementación física, además de la comunicación serie con un microcomputador o terminal. Esta comunicación serie es sumamente útil porque nos permite transferir programas sin necesidad de usar los dispositivos programadores y los borradores, así como realizar cualquier tipo de intercambio de información (como por ejemplo ver y modificar RAM y ROM, registros especiales, ejecutar un programa transferido, detener la ejecución de

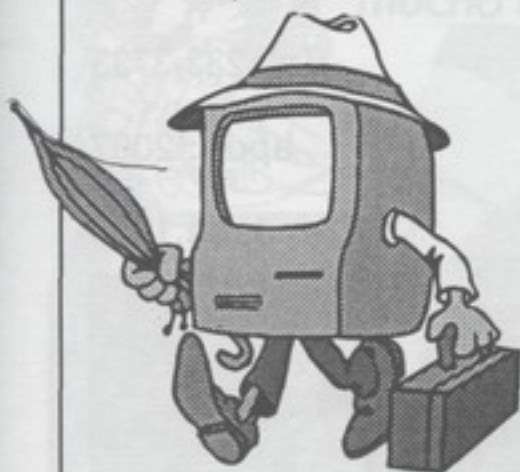
un programa, etc.). Al ser modular, permite ampliar sus horizontes conforme avanza la tecnología, ya que se le pueden adicionar nuevos circuitos y debido a su facilidad de empleo, es una herramienta ideal tanto para fines didácticos como para uso personal en el desarrollo de aplicaciones basadas en microcontroladores.

Es de fácil construcción, barato, amigable y fácilmente expandible, con lo cual presenta una gran ventaja con respecto a los que se venden comercialmente dado que son caros, de difícil adquisición y usualmente difíciles de expandir debido a su estructura y a la falta de información de éstos.

En su etapa actual, es completamente funcional con microcontroladores de las familias de 8 bits MCS-48 y MCS-51 de Intel, pero también acepta sin limitaciones a miembros de 16 bits tal como MCS8X9X de Intel. Asimismo, se puede emplear sin problemas de ningún tipo con microprocesadores de Motorola (MC6800),



(Z80) y MOS Technologies (6502), así como para otros microcontroladores y microprocesadores que puedan hacer uso de memoria externa de programa y tengan un bus de datos de 8/16 bits máximo.



4. Los Autores

- Ing. Mauricio García Vargas

- Bachiller en Ingeniería Eléctrica con énfasis en Electrónica y Telecomunicaciones. U.C.R., 1990.

- Licenciado en Ingeniería Eléctrica con énfasis en Control Electrónico Digital y Comunicación Electrónica de Datos. U.C.R., 1993.

Actualmente trabaja en el ICE, como ingeniero encargado del montaje eléctrico de Casa de Máquinas Toro 1, proyecto hidroeléctrico

Toro, Río Cuarto de Grecia.

Ing. Alberto José Vargas Rodríguez

- Bachiller en Ingeniería Eléctrica con énfasis en Electrónica y Telecomunicaciones. U.C.R., 1990.

- Licenciado en Ingeniería Eléctrica con énfasis en Control Electrónico Digital y Comunicación Electrónica de Datos. U.C.R., 1993.

Actualmente trabaja como ingeniero de diseño y control de proyectos en la empresa electromecánica Elecmeza S.R.L.



INSTALACION
Y VENTA

IMPERSA

IMPERMEABILIZANTE
ASFALTICO EN
ROLLOS Y EMULSION

Aplicable en caliente y en frío

UTILIZADO EN:

- azoteas
- terrazas
- paredes
- muros subterráneos
- edificaciones
- y más

Material Nacional
y Extranjero



Tel: 236-0421. San José, Costa Rica

Con
FIBROLIT 100

se hace mejor!

Ricalit

Abonos Agro S.A.

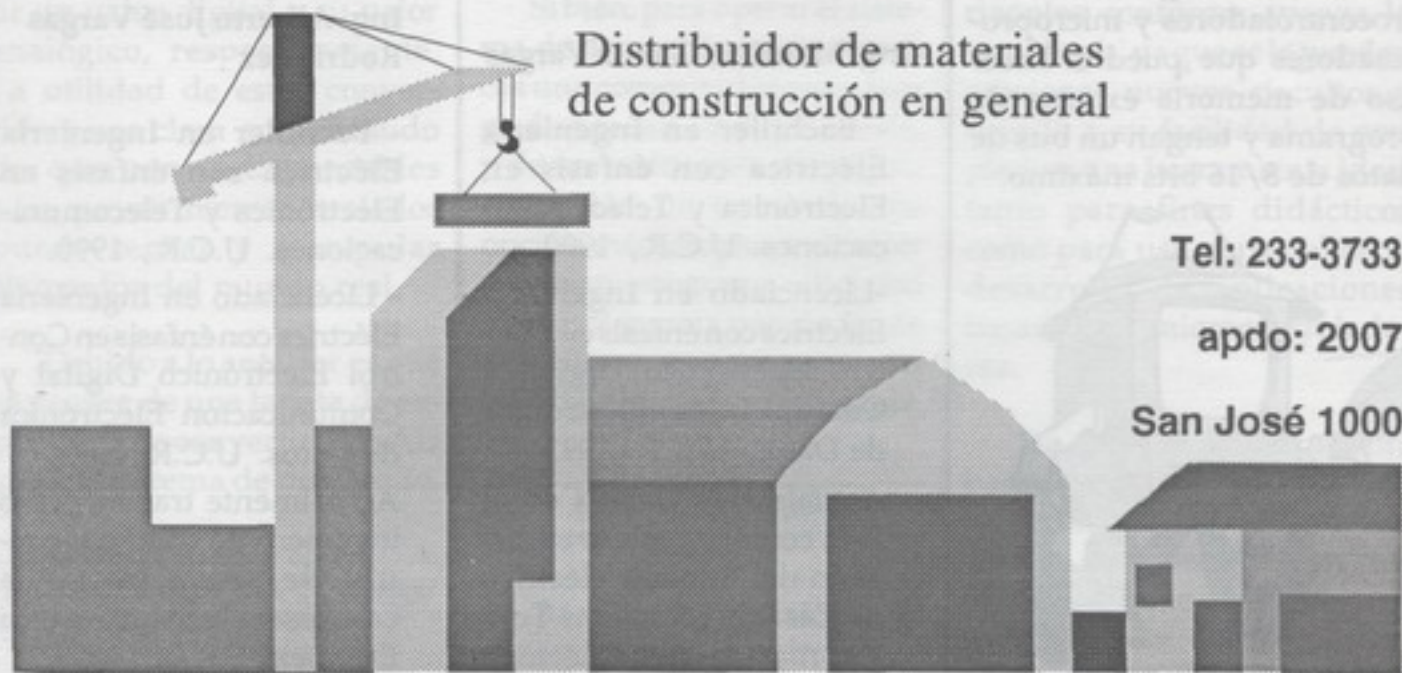
siempre presente en la construcción

Distribuidor de materiales
de construcción en general

Tel: 233-3733

apdo: 2007

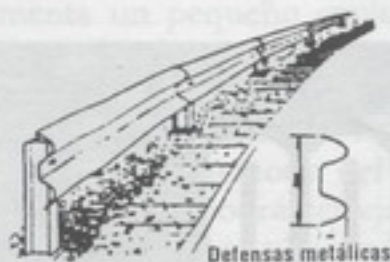
San José 1000



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.



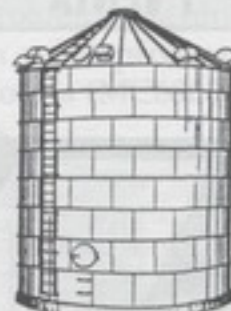
Defensas metálicas



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



Tubería



Silos

Apdo: 3642 - 1000

Colima de Tibás

Fax: 235-1516

Tels: 235-0304 / 235-4835

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, Ing. Oceánica PhD, Ing. Automotriz y Seguridad.



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: 222-0777

CURRIDABAT
 100 M OESTE DE LA PLAZA DEL SOL
 TELEFONO: 224-3777



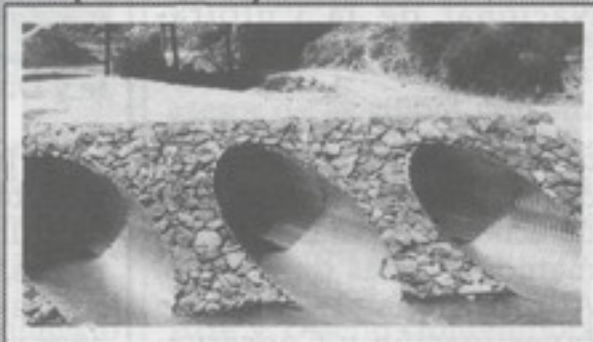
=ANAMARCALA S.A.=

UNA CURVA QUE HACE LA DIFERENCIA

CALIDAD
ARMCO



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: 233-2378 / Fax 233-2421
 Ave. 10 - calle 11, Edificio Wimmer, 3er. piso.

Arq. Manuel Alonso Soto

Una Ciudad para el Arte

Frente al Parque España, un añoso portal de piedra; su frontón, adornado con un reloj que se paralizó en el tiempo y, en lo alto, un gracioso techillo de piedra. Se franquea el portón de hierro para entrar; un corto trecho y ... aparece ante la vista el grandioso conjunto de edificios amarillos que una vez fueron la Fábrica Nacional de Licores y hoy es el Centro Nacional de la Cultura-CENAC.

A los costados, corredores y salones artesonados, de 1853, sostenidos con pies derechos y zapatas; el pavimento de lozas de granito. Allí funciona el Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura.

Más allá, a la derecha, el Teatro 1887, dedicado a la danza y detrás, los talleres de danza y teatro; a la par del teatro, la cafetería Calicanto, la Sala del Colegio Costa Rica y la Casa de la Cultura Iberoamericana.

En el centro de la gran plaza central, el nuevo anfiteatro; después de él, un bosquecillo con esculturas del excelente artista suizo Eric Lunke y al fondo, el teatro Fanal y los salones de exposición del Museo de Ar-



te y Diseño Contemporáneo.

A la izquierda, las "nuevas" oficinas del Ministerio de Cultura, Juventud y Deportes, en realidad fruto del reciclaje de un edificio de los años cuarenta, y en la esquina este del terreno, la antigua casona que servía de vivienda para el administrador de la fábrica y su familia.

El espacio urbano de esta ciudadela es inédito. Si las cuadras de San José son convexas y nos obligan a un recorrido perimetral, el CENAC en cambio, es un espacio cóncavo, que podemos recorrer por el centro. Y además, es una pequeña ciudad amurallada. Estar allí nos hace olvidar la complicada San José y retroceder en el tiempo. Allí el peatón es señor y dueño; y va de sorpre-

sa en sorpresa, reconociendo las piedras originarias de la nacionalidad, deleitándose en las tejas, acariciando los horcones de madera, conociendo espacios que no sabíamos, existieran en San José: el minúsculo y elegante teatro 1887; el imponente espacio vertical de lo que fue la torre de destilación, con una escalera que sube hacia la nada; el amplio teatro FANAL; la gran sala del Museo, majestuosa, con sus colosales columnas y cerchas de cedro amargo; el surrealista "tanque de la melaza". También en la plaza central vemos las calderas, que están allí desde la época en que Costa Rica expulsó a los filibusteros. Más arriba, elevados sobre enormes estructuras de metal, los tanques de agua, adquiridos en los años 40 a un costo de 18.000 colones. Por aquí y por allá,

rastros de la antigua función fabril: rieles y canastas, porciones de tubería, una válvula, un inmenso tanque circular y estructuras de metal importadas de Bélgica. Desde las terrazas superiores, se aprecian hermosas vistas de San José y poéticas puestas de sol.

Durante muchos años se había hablado de la necesidad de sacar la FANAL del centro de San José por el serio peligro que implicaba tener allí alcohol y combustibles. En 1974 se inició la construcción de la nueva fábrica, en Rincón de Salas, Grecia y en agosto de 1981 se inauguró; pero en San José se siguió envasando y distribuyendo el alcohol.

En 1990, la Ministra de Cultura, Aída de Fishman, con el apoyo del Presidente de la República, se propone convertir aquel vasto conjunto de edificios en un Centro Cultural y de Convenciones, que además albergara al Ministerio de Cultura. En mayo de ese año se comunica a Fanal que deben abandonar las instalaciones.

La Oficina de Patrimonio había realizado dos investigaciones generales sobre la historia de Fanal, a las cuales se agregaron posteriormente, más datos del Archivo Nacional y referencias de personas versadas en el tema.

Se crea una fundación



para manejar de manera ágil los 300 millones que costará el proyecto y se llama a un concurso de anteproyectos arquitectónicos, en el que gana el grupo Calicanto.

Calicanto, conformado por los arquitectos Marcos Valverde, Nicolás Sánchez y Hernán Jiménez, con el apoyo del ingeniero civil Octavio Muñoz y del arquitecto Mario Azofeifa, presenta un conjunto que a través de plazas, rampas, fuentes y jardines, desahoga el conjunto de los viejos edificios y crea nuevas perspectivas. Además propone un edificio nuevo para que funcione como Centro de Convenciones.

La primera etapa de los trabajos consiste en la construcción de las oficinas del propio Ministerio, revistiendo la vieja estructura con vidrio y enmarcándola con arcadas de concreto y ladrillo expuesto, quizás con reminiscencias moriscas. Esta fase se lleva a cabo de enero a agosto de 1993.

La inspección de las obras es asumida por la arquitecta Nuria Gutiérrez, funcionaria del Ministerio de Cultura. Coincidentemente, el Dr. Luis Chacón, asesor de la señora ministra, convence a su amigo, el arquitecto italiano Oscar Pamio, a venir al país y hacerse cargo de la solución museográfica del Museo de Arte y Diseño Contemporáneo. Poco a poco, el Arq. Pamio se irá integrando a otras fases del proyecto, enriqueciendo las soluciones del conjunto y asesorando en la solución técnica de los teatros.

Se solicita al grupo Calicanto introducir variaciones en su propuesta, entre ellas, rescatar la llamada pileta de la melaza y las calderas, de la destrucción. Pero nuevos cambios se gestan aceleradamente, y al final, el propio Ministerio de Cultura elabora una variación sobre la segunda versión de Calicanto. De allí en adelante esa será la definitiva y representa

más o menos lo que puede verse hoy, incluyendo la creación del teatro FANAL en un edificio que en principio se pensó demoler y la renuncia a incluir dentro de la ciudadela, el Centro de Convenciones.

Las estructuras de los edificios estaban en muy buenas condiciones. El ingeniero Gilberth Argüello, también del Departamento de Patrimonio, había realizado un diagnóstico sobre el estado de las estructuras, asesorado por el ingeniero estructural Francisco Mas. En donde se descubrieron grietas o averías, se dió el tratamiento correspondiente. El Ing. Mas, también asesoró la elevación del edificio que iba a albergar el teatro Fanal, con el fin de dar cabida a los telones.

Se realizó un levantamiento de las tuberías, caños y túneles existentes, infraestructura que fue usada para abastecer o desaguar los edificios en el nuevo proyecto. Se encontraron dos acequias. Una pasa por la parte oeste y la otra por la parte sur, ambas, entubadas en bóvedas de ladrillo, a la usanza del San José de antaño. En el sótano del Teatro Fanal, se detectaron dos nacimientos de agua que fueron canalizados y sus aguas llevadas a un depósito, desde el cual se usan para irrigar las áreas verdes. La parte eléctrica estuvo a cargo de los ingenieros eléctricos



Franklin Aguilar y Marco Antonio Rodríguez. El conjunto cuenta con dos bóvedas de transformadores. La primera, con seis transformadores de 75 000 Kw y la segunda de tres transformadores de 75 000 Kw. Esta última alimenta las luces especiales de los teatros, que demandan mucha energía. El encendido eléctrico exterior se realiza automáticamente con fotoceldas y permanece de seis p.m. a cinco a.m.

La compañía Constructora C.P.M., dirigida por el Ing. Jorge Arturo González Fonseca, terminó las obras en menos tiempo programado. Para ello, en los momentos de mayor trabajo, se laboró con un equipo de trescientos obreros dirigidos por don Bolívar Díaz, don Víctor Araya y don Rodrigo Jiménez, tres excelentes maestros de obra. La mística de trabajo y el entusiasmo de los obreros, hizo que, en ocasiones, las labores continuaran hasta las diez de la noche e incluso hasta horas de la madrugada.

La lucha por preservar al máximo los edificios antiguos y las estructuras fabriles, así como los métodos seguidos en la fundamentación teórica y ejecución de las restauraciones y reciclajes, generó muchas tensiones y enfrentamientos con los especialistas de ese campo. Aún ahora se critica el resultado como demasiado "lindo" y gratuitamente atractivo. Se critica la participación desordenada de mucha gente en las decisiones fundamentales del proyecto.

¿Justificaron los resultados, los procedimientos seguidos? Creo que hay tantas respuestas como personas visitan el Fanal. Lo que sí creo innegable es que el CENAC tiene una gran cantidad de aciertos, tanto de conjunto como de resolución individual de los diferentes edificios. Hoy por hoy, el CENAC es una ciudadela viviente que, esperamos, siga funcionando y atrayendo gente por mucho tiempo.




aqua lux, s.a.

Todo para Piscinas

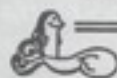


- ◆ La Mejor Marca en Equipos de Filtración
- ◆ Accesorios para Limpieza
- ◆ Todo en Químicos
- ◆ Construcción de Piscinas y Aguas Turbulentas



 HAYWARD

¡Compare Nuestros Precios!



aqua lux, s.a.

Tel: 231-5604, Dir. 400 mts. oeste de POPS La Sabana.
Tel: 221-5064, Dir. Calle al Pacífico / Fax: 31-2830 San José.

ARPE
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

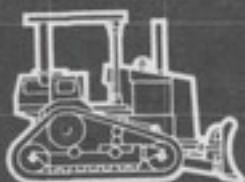


Entrega de Materiales a Domicilio y Parqueo Propio



VISITENOS EN ALAJUELA 250 MTS. OESTE DE PERIFERICOS
O LLAMENOS A LOS TELEFONOS: 441-3131 - FAX: 441-3004

El equipo que usted requiere,
en el momento que lo necesita...



**ALQUILE
EQUIPO
NUEVO
CAT**



MATRA
Rent

Una empresa del Grupo Matra

Tel. 221-0001 - Fax 221-0415
De Matra 100 Oeste y 75 Norte
Apartado 426-1000 San José

- * Retroexcavadores
- * Escavadoras
- * Tractores Oruga
- * Cargadores
- * Compactadores
- * Montacargas
- * Plantas Eléctricas

TE TUBOCOBRE, S.A.

**OFRECÉMOS A LOS MEJORES PRECIOS DEL MERCADO,
LOS SIGUIENTES PRODUCTOS**

- TUBERIA DE COBRE
- TUBERIA DE HIERRO NEGRO
- TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE
- ACCESORIOS
- VALVULAS NIBCO
Y VALVULAS CRANE
- AISLAMIENTO TERMICO
- PLETINAS Y BARRAS DE COBRE
- LAMINA DE ACERO INOXIDABLE
- ELIMINADORES DE VIBRACION
- SOLDADURA EN PLATA Y ESTAÑO
- LAMINAS DE COBRE

DIRECCION: DEL GIMNASIO NACIONAL 250 m. ESTE, SOBRE CALLE 36
TEL: (506) 233-8822 • FAX: (506) 255-1476 • APDO. POSTAL 3814-1000 SAN JOSE, 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: 259-3382

TELEFAX: 259-0043 • APDO. 4995-1000

PISCINAS

- CONSTRUCCION ■ DISEÑO
- DECORACION

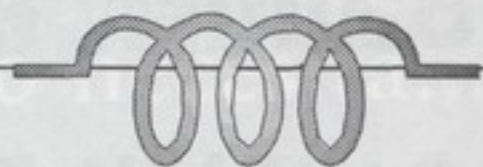


**Aqua Piscinas
Internacional S.A.**

Tele-Fax: 250-9076 San Francisco de Dos Rios

- Equipos y Productos Químicos
- Aguas Turbulentas, Distribuidores de la Marca Jacuzzi
- Calefacciones Solar y Gas
- Pintura para Piscinas
- Fuentes y muro llorón
- Construcción de Apartamentos, Viviendas y Oficinas

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!



Traducción y adaptación
Ing. German Moya

Señal de Referencia de Puesta a Tierra

Las puestas a tierra demandan mayor cuidado a medida que los sistemas electrónicos se vuelven más sensibles y enfrentan un ambiente electromagnético más hostil.

Los sistemas de puesta a tierra en muchas industrias, e instalaciones comerciales, se han convertido en una señal de referencia no confiable debido a la contaminación inducida por reactancias altamente inductivas y por interferencia electromagnética (EMI). La situación ha empeorado con las instalaciones de redes locales, LAN, que se basan en cableado de bajo costo para transmitir datos a alta velocidad.

El "National Fire Protection Association's 1990 National Electrical Code (NEC)" es, para asegurarse, la primera práctica recomendada para un buen, apropiado y seguro sistema de puesta a tierra, del cual contamos con una edición en español llamada CODIGO ELECTRICO DE COSTA RICA, CODEC, editado por el Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales, CIEMI. Tomaría algunos volúmenes para cubrir completamente este vasto tema y complejas situaciones que involucran la señal de referencia a tierra; y tener una certera concientización de cuáles pueden ser las raíces de la variedad

de problemas con la señal de referencia a tierra. Algunas medidas ya han sido tratadas en el artículo "Sistema de Pararrayos" en la revista del CIEMI, año 1, número 4, 1992, págs 11-15, por un servidor.

EL RUIDO MOLESTA:

La proliferación en el uso de unidades de computadoras personales, computadoras centrales, estaciones de prueba computarizadas, controles de procesos de manufactura electrónicos, comunicaciones y otros equipos electrónicos en la década de los 80's, han aumentado las quejas de los usuarios a las compañías de energía eléctrica por problemas con el equipo electrónico. En esta década de los 90's los problemas se han incrementado en la medida en que las redes de "hardware" de computadoras fueron asequibles a mayor número de usuarios y que las compañías pequeñas con computadores personales fueron atraídas a este medio económico de compartir periféricos y software para el aumento de productividad. Muchos no se percatan (así como muchos de los vendedores de equipos y utilitarios) de la variedad de problemas que se pueden asociar con ciertos tipos de cables para comunicación.

Por ejemplo, los cables sin blindaje (unshield) son baratos y usualmente usados para redes locales (LAN: Local-area network) que son diseñadas para mantener velocidades de transmisión digital de multi-megabit-por-seg. No obstante, estos cables son extremadamente vulnerables al ruido cuando se reduce el nivel de señal de referencia para incrementar la velocidad de transmisión. Un efecto es el bloqueo o la congelación del sistema, cuando el equipo del usuario falla al comunicarse con otros componentes del sistema porque no puede transferir datos con errores.

Cuando un problema como este se presenta, el vendedor de equipos frecuentemente sugiere que la causa es la falta de regulación de la energía provista por las compañías de electricidad. Y puesto que como los efectos tales como el bloqueo pueden de hecho estar relacionados con problemas con la energía, las compañías de electricidad se han interesado en los asuntos "del otro lado del medidor" - el cableado, la puesta a tierra y las variaciones del voltaje - en el sitio propiedad del abonado sin dejar de mencionar la falta de compatibilidad electromagnética (EMC) entre los cables de comunicación y los equipos electrónicos insta-

lados en el lugar. Algunas compañías de energía están utilizando el conocimiento de este fenómeno para proveer mayor nivel de apoyo, sin importar de qué lado del medidor sea el problema.

No es simple obtener un entendimiento técnico de este problema. Aunque múltiples sociedades del Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE, (por ejemplo: Power Engineering, Industrial Applications, Computer, Electromagnetic Compatibility, y Power Electronics), tratan con aspectos especializados de electrónica, ningún grupo individual amarra todo a estándares que puedan asegurar instalaciones confiables sumidas en ambientes cada vez más ruidosos.

Sin embargo, los representantes de servicios a abonados de la industria de energía han estudiado las prácticas comunes de las instalaciones que atentan contra un ambiente eléctricamente limpio. Aún más, ellos han encontrado soluciones, que se recomienda usarlos durante las etapas del diseño e instalación del sistema, pero también son aplicables a instalaciones existentes.

¿CUAL ES EL PROBLEMA?

El de mayor preocupación es el que se refiere a las mallas de puesta a tierra de comunicaciones, que pueden resultar

en ruido de modo-común y en interferencia electromagnética (EMI), ya sea conducida o radiada.

Considérense dos estaciones de trabajo en diferentes pisos de una gran infraestructura conectadas en una LAN. La conexión de datos provee un camino a tierra entre las unidades y a su vez está conectado a la línea de puesta a tierra de potencia o energía, pero a través de distintos alimentadores/ramales de los circuitos de energía.

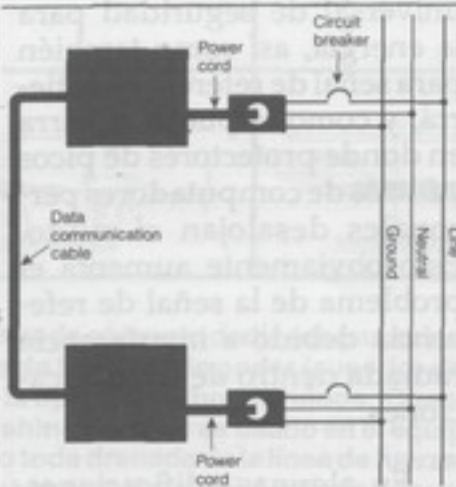


Figura 1: Una ruta de comunicación entre dos sistemas electrónicos distantes pueden crear ruido en el lazo a tierra si cada equipo es aterrizado a un punto distinto en las líneas de energía. La respuesta al problema es asegurar que ambos sistemas sean conectados al mismo potencial de tierra.

Dado que las unidades están unidas dentro del sistema de energía y en puntos ampliamente distanciados (desde el punto de vista de impedancia eléctrica), una diferencia de potencial a tierra usual-

mente se manifiesta y puede causar ruido en la corriente en la línea de puesta a tierra e impide las comunicaciones.

De acuerdo con el Instituto de Investigaciones de Energía Eléctrica (Electric Power Research Institute, EPRI), Palo Alto, California, cerca del 80% de los problemas de EMI son debidos a EMIs generadas dentro de las instalaciones; el otro porcentaje es generalmente atribuido a la compañía productora de energía. EMI radiada se está convirtiendo en un problema grande debido al incremento de las emisiones dentro de las edificaciones industriales y al uso de más equipos y sistemas susceptibles a altas frecuencias y señales de baja magnitud. El acoplamiento magnético es una causa frecuente en crecimiento de problemas y también puede ser la más difícil de tratar cuando altera la información en las transmisiones de datos, lo que requiere de mucha atención en la inductancia de los circuitos. El acoplamiento capacitivo y las emisiones de radiaciones eléctricas cierran esta lista general.

Mientras que la susceptibilidad de los equipos varía ampliamente, como regla de dedo los niveles de radiación de campo son problemáticos por encima de 1 microtesla (a 60 Hz) de acoplamiento magnético y 1 V/m de acoplamiento de campo eléctrico. Se pueden hallar campos magnéticos radiados de nivel superiores a 1 iT en las cercanías de

los paneles eléctricos, mientras que campos eléctricos superiores a 1 V/m son frecuentemente medidos cerca de las lámparas fluorescentes de escritorio, especialmente aquellas que emplean balastos electrónicos de alta frecuencia.

Similarmente, para las perturbaciones conducidas, los niveles de susceptibilidad de consideración son cerca de los 100 V, impulso pico de modo normal y común, y 1 V rms neutro a tierra para el modo común. Apagadores simples pueden propagar un impulso pico de 100 V, mientras que en los edificios comerciales e industriales típicamente se tiene de niveles de 1 V rms en exceso, el cual se ve agravado por el uso de conduit metálico como el único conductor a tierra.

El origen de problemas conducidos y radiados se puede atribuir a más de una docena de razones. Para la interferencia conducida, las principales fuentes son las cargas electrónicas no lineales, especialmente rectificadores, e inversores y cuyas principales canalizaciones son usualmente el conduit metálico que utilizan en los circuitos dentro de las edificaciones.

Deben utilizarse tomacorrientes de tierra aislada, Fig. 2, bien diseñados e instalados para aterrizaje en lugar de los conduits metálicos como puestas a tierra. En muchas edificaciones hoy en día, el conduit metálico es utilizado exclusivamente como la puesta a tie-

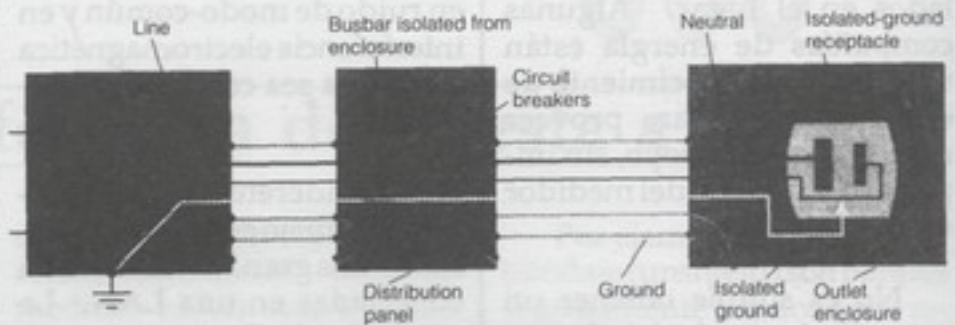


Figura 2: Usar una puesta a tierra blindada (IG) como señal de referencia evita problemas debido a puestas a tierra ruidos de energía. El cable IG "verde" debe ser conectado directamente a la tierra del sistema y no tener una autoinductancia significativa (no a los conduits metálicos).

rra universal para los equipos electrónicos; por lo que es utilizado como puesta a tierra universal de seguridad para la energía, así como también para señal de referencia de tierra, y como la puesta a tierra en donde protectores de picos y filtros de computadores personales desalojan el ruido. Esto obviamente aumenta el problema de la señal de referencia debido a interferencia radiada dentro de las edificaciones.

En algunas edificaciones, puede existir peligro porque el equipo ha sido instalado con una puesta a tierra aislada, que no está de acuerdo con el código eléctrico Fig. 3. Para tener una puesta a tierra apropiada, el gabinete de los equipos debe ser conectado a la puesta a tierra de la potencia o energía. En general, se usa un esquema de dos trayectorias para la puesta a tierra: un hilo de puesta a tierra se conecta a la tierra de la fuente y el blindaje de la línea de potencia se conecta al sistema de tierras.

Sin embargo, algunos equipos tienen bushings aislados en la toma de energía del equipo. Estos bushings impiden que el blindaje haga contacto a puesta a tierra en el gabinete del equipo y, si el hilo de puesta a tierra del equipo no está conectado a la puesta a tierra de potencia, existe un peligro de seguridad, así como también un potencial problema de ruido. Adicionar simplemente una conexión a tierra del gabinete no soluciona el peligro, puesto que la tierra adicionada y la puesta a tierra del sistema estarán a distintos potenciales.

Una alta reactancia inductiva de una malla a tierra y ruido se tornan en problemas cuando los cables de puesta a tierra de datos no terminan en el mismo potencial de tierra. Esto es especialmente cierto hoy en los equipos de altas velocidades de relojes y de transmisión de datos, cuando el producto de la frecuencia y la inductancia es muy alto. También puede ser un problema cuando un hilo de puesta a tierra de un

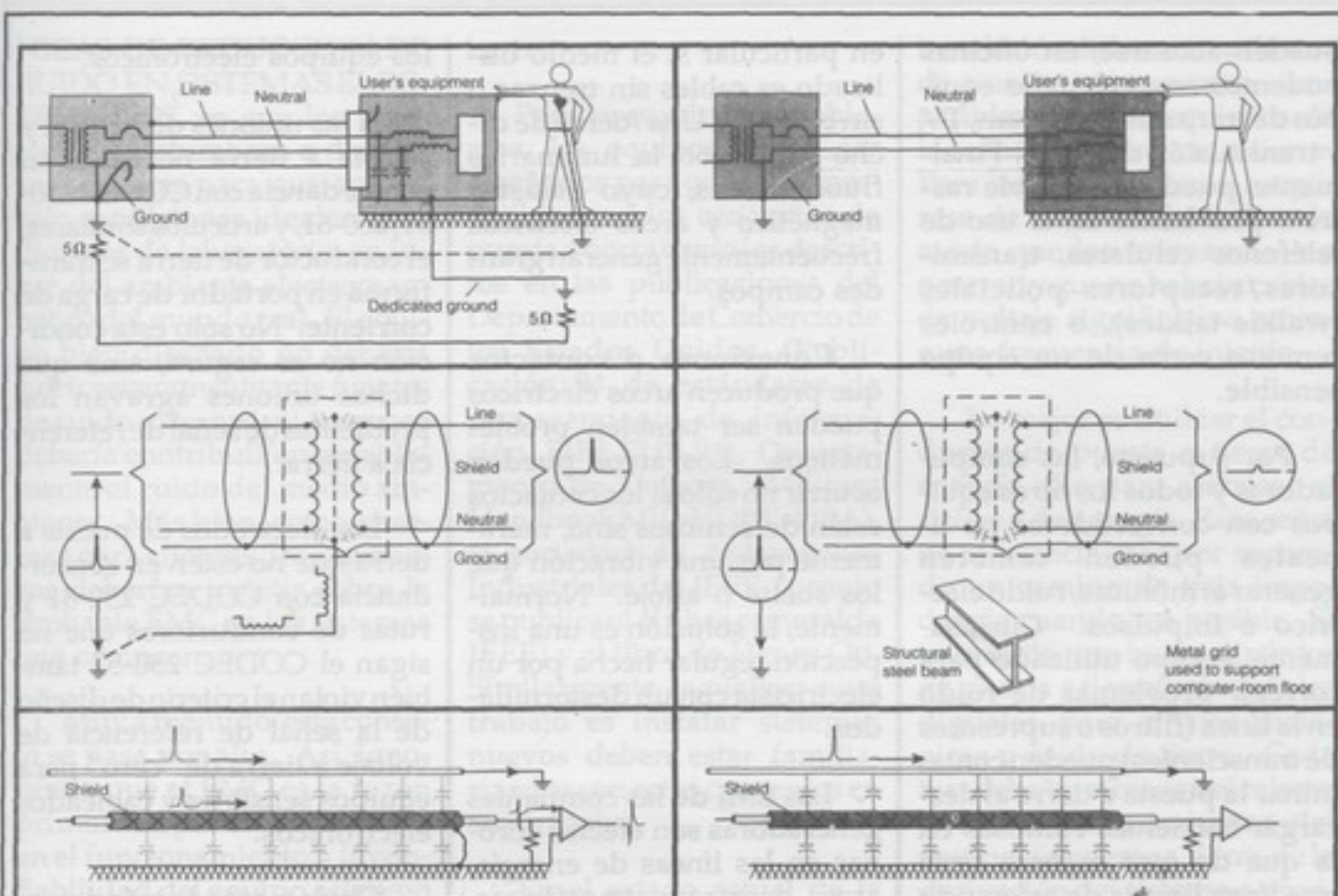


Figura 3: Substituir una puesta a tierra de cómputo dedicada (superior izquierda) por un cable entre el equipo y el punto neutral de puesta a tierra de la fuente de poder (superior derecha) ni esta de acuerdo al código ni asegura seguridad de operación o la operación libre de ruidos. Cuando el equipo no es conectado al punto neutral de la puesta a tierra y un bushing aislador es usado en el equipo, un corto en el equipo puede probar ser fatal; la corriente mortal sería no toda drenada de la línea de fuerza sino que el disyuntor de preservación de vida no se dispararía. El efecto de bloqueo de un largo retorno de puesta a tierra con autoinductancia (centro izquierdo) hace inefectivo el blindaje y permite pasar el ruido, mientras que aterrizando el blindaje con un cable corto al sistema de referencia a tierra (centro derecha) soluciona el problema. El aterrizar un cable blindado de datos en un sólo punto (inferior izquierdo) raramente cumple por encima de 1-10 MHz porque la capacitancia de acople, en cambio el politerrestrialaje (inferior derecha) es efectivo en eliminar las señales de ruido inducido.

equipo, comúnmente llamado hilo verde, es canalizado en forma separada de los conduits de los circuitos de los conductores de corriente. (Nota: este tipo de canalización es ilegal, de acuerdo con el CODEC.)

Edificios y sistemas de planta ordinarios pueden ser una fuente de radiaciones y emisiones conducidas. Entre

los equipos que podemos encontrar en casi cualquier edificio de hoy en día están: calefacción; ventilación; sistemas de aire acondicionado; elevadores; luminarias fluorescentes; máquinas de oficinas, especialmente las fotocopiadoras; herramientas eléctricas; artículos de línea blanca y controles de dínamos con convertidores no lineales que generan armónicas, ruido eléctrico, y

de impulsos. Las fábricas deben adicionar a esta lista controladores de proceso (con rectificadores controlados por silicón, como ejemplo), máquinas de producción y soldadoras de arco.

En hospitales, clínicas y consultorios médicos los equipos causantes pueden ser los de: radiología, electrocirugía y unidades diatérmicas

pueden acusarse; en oficinas podemos sospechar de equipos de transmisión fm, am, TV y transmisión de radar. Finalmente, puede ser posible rastrear problemas en el uso de teléfonos celulares, transmisores/receptores policiales (walkie-talkies), o controles remotos cerca de un equipo sensible.

Por supuesto, las computadoras y todos los otros equipos con convertidores no lineales pueden también generar armónicas, ruido eléctrico e impulsos. Curiosamente, equipo utilizado para corregir problemas de ruido en la línea (filtros o supresores de transcientes) pueden contaminar la puesta a tierra al descargar corrientes ruidosas en la que de otra manera sería una línea limpia de referencia a tierra.

Cualquier corriente alta, incluyendo aquellas originadas por fallas a tierra o irrupción de corrientes, digamos de motores eléctricos, pueden crear campos magnéticos propagantes. Estos campos pueden alterar monitores de alta resolución cercanos, lectoras de diskettes de alta densidad, y otros dispositivos magnetosensibles, posiblemente cuando un panel eléctrico está al otro lado de la pared del escritorio con una computadora personal.

El ruido usualmente puede ser inyectado por un acople radiado en los cables de datos que interconectan el equipo,

en particular si el medio utilizado es cables sin trenzar o sin blindaje. Una fuente de dicho ruido son las luminarias fluorescentes, cuyo balastro magnético y arcos eléctricos frecuentemente generan grandes campos.

Conexiones o contactos que producen arcos eléctricos pueden ser también problemáticos. Los arcos pueden ocurrir no sólo si los contactos están defectuosos sino, meramente por una vibración que los suelte o afloje. Normalmente, la solución es una inspección regular hecha por un electricista con un destornillador.

Las EMI de las compañías generadoras son efectos coronas en las líneas de energía, arcos, descargas atmosféricas, o dispositivos de cambios en las líneas. Las compañías generadoras pueden usualmente indicarles a sus clientes cuando estos eventos ocurren.

Para un sistema de puesta a tierra de una edificación, la medida de la resistencia del electrodo de puesta a tierra debe ser menor o igual a 25 W (CODEC, Artículo 250-84), y menor a 10 W (MIL-HDBK-419A). El código eléctrico nacional es por supuesto la fuente más detallada de consideraciones de seguridad, incluyendo protección por fallas y descargas atmosféricas. Algunas de las violaciones a la seguridad en edificaciones están anotadas ahí por su impacto en la puesta a tierra de

los equipos electrónicos.

Si las uniones de neutral y puesta a tierra no están en concordancia con CODEC 250-51, 250-61, y artículos similares, el conductor de tierra se transforma en portador de carga de corriente. No sólo esta condición no es segura, sino que dichas uniones agravan los problemas de señal de referencia a tierra.

Los electrodos de puesta a tierra que no estén en concordancia con CODEC 250-81 y rutas de conductores que no sigan el CODEC 250-57 también violan el criterio de diseño de la señal de referencia de voltaje a tierra de "cero" para equipos sensibles y cableados electrónicos.

Obviamente, lo más deseable es que la referencia a tierra de un sistema electrónico sea "cero" voltios en todas las frecuencias de operación y puntos. (Se ha sugerido informalmente que una diferencia en una puesta a tierra operante menor que 0.25 V entre cualesquiera dos dispositivos de comunicación puede considerarse cero; dicho nivel será aceptable dependiendo de la susceptibilidad de dispositivos de comunicación de datos.) Siempre debería ser cero: de tal forma que ningún transciente de voltaje o alteración en la corriente pueda contaminar la puesta a tierra.

El punto de los problemas de los equipos actuales, como indica Henry W. Ott en TEC-

NICAS DE REDUCCION DE RUIDO EN SISTEMAS ELECTRONICOS, es que los ingenieros acostumbran a diseñar sus sistemas para que operen bajo condiciones ideales, condiciones de laboratorio, en lugar del ambiente electromagnético del mundo real. El equipo bien diseñado no debería sufrir severamente ante fuentes de ruido externas, ni tampoco debería contribuir apreciablemente al ruido del medio ambiente. Más bien, como sistemas para clientes, los ingenieros deberían insistir sobre la probable EMC en los sistemas que compran.

Muy a menudo, este consejo se pasa por alto. Así, ignorando que el EMC es la razón primordial para la decadencia en el funcionamiento y la confiabilidad del equipo así como las nuevas generaciones de equipos dependen en señales más débiles a mayores ratios de transmisión de datos.

Las LANs son el ejemplo más reciente de como EMC es usualmente ignorado. Primero, cables sin pantallas, aunque altamente susceptibles a la EMI, son frecuentemente usados en la reducción de costos. También se recorren largos tramos en los edificios de oficinas sin prestar consideración a lo que de puesta a tierra se refiere, incrementándose la exposición del cable a un mundo incierto. Finalmente, radiaciones de ruido conducidas o acopladas aumentan el riesgo de la confiabilidad de las LANs a mayores razones de datos en mega-

hertz.

Para prevenir los problemas, los equipos deben ser diseñados para que sean compatibles con los conceptos de puesta a tierra como los descritos en las publicaciones del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, (Publicación 94 de estándares de procesamiento de información, FIPS PUB 94), Departamento de Defensa, (Military Handbook MIL-HDBK-419A), la sociedad de Aplicaciones Industriales del IEEE, (pronto se publicará el libro esmeralda IEEE) y el libro de Henry Ott. Similarmente, aquellos cuyo trabajo es instalar sistemas nuevos deben estar familiarizados con estos conceptos en sus trabajos.

En el estado actual de la situación, un ingeniero de sistemas no puede asumir que el sistema de puesta a tierra de la edificación será suficiente para una operación confiable de los equipos y sistemas electrónicos sensibles. Entonces, en el diseño de un ambiente de trabajo dentro de una edificación, sería inteligente que el ingeniero de sistemas se asegurara de la correcta operación del sistema de puesta a tierra, independientemente del estado de la edificación en su sistema de energía interno.

Para prevenir futuros problemas de ruido cuando se instala un sistema nuevo, la regla de un buen diseño va ser asegurarse que no existan inducciones/impedancias o que la

instalación de las nuevas líneas de puesta a tierra sean compatibles con los requisitos de la señal de referencia a tierra. Para las líneas nuevas, asegúrese de diseñar el camino de modo que las resonancias no ocurran y que no habrán caídas de voltaje significativo a ninguna frecuencia de interés.

Lo mejor es utilizar el conductor de puesta a tierra de energía sólo para aterrizar el sistema de energía. Para señal de referencia, use por separado un camino de baja impedancia cuando sea posible. Si es posible, use buses distintos de puesta a tierra para señales digitales, para señales analógicas y ruido de tierra. Cada bus debe terminar en el mismo terminal del conductor del equipo de puesta a tierra de la derivación del sistema o servicio. Para minimizar inductancias mutuas, minimice las áreas de las mallas.

En salas de computación e instalaciones militares, cables poliaterrizados son utilizados para asegurar una señal de referencia a tierra de 0 V, y caminos de baja impedancia para asegurar cero caídas de potencial en todas las frecuencias de interés. Este procedimiento es típicamente usado cuando las señales y/o el ruido son mayores a 1 MHz y cuando los sistemas utilizan lógica digital compleja. También la unión de canalizaciones debe ser bien diseñada y acortada.

Recuerde que cuando se

usa un único electrodo de puesta a tierra, conductores de ecualización del potencial a tierra entre equipos, y/o puestas a tierra aisladas (CODEC 250-74, excepción 4), la longitud efectiva del conductor de puesta a tierra está limitado por la reactancia relativa a la frecuencia y a la exposición de la EMI a lo largo del camino del conductor. Para prevenir EMI en comunicaciones, al menos especifique y compre cables, dispositivos y equipos blindados, y asegúrese que el blindaje esté aterrizado apropiadamente.

Una de las mejores formas para prevenir acople radiado de la EMI es usar un bus de fibra óptica. Los buses de fibra óptica deben utilizarse para expandir sistemas corporativos extensos de alto valor, especialmente de conformidad con el supuesto de aumento de la velocidad de transmisión de datos en el sistema de LAN.

Un transformador blindado aislado controla el ruido de modo común y puede también utilizarse para establecer un nuevo punto de referencia de derivación de potencia separado como la indica el CODEC. Usualmente pueden usarse filtros para la inmunidad del ruido y control de emisión, pero cuide de no contaminar la señal de referencia a tierra.

SOLUCIONES PROPUESTAS

Cuando ocurren problemas de interferencia radiada, separe/aleje el equipo de la fuente sospechada de interferencia, que sería el primer intento de solución, pero es

una acción inútil en el espacio acinado de trabajo de hoy en día.

Es mejor eliminar corrientes de tierra en su origen y/o aislar la fuente de ruido del equipo susceptible. El primer paso para eliminar el ruido de tierra, como se mencionó an-

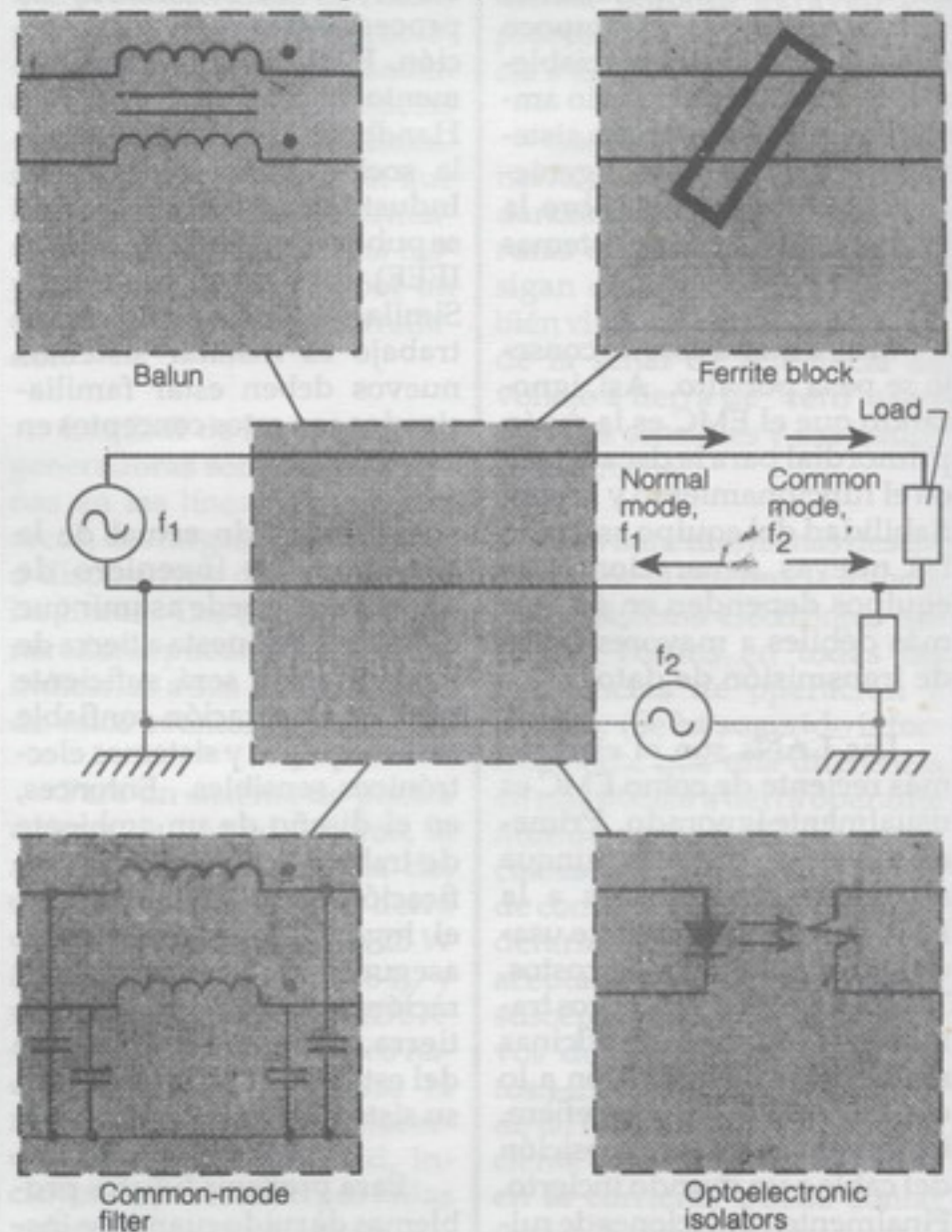


Figura 4: Ruido de modo común puede ser bloqueado de distintas formas. El tradicional filtro de modo común desvía el ruido a la puesta a tierra. Blindajes opto-electrónicos son más efectivos, pero también más costosos.



teriormente, es revisar que el sistema conduit no sea utilizado como señal de referencia a tierra.

Filtros de ruido y/o desacopladores pueden ser eficientes si son utilizados apropiadamente. Sea cuidadoso cuando el ruido o las armónicas son desalojadas, en el caso de señal de referencia a tierra ésta se contamina. Se pueden utilizar baluns, núcleos de ferrita, estranguladores de modo común u optoaisladores, Fig. 4. Ya sea que pueda o no realizarse costo-eficiente; especialmente para pequeños comercios o ambientes industriales que usan cables estandarizados, depende de la frecuencia de operación.

Transformadores aislados con blindajes retroajustados pueden ser una solución económica sobre aquellas situaciones donde colocar cable nuevo es prohibitivo. Cuando colocar cables nuevos es una opción aceptable, los cables de fibra óptica son la mejor solución posible, especialmente para sistemas grandes con ratios en transmisión de datos en megahertz. Otro remedio para la comunicación de datos es la utilización de modems para reemplazar el ruido, directamente de las conexiones de los cables.

Redes inalámbricas son tendadoras para dejar libre de

problemas en la malla de puesta a tierra. Tenga cuidado de no cambiar sus viejos problemas de cables por nuevos problemas inalámbricos. Mientras que la puesta a tierra puede verse simplificada, deben evitarse interferencia de equipos de transmisión de señales. Aún cuando las señales infrarrojas sean el medio inalámbrico, de hecho que los sistemas electrónicos pueden ser movidos, en forma aleatoria, a un lugar donde pueden causar interferencia en la transmisión y las condiciones de operación de puesta a tierra que pueden manifestarse como estragos intermitentes.

PARA AMPLIAR EL TEMA:

El Código Eléctrico Nacional, CODEC, lo puede adquirir en las oficinas del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, CFIA, publicado por comisión del código eléctrico del Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales, CIEMI, precio de venta ₡3.500,00 (tres mil quinientos colones).

ACERCA DEL ARTICULO:

El artículo ha sido de traducción libre y adaptado por Ing. Moya* de la revista IEEE-

SPECTRUM, Junio de 1992, págs 42-45, "Grounds for signal referencing" por Anthony N. St. John (SM) quien es ingeniero del departamento de servicios de mercadeo para servicios de potencia de la compañía de Gas y Electricidad de San Diego, California, Estados Unidos de Norteamérica.

*El Ing. German Moya es ingeniero consultor de M. Ingeniería Ltda., miembro de IEEE.

DEFINICIONES:

BALUN: un dispositivo pasivo con constantes eléctricas distribuidas usado para acoplar un sistema balanceado a uno sin balancear.

RUIDO DE MODO COMUN: el ruido de voltaje que aparece iguales y en fase con cada conductor (vivas y neutral) de señal a tierra.

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA: la habilidad del equipo electrónico o sistema para trabajar eficientemente en su ambiente electromagnético pretendido.

INTERFERENCIA ELECTROMAGNETICA: impedimento de la señal electromagnética por distorsiones electromagnéticas radiadas o conducidas.

Stow

Una línea completa en repuestos y equipo de compactación.

Vibradores de Concreto de 1, 2, 3 HP
Puntas de:
1 1/16"
1 3/8"
1 11/16"
2 1/8"



Planchas Vibratorias



Helicópteros



Apisonadoras



DISPONEMOS DE EQUIPOS PARA ALQUILER

LAPEIRA S.A.

TEL: 255-4239 FAX: 233-0015 Apdo. 616-1000 S.J., C.R.
Centro Comercial Plaza Aventura, Local N° 17

Mááámi un ratito más, síiiii...

nunca la familia disfrutará tanto como en las

Aguas Turbulentas...

Recomendelas, los hijos de sus clientes se lo agradecerán.

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

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



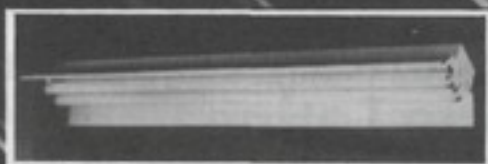
Aguas Turbulentas
"UNA PISCINA PRIVADA"

Mármol PRINS

distinción que sólo el mármol da!

DECORHE S.A.
Teléfonos 255-4627, 229-1704,
221-4413 y 229-6296
Fax (506) 255-4627
De McDonald's de La Sabana
300m al este y 75m al sur.

HOTELES, CLUBES,
RESIDENCIAS, CONDOMINIOS.



LUMINARIAS
FLUORESCENTES E
INCANDESCENTES



edison s.a. iluminación

Ventas: 239-0330 / 293-0140
Adm.: 239-0336 - Fax: 239-0377

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.

234-0304

234-0093

UNA EMPRESA DEL GRUPO



◆ VIVIENDAS ◆ ESTRUCTURAS INDUSTRIALES ◆ ESTRUCTURAS CIVILES
◆ ENTREPISOS PRETENSADOS ◆ CRADERIAS ◆ PUENTES ◆ BLOQUES

Conclusiones y recomendaciones del VIII Seminario Latinoamericano de Ingeniería Sismorresistente y de las Primeras Jornadas Andinas de Ingeniería Estructural



Llevadas a cabo en Mérida, Venezuela del 5 al 9 de Julio de 1993, las siguientes conclusiones son los resultados más destacados de dichos eventos .

1. En problemas de formación profesional.

1.1.- La Asamblea recomienda el respaldo a la formación de la Sociedad Iberoamericana de Ingeniería Sísmica.

1.2.- Lograr el acuerdo para el uso de un vocabulario ingenieril sismoterrestre unificado en la lengua española.

1.3.- La enseñanza de la ingeniería sísmica debe ser obligatoria en las carreras de ingeniería civil de las Universidades.

1.4.- Recomendar la enseñanza del cálculo y la construcción de la mampostería en cursos de ingeniería civil y arquitectura de las Universidades.

1.5.- No sólo deben divul-

garse métodos y razones, es siempre útil desde el punto de vista docente, preparar catálogos de comportamientos estructurales tipificables tanto a flexión como a torsión.

1.6.- Insistir más en los aspectos conceptuales de diseño, y tratar de incluir el control de daños en el mismo. Desarrollar investigaciones de métodos de diseño energéticos para futuros códigos.

1.7.- Recomendar que la Red Internacional de Ingeniería Sísmica (RELACIS), siga haciendo los cursos Latinoamericanos de actualización en Ingeniería Sísmica y que se incluyan en cada uno las experiencias de cada País.

2.- En la elaboración de códigos modernos en el área de la construcción sismorresistente.

2.1.- Trabajar en el desarrollo de códigos de construcción antisísmica en los centros urbanos, que incorporen las características geodinámicas y la experiencia profesional local.

2.2.- Elevar una petición a los Organismos encargados de la elaboración de los Códigos de Construcción, para que se incorporen los nuevos conocimientos acerca del comportamiento sísmico.

2.3.- Incentivar el estudio, evaluación y normativas para el cálculo y construcción de viviendas formales y de interés social.

2.4.- Elaborar Normas para el diseño, cálculo, construcción y supervisión de la mampostería.

2.5.- Debe incorporarse en futuras Normas Sismorresistentes, el caso de los suelos blandos y fuentes sismotectónicas lejanas.

3.- En cuanto a la temática de investigación

3.1.- En vista de la buena participación de trabajos acerca de Arquitectura Resistente, se invita a formular nuevas presentaciones relacionadas con este tema.

3.2.- Hacer énfasis en la

presentación de trabajos en el área de puentes, tanques, obras industriales y rehabilitación de estructuras.

3.3.- Promover la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de hospitales, escuelas y edificaciones esenciales con fines de intervención, reforzamiento y reparación. Estas edificaciones pueden considerarse desde el punto de vista de la filosofía de los Códigos de Ductilidad Limitada, y merecen una esmerada consideración acerca de la concepción estructural de la edificación.

3.4.- En este Evento se presentaron las bases de un marco conceptual de diseño fundamentado en la disipación de energía y la limitación de daños, que tiene el gran valor de servir de orientación a los esfuerzos que se deben realizar para racionalizar las futuras normas de diseño.

3.5.- Es necesario fomentar la instrumentación sísmográfica y acelerográfica en los centros urbanos, que permita estudiar los efectos de la respuesta dinámica local.

3.6.- Se recomienda instru-

mentar con acelerógrafos las zonas epicentrales de los Accidentes Tectónicos identificados en la región: Falla de Guayaquil, Esmeralda en Ecuador, Zona de Arica-Tacna en Chile-Perú, Fallas de Boconó y de Oriente en Venezuela, Costa de Guerrero en México.

3.7.- Desarrollar trabajos de investigación acerca de métodos de optimización de estructuras.

3.8.- Estudiar el problema de maremotos a lo largo de toda la zona de subducción del Pacífico.

Las obras más exigentes,
son obra de...

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 300.000 m² instalados!

Tels: 260-4055 - 237-0125 - 237-3535 / Fax: 260-4055
Apdo. 200-3100, Santo Domingo de Heredia.

EUROBAU

ENTREPISOS LIVIANOS



Oficinas Centrales Kawasaki, Paseo Colón

I Simposium Nacional sobre Evaluación y Acreditación Institucional de la Enseñanza de la Ingeniería.

«Propuesta base para elaborar un perfil formativo ocupacional de los ingenieros en Costa Rica»(*)

Dr. Jorge Vargas Carranza
Oficina de Reconocimiento y Equiparación de Títulos, Consejo Nacional de Rectores (CONARE), Costa Rica.

La Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), mediante investigación acerca del desempeño profesional y de la influencia de situaciones especiales como son los recursos económicos limitados y el actual aporte científico-tecnológico, considera que la tarea de las Universidades Estatales de impulsar la investigación aplicada y propiciar la venta de servicios, la democratización de la enseñanza y otros se ha convertido en problemática que atañe no sólo a las Universidades, sino también a instituciones del sector público y a organismos sociales, públicos y privados y que todos estos sectores deberán buscar un marco de referencia que posibilite generar políticas que permitan dar respuesta a las necesidades presentes y futuras.

Es necesario, por lo tanto, establecer un marco conceptual:

Marco conceptual

-Características de la de-

manda de profesionales universitarios en ingeniería (oferta de graduados en grados que requiera el país a futuro).

-Perfil profesional.

-Los requerimientos de formación cualitativos y cuantitativos.

-Qué problemas se derivan de la demanda social en el área.

-Recursos económicos adicionales (actuales y a mediano plazo).

Recomendaciones de la OPES sobre la formación de ingenieros, según encuesta realizada en los años 79-80

-Analizar previamente los cambios.

-Divulgar en los sectores económicos los grados otorgados.

-Determinar los medios necesarios para estimular la adecuación tecnológica.

-Extender el posgrado.

-Otros.

La OPES considera necesario buscar el consenso sobre el desarrollo del futuro profesional para que sea capaz de hacer frente a los cambios de la sociedad.

Como estrategia se propone realizar estudios de graduados, censos de la carrera, consultas a

especialistas o grupos dirigentes de los respectivos mercados de trabajo para conocer las características y variables del futuro profesional, así como la sistematización de los docentes relacionados.

Para lo anterior, propone la creación de una Comisión para la obtención del perfil formativo ocupacional de ingenieros en Costa Rica y para que asesore a la OPES en aspectos relacionados con:

-Definición de áreas críticas prioritarias.

-Elaboración de instrumentos para los estudios específicos.

-Elaboración de una plan estratégico y cronograma calendario.

-Sistematización de la información mediante memorias, etc. y la elaboración del marco de referencia global.

Consideraciones que deben tomarse en cuenta para el perfil profesional del Ingeniero en Costa Rica

Se debe definir un marco de referencia:

-¿Cuál es la medida estimada de la oferta de graduados que necesita el país para hacer frente a los retos de los próximos años?

-¿Cuál es el perfil profe-

(*) Relatora: Ing. Leda Castro

sional necesario para el desarrollo de la investigación científica tecnológica que requiere el país?

-Requerimientos necesarios de formación académica que necesita el país.

-Recursos económicos adicionales que requieren las Instituciones de Educación Superior Universitaria.

Se sugiere realizar:

-Análisis macroeconómico de la demanda profesional, considerando el desarrollo de la economía, el impacto de los cambios científico-tecnológicos.

-Análisis de la estructura académico-organizativa actual del sistema.

-Análisis de la calidad de la educación ofrecida.

-Análisis de las necesidades, ajustes o planes y programas para el mejoramiento cualitativo y cuantitativo del subsistema educativo.

Medios de Acción

-Estudios específicos por unidades académicas (proyectos o seminarios de graduación).

-Consulta abierta a especialistas o grupos dirigentes en las ramas de actividad en que se desenvuelven los ingenieros.

-Elaboración de memorias y documentos que recojan los principales aspectos de las actividades anteriores.

-Sistematización de toda la información que se genere.

Para realizar estas actividades es necesario instalar una Comisión de carácter consultiva, cuyas funciones serían:

-Definición de subáreas críticas a estudiar.

-Elaboración de instrumentos para los estudios específicos y temarios de seminarios, talleres, etc. hacia el logro de los objetivos propuestos.

-Elaborar un cronograma de trabajo y asignación de responsabilidades.

-Sistematización de la información.

La Comisión estaría formada por un representante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica, uno del Instituto Tecnológico de Costa Rica, uno del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica y el Coordinador de la OPES.

«Enfoques Curriculares: Una experiencia de su aplicación en áreas técnicas»(*)

Elzbieta Malinowski Gajda
Profesora, Escuela Ciencias de la Computación e Informática
Universidad de Costa Rica

Enfoque Humanista

Se centra en los acercamientos psicológicos del educando, respondiendo a sus intereses como individuo y a su desarrollo integral.

Desventajas:

-No es aplicable para grupos numerosos como los que se tienen en el país.

-Requiere de muchos recursos económicos.

-No desarrolla aspectos relacionados con el grupo ni con

la sociedad.

-La diversidad en la concepción humanista.

Enfoque Academicista

Es la trasmisión de los valores y tradiciones culturales con el fin de que los estudiantes dominen o entiendan las grandes ideas que el hombre ha creado.

Desventajas:

-El alumno no tiene mucha importancia, sino el contenido.

-No incorpora la creatividad, la intuición ni otros aspectos del desarrollo individual.

-No hay autonomía y se tiende a parcelar el conocimiento, desmembrando fuertemente las diferentes disciplinas científicas.

Enfoque Reconstructorista

Tiene como propósito la reconstrucción de la sociedad para satisfacer la crisis cultural de nuestra época.

Desventajas:

-Propone solamente la reconstrucción, no el cambio ni la transformación de la sociedad.

-De antemano supone que la sociedad está en crisis.

Enfoque Tecnológico

Plantea la transmisión de los contenidos en forma eficiente. El docente es un conductor que hace uso de la tecnología para transmitir contenidos.

Desventajas:

-Requiere una mayor inver-

(*) Relatora: Ing. Leda Castro

sión en grupo y materiales pedagógicos.

-Requiere mayor tiempo dedicado a la planificación al desarrollo de materiales y/o situaciones que coadyuven al proceso de enseñanza/aprendizaje.

Enfoque Dialéctico

Busca el descubrimiento en los procesos cognoscitivos y de aprendizaje y el desarrollo de estrategias intelectuales. El estudiante es activo y participativo; propicia el pensamiento crítico.

Experiencia Personal

Investigación y preparación de los contenidos por parte de los estudiantes, mediante los cuales los propios alumnos desarrollan la clase.

«La no incorporación a los colegios»(*)

Ing. Manuel Murillo S. Profesor, Escuela de Ingeniería Mecánica. Universidad de Costa Rica

La incorporación al Colegio de Ingenieros en Costa Rica es un requisito para el ejercicio profesional, pero no se examina si hay o no competencia profesional.

Se propone un procedimiento para autorizar el ejercicio de la profesión en ingeniería, diferente al que existe actualmente en Costa Rica.

Se discuten algunos aspectos sobre el reconocimiento de la acreditación de estudios y el ejercicio de la ingeniería en Costa Rica.

Se recomienda que se elimine la colegiatura obligatoria y que no sean los colegios profesionales los que autoricen el ejercicio de la profesión.

Se propone que la autorización para ejercer sea otorgada por una entidad gubernamental, una licencia otorgada a quienquiera que la solicite y haya ganado los méritos necesarios en Costa Rica o fuera de ella. Aunque no se establece formalmente cómo se integraría esta entidad, se dan algunas ideas de su constitución y de su forma de funcionar.

No existe diferenciación o discriminación, por lo que se recomienda la creación de una comisión evaluadora encargada de la revisión de la capacidad real para el desempeño profesional del ingeniero.

(*) *Relatoría del Evento*

ESTA COMPROBADO... EXISTE INTELIGENCIA EN LOS ASCENSORES!

DOVER[®]

O&K

SUR




Quando Ud. llama un ascensor Dover o Sur y una escalera mecánica O&K, está llamando la más alta tecnología en ascensores y escaleras mecánicas.

Eficaz asistencia pre y post venta, asesoramiento técnico especializado y óptimo servicio de mantenimiento.

COREMSA

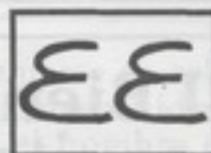
COMPANÍA COSTARRICENSE DE MAQUINARIA S.A.

Empresa del Grupo  Yale de Centroamérica

Tels.: 222-2094 / 222-3631 Fax: 221-8061
Dirección: 125 mts. este del Gimnasio Nacional

ESTUDIOS ELECTRICOS DE INGENIERIA

Diseño - Inspección - Presupuesto - Tarifación
Factor de Potencia - Control Eléctrico - Monitoreo



ATENCION Sres. Arquitectos e Ingenieros.

Planos Eléctricos en 24 Horas en PLOTTER
ENTREGAMOS PLANO ORIGINAL, COPIAS FIRMADAS Y
BOLETA DE PRESENTACION DEL S.N.E.

ADEMAS SE OFRECE:

- SERVICIO DE PLOTEO PARA PLANOS
EN PLOTTER HEWLETT PACKARD MOD.
DESINJET DE INYECCION DE TINTA CON
UNA RESOLUCION DE 600 DPI.
Calidad de Ploteo: BORRADOR Y FINAL

- SERVICIO DE SCANNEO
EN SCANNER HEWLETT
PACKARD SCANJET IIC

- LEVANTADO E IMPRESION DE TEXTO
EN IMPRESORA LASER

SAN FRANCISCO DE DOS RIOS, DE LA IGLESIA CATOLICA 300 ESTE, 100 NORTE Y 25 OESTE;
URBANIZACION ZURQUI TEL: 226-8417 / 286 - 0801 / 286-1267 - FAX: 226-8417

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

VENTILACION EN SUS PROYECTOS DE

Naxosa Lincea

DECO
plaza

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



◆ Años de experiencia con su garantía

Consultenos Tel: 255-0052 Fax: (506)255-4585



II Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica

Presentación

Hace dos años, la Junta Directiva del Colegio de Arquitectos de Costa Rica, convocó a la Primera Bienal de Arquitectura y Urbanismo, obteniendo una amplia respuesta y una nutrida participación de los profesionales, que enriqueció el concurso y generó un clima de discusión de los problemas inherentes al quehacer del arquitecto, propiciando un refrescamiento de los principios en que debe fundamentarse esta labor y exaltando el compromiso humanista que debe mantener el arquitecto en forma permanente y cotidiana.

La Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica tiene un carácter altamente cultural que proporciona el intercambio de conocimientos y experiencias profesionales de los arquitectos nacionales y tiene por objeto seleccionar las más significativas obras en el campo del diseño arquitectónico, proyectos de Ordenamiento Territorial y Urbanismo, proyectos de Preservación y Restauración Arquitectónica y Urbana, así como Trabajos de Investigación, Teoría, Historia y Crítica.

tectónica y Urbana, así como Trabajos de Investigación, Teoría, Historia y Crítica.

Este año, determinado por la periodicidad de este concurso y contribuyendo a satisfacer los objetivos planteados, el Comité de la II Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica convoca a la comunidad profesional, a participar en este certamen.

Paralelo a la confrontación, que supone la realización de una «Bienal de Arquitectura», se desarrollarán actividades de índole académicas y artísticas que pretenden difundir la labor que realizan los arquitectos en los ámbitos estatal y privado, buscando destacar su rol e importancia en la sociedad.

Esta II Bienal se realiza con el auspicio de la Unión Internacional de Arquitectos (U.I.A.), el Consejo Iberoamericano de Asociaciones Nacionales de Arquitectos (C.I.A.N.A.), la Federación Panamericana de Asociaciones de Arquitectos (F.P.A.A.) y el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (C.F.I.A.)

Disposiciones Generales

1. Se establecen cuatro categorías de participación:

a. Diseño Arquitectónico: Esta categoría comprende los trabajos de diseño arquitectónico sobre cualquier tema.

b. Proyectos de Ordenamiento Territorial y Urbano: Esta categoría comprende los estudios y trabajos de diseño general o parcial para entidades públicas o privadas que impliquen propuestas de organización del espacio territorial y urbano.

c. Proyectos de Preservación y Restauración Arquitectónica y Urbana: Esta categoría comprende los trabajos de intervención en edificaciones consideradas como parte del patrimonio edificado en cualquiera de las tipologías arquitectónicas o urbanas.

Los trabajos podrán referirse a rehabilitación de edificaciones, cambios de uso, conservación, restauración y otros.

d. Trabajos de Teoría, Investigación, Historia y Crítica: Esta categoría comprende los estudios o trabajos teóricos publicados o inéditos, cuyos contenidos estén referidos a teoría, investigación, historia y crítica de la Arquitectura y del Urbanismo. Los estudios podrán referirse a temas históricos, actuales o de proyección futura.

2. Toda obra inscrita bajo las tres primeras categorías indicadas en el punto anterior, deberán presentarse en tres láminas como mínimo y

seis como máximo.

3. Con la presentación de los trabajos en la categoría de Teoría, Investigación, Historia y Crítica, deberá aportarse un resumen de este, en diez páginas como máximo y una sinopsis de una cuartilla, que se incluirá en la Memoria de la BIENAL.

4. Podrán participar en esta Bienal, los arquitectos miembros del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

5. Las obras o trabajos deberán ser presentados por un arquitecto, indicando el grupo profesional que participó en él.

6. La inscripción de las obras o trabajos debe hacerse llenando y firmando el formato de inscripción y el pago de €10.000,00, que cubren los derechos correspondientes por cada obra o trabajo presentado. Esta cancelación se debe hacer en la caja del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

7. Las obras o trabajos inscritos tienen que haberse concluido dentro del período de cinco años anteriores a febrero de 1994, y no haber participado en la I Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica.

8. Se podrán presentar trabajos de Diseño Arquitectónico, de Ordenamiento Terri-

torial y Urbanismo o de Preservación y Restauración Arquitectónica y Urbana no construidos, los cuales optarían, como máximo, a una Mención Honorífica.

En esta modalidad podrán también participar estudiantes de Arquitectura de último año o egresados de una Escuela o Facultad de Arquitectura, para lo cual deberán aportar los documentos que demuestren ese «status».

9. Cada categoría contará con un premio al primer lugar, consistente en la entrega de la escultura característica del evento.

Además se asignarán el «Premio Nacional de Arquitectura», y el «Premio Panamericano de Arquitectura», que serán otorgados en cualesquiera de las categorías mencionadas en el punto 1. y que consistirán en un aporte de €250.000, y de U.S. \$ 2.000, respectivamente. Los ganadores de estos dos premios, recibirán también las esculturas que identifican estas jerarquías.

10. Los interesados deberán hacer llegar los trabajos concursantes al Colegio de Arquitectos de Costa Rica entre los días 20 de junio y 4 de julio de 1994 inclusive. La documentación personal de los profesionales participantes (constancias, curriculum vitae, observaciones sobre los proyectos, otros) de-

berán presentarse en sobre cerrado debidamente identificado con el nombre del proyecto y el Certamen BIENAL.

11. El Jurado de la II Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica podrá, si lo considera pertinente otorgar Menciones Honoríficas o declarar desierto el ganador en una o más categorías.

Sus decisiones tendrán el carácter de acuerdos en firme y serán inapelables.

12. EL Colegio de Arquitectos de Costa Rica no se compromete a enviar de regreso los trabajos y documentos concursantes, los cuales podrán ser reclamados por sus autores hasta tres meses con posterioridad a la clausura de la exposición al público.

13. Se hacen del conocimiento general las fechas de interés:

20 de junio: Inicio de recepción de trabajos.

4 de julio: Fecha límite de entrega de trabajos.

18 de julio: Inauguración de la II Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica y Evento Académico.

20 de julio: Inauguración de la exposición al público.

22 de julio: Acto de premiación y clausura de la Bienal y Evento Académico.

19 de agosto: Cierre de la exposición al público.



Noveno Seminario Internacional sobre Prevención Sísmica

Organizado por la Asociación Costarricense de Ingeniería Estructural y Sísmica y el "Earthquake Prognostics Research Group Berlin", con el apoyo de la Asociación Internacional de Ingeniería Sísmica. El Comité Organizador se encuentra integrado por el Ing. Franz Sauter, el Dr. Adreas Vogel de Alemania, y el Prof. Tsuneo Katayama de Japón. En Costa Rica además del Ing. Sauter colaboran el Ing. Johnny Bermúdez y el Prof. Walter Montero.

Para la presentación de ponencias e inscripción, comuníquese con el director ejecutivo del seminario Ing. Edwin Moya al teléfono 232-0270.

Simposio Internacional sobre Utilización del Espacio Oceánico Costero (COSU 94)

A realizarse en Buenos Aires, Argentina, entre el 28 de noviembre y el 1 de diciembre de 1994.

Se trata del cuarto simposio sobre este tema, que este año pondrá su énfasis en el desarrollo sostenible. Los temas incluyen el aprovechamiento de los recursos oceánicos, el desarrollo de la infraestructura oceánica costera, el manejo costero integral en armonía con el ambiente, la ingeniería oceánica y el transporte marítimo y la formación de personal en ingeniería oceánica.

Los objetivos que se persiguen con la celebración de estos COSU, son estimular la utilización del espacio oceánico a través de la ingeniería oceánica, asegurando el desarrollo sostenible y proveer el marco para el intercambio de conocimientos, tecnologías y cooperación internacional. Expertos de Europa, Japón, Norteamérica y Latinoamérica forman parte del Comité Organizador y de los conferencistas.

Si desea presentar trabajos en el Simposio, los resúmenes, de no más de 300 palabras y escritos en inglés, deberán ser enviados a la Secretaría del Simposio, antes del 1 de marzo de 1994.

Cofeia R.L.

Informa

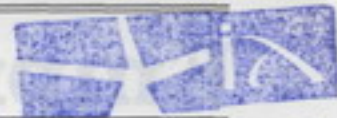
1- La Cooperativa de Ahorro y Crédito del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de C.R. (C.O.F.E.I.A. R.L.) se fundó en 1983.

2- C.O.F.E.I.A. R.L. es una Cooperativa cerrada donde sólo pueden asociarse los Ingenieros y Arquitectos debidamente incorporados al C.F.I.A. y el personal administrativo.

3- De acuerdo al artículo 2 de la ley de Asociaciones Cooperativas, las Cooperativas son ASOCIACIONES VOLUNTARIAS DE PERSONAS, por lo que la persona interesada en asociarse a C.O.F.E.I.A. R.L. debe llenar una solicitud de admisión, la cual puede retirar en nuestras oficinas, ubicadas en el cuarto piso del Edificio sede del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de C.R.

4- En la actualidad se cuenta con los siguientes tipos de ahorro:

a- AHORRO OBLIGATORIO: La cuota mínima



es de €1.000.00 por mes, de este ahorro no se hacen devoluciones parciales, la devolución se hace sólo en caso de renuncia a la Cooperativa, sobre este ahorro se pagan excedentes.

b- AHORRO VOLUNTARIO: En este tipo de ahorro el asociado fija la cuota, el total de ahorro voluntario se puede retirar en el mes de Diciembre, sobre este ahorro se pagan intereses.

c- AHORRO PARA EL PAGO DE LA COLEGIATURA DEL C.F.I.A: La Cooperativa da el servicio al asociado que lo solicite de pagar trimestralmente la cuota de Colegiatura al C.F.I.A.

5- El asociado puede cancelar las cuotas de ahorro y préstamos por medio de:

a- Pagos en la Caja del C.F.I.A.

b- Pagos mediante deducciones por medio de planillas.

c- Pagos por medio de Cobradores.

6- Esta Cooperativa esta asociada a la Federación de Cooperativas de Ahorro y Crédito. (FEDECREDITO R.L.)

Tipos de Créditos

1- Préstamo Personal - (interés 26%) por un monto máximo de hasta cuatro veces el ahorro del asociado.

2- Préstamo para el Desarrollo de la Profesión (interés 26%).

Este préstamo es por un monto máximo de €200.000, para ser utilizados en reparación de vehículo de trabajo, compra de equipo de Ingeniería o Topografía, equipo de cómputo, etc.

Se debe presentar comprobante proforma, el cheque sale dirigido.

3- Préstamo para compra y reparación de electrodomésticos (interés 26%).

Este préstamo es por un monto máximo de €100.000.

Se debe presentar factura proforma el cheque sale dirigido.

4- Préstamo para compras en el Depósito Libre de Golfito (interés 26%).

Este préstamo es por un monto máximo de € 100.000.

Se deben presentar los comprobantes de compra con el sello del Depósito Libre a más tardar quince días después de girado el cheque.

5- Préstamo dentro del Ahorro (interés 22%).

Monto máximo del 90% del ahorro acumulado por el asociado.

6- Préstamo para salud (interés 22%).

Monto máximo €100.000.

Se debe presentar factura proforma, el cheque sale dirigido.

7- Préstamo vivienda (Interés 24%).

Monto máximo €300.000.

Este préstamo se puede utilizar para mejoras de vivienda o pago de primas. (Facturas Proforma - Cheque dirigido).

Requisitos para solicitar un crédito

1- Tener más de seis meses de estar como socio activo de la Cooperativa.

2- Fórmula de solicitud de crédito debidamente llena.

3- Aportar uno o más fiadores por el monto que se le indique.

4- Constancias de salario del solicitante y de los fiadores que indique el SALARIO BRUTO y el SALARIO NETO.

5- En el caso de personas que no tengan patrono la constancia de salario deberá ser extendida por un CONTADOR PÚBLICO AUTORIZADO.

6- Fotocopia de la cédula del deudor por ambos lados.

7- Las solicitudes se tramitarán en estricto orden cronológico de acuerdo a la fecha de recibo por la Cooperativa y a la disponibilidad de efectivo.

8- No se reciben solicitudes incompletas.

9- Aportar timbres fiscales y pagaré, por el monto que se le indique.



Teja Toledo, belleza clásica en su techo

Metalco, empresa especializada en la elaboración de materiales de acero para la construcción, presenta el techo de Teja Toledo. Un techo que tiene toda la apariencia del barro, pero con las especiales características del acero; que vienen a competir con la teja tradicional como lo son:

- Su mismo aspecto clásico
- No hay goteras
- No se desacomodan
- Se puede caminar sobre él sin que se rompa
- Muy liviano y más seguro
- Mayor rendimiento por metro cuadrado
- Estructura de soporte más simple
- Fácil y rápida de instalar
- La gama de tamaños, que reduce el número de traslapes que en la teja tradicional vienen a ser las principales causas de las filtraciones, goteras y desacomodos.

Y la calidad METALCO

Hablemos del porqué.

Tres razones fundamentales convierten al techo con Teja Toledo en una excelente opción para su decisión de diseño:

- **Seguridad**
Porque ni el viento ni los temblores lo resquebrajan, lo rompen o lo sueltan.
- **Belleza**
Por ser muy fino, de armoniosa forma y elegante diseño.

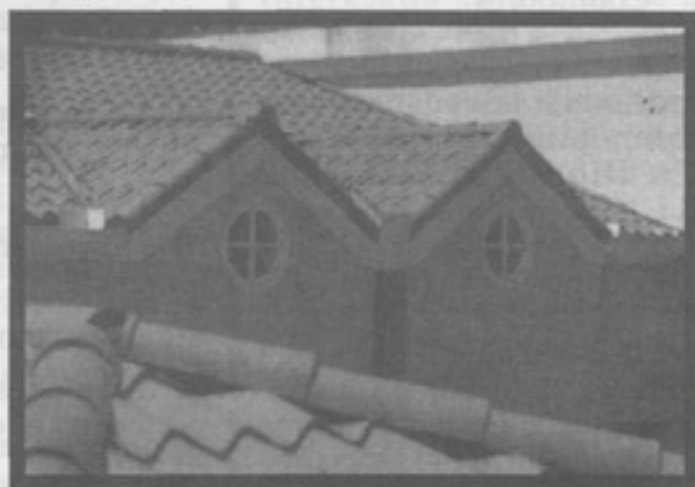
- Economía

Porque realmente su instalación es fácil, sencilla y práctica lo cual ahorra tiempo y dinero.

Además, usted podrá comprobar que por su calidad, el precio es más que conveniente.

El factor Kg por M²

En un análisis comparativo de la Teja Toledo con la teja tradicional y otros sistemas similares de techo, comprobamos que la Teja Toledo con un peso por metro cuadrado de 4.51Kg, se encuentra muy por debajo de los demás sistemas, con una diferencia de aproximadamente 39.5kg con respecto al sistema de mayor peso. Esto viene a representar una ventaja en el aspecto de la carga que tiene que soportar la estructura tanto del techo como la estructura de la construcción, además de las ya mencionadas ventajas de rapidez y facilidad de instalación, reduciendo así los costos de transporte y mano de obra.





El factor ¢ por M²

La Teja Toledo se encuentra en el mercado como la opción más económica en la comparación colones por metro cuadrado, ofreciéndole un ahorro de aproximadamente ¢2.124.00 por M², con respecto al de mayor precio en el mercado, estando muy por debajo de la teja tradicional y de sistemas de similares. Techar con Teja Toledo le ahorra dinero y aumenta la belleza de su obra.

Descripción

La Teja Toledo es un sistema completo de techado el cual ofrece una gran gama de tamaños que van desde los 2100mm x 1095mm, hasta 4550mm x 1095mm, esto reduce al mínimo los traslapes, que siempre son tan molestos en la teja tradicional, por ser los responsables de generar las filtraciones, goteras y desacomodos. El sistema además, de la cubierta, presenta los tornillos esmaltados y cumbreiras que realzan la belleza de su techo y que también se utilizan como bota aguas.

Adicionalmente se ofrece lámina lisa esmaltada para dar un excelente acabado en las necesidades particulares de cada obra.

Para nosotros es un verdadero orgullo y placer permitirle a usted gozar de lo que siempre ha deseado, un techo con la belleza y el aspecto clásico de la teja, con las ventajas económicas que la Teja Toledo le brinda aparte de la capacidad estructural y durabilidad del acero, además del respaldo de una empresa de prestigio como METALCO.





Ing. Tomás Quesada Vargas

Proyecto Relleno Sanitario Manual de Cervantes y Alvarado

(*) Trabajo presentado en el Foro sobre Desechos, realizado en Octubre de 1993, en el CFIA (Mención de Honor).

PRIMERA PARTE

Es un sitio para la disposición final de los desechos sólidos en el suelo, de tal forma que no cause molestia o peligro para la salud y seguridad pública, ni perjuicio al medio ambiente, tanto durante su operación como después de terminado. El procedimiento consiste en depositar, esparcir, acomodar, compactar y tapar los desechos, con el fin de prevenir y evitar especialmente la contaminación de los cuerpos de agua, de los suelos, de la atmósfera y de la población. El método utiliza principios de ingeniería para confinar la basura de forma definitiva en un área de poca extensión, tratando por medio de un proceso de compactación de obtener la mayor densidad posible (kgr/m³), cubriéndola diariamente con capas de tierra y previendo cualquier problema que puedan causar los líquidos y gases producidos en el relleno, como efecto de la descomposición de la materia orgánica.

El relleno sanitario como método de disposición final de los desechos sólidos urbanos, es la alternativa más

económica. La inversión inicial de capital y el costo de operación es inferior a la que se necesita para los métodos de tratamiento como incineración o compostación. Debido a lo serio que significa la construcción de un relleno, que es una decisión para siglos y puede causar daños irreparables, es esencial asignar recursos financieros suficientes y técnicas adecuadas y personal especializado para la planificación, diseño, construcción y operación de ellos.

Clasificación según el volumen de desechos

- Relleno Sanitario Manual:

Se aplica a poblaciones de hasta 40.000 habitantes y se estima que se pueden tratar hasta 20 toneladas métricas de basura al día.

- Relleno Sanitario Intermedio:

Se utiliza para poblaciones que tienen que tratar una cantidad de desechos que oscila entre las 30 a las 120 toneladas métricas por día.

- Relleno Sanitario Central:

Representa una alternativa

técnica y económica para poblaciones que tienen que tratar una cantidad de desechos sólidos por encima de 150 toneladas métricas por día.

Relleno Sanitario Manual (RSM):

Características:

Representa una alternativa técnica y económica para las poblaciones menores de 40.000 habitantes y se estima que se pueden tratar hasta 20 toneladas métricas de basura por día.

Sólo se requiere equipo pesado en la adecuación del sitio y en la construcción de vías de acceso o excavación de material de cobertura.

Los demás trabajos se realizan manualmente, lo cual permite disponer adecuadamente los desechos sólidos sin necesidad de adquirir y mantener equipos pesados permanentemente y utilizar mano de obra disponible.

Manualmente se deben producir la construcción de los drenajes para lixiviado y chi-

meneas para gases, así como todo el proceso de acomodo, cobertura y compactación de los desechos y otras obras conexas.

Requisitos mínimos:

- Planificación del relleno según la cantidad de desechos.

Un relleno debe ser planeado para que tenga una vida útil mínima de 5 años.

- El sitio seleccionado debe cumplir con las especificaciones indicadas en el Anexo 1, «Factores que condicionan la ubicación del relleno sanitario».

- Se debe garantizar la estabilidad del relleno contra deslizamientos.

- Su forma topográfica al terminar su vida útil debe armonizar con la topografía existente alrededor.

- Vías de acceso transitables en cualquier estación del año con rótulos de información.

- Cerca periférica con portón y entrada restringida.

- Preparación del terreno con una base de tierra impermeable.

- Drenaje periférico para aguas pluviales.

- Drenajes sobre la base para los lixiviados.

- Instalaciones de tratamiento biológico de los lixi-

viados, por ejemplo, lagunas de oxidación.

- Caseta con instalaciones sociales y sanitarias mínimas y bodega.

- Herramientas para el movimiento y la compactación manual de los desechos, así como equipo de protección personal, (pala, azadón, pico, pizón de mano, horquilla, rastriero o peine metálico, carretillo y rodillo compactador de operación manual).

- Personal capacitado.

- Supervisión calificada.

- Disposición de los desechos en capas de 60 a 80 cms. compactado.

- Cobertura diaria con material inerte.

- Cubrimiento final con capa de tierra capaz de sostener la vegetación, de un metro de espesor. Esta cobertura debe tener suficiente inclinación para minimizar el ingreso de aguas pluviales a los desechos.

- Ningún aprovechamiento posterior que implique construcciones en un plazo menor de 30 años.

Relleno Sanitario Manual de Cervantes Y Alvarado

El terreno fue escogido para realizar los estudios, de

entre varias opciones que se presentaron, basados en su ubicación, tamaño, condiciones topográficas y características del suelo.

Además del personal técnico del IFAM, los estudios involucraron, a un geólogo del SENARA, funcionarios del Ministerio de Salud y del Ministerio de Agricultura.

Basados en los informes que aprobaban el uso del terreno para la instalación de un relleno sanitario, se procedió a comprarlo por parte del Concejo de Distrito de Cervantes y la Municipalidad de Alvarado, mediante una partida específica que habían recibido para tal fin.

El plan constructivo y operativo, estuvo a cargo del Sub-Programa de Estudios y Proyectos Ambientales del IFAM, recomendándose el sistema de relleno sanitario manual.

La propuesta se presentó en setiembre de 1991 a ambos Concejos, siendo aprobada la idea, sin embargo, no pudo ser sino hasta finales de julio de 1992, que se puso a operar el sitio como un relleno sanitario.

Lo anterior, se debió a la dificultad de ambos Concejos para conseguir recursos económicos, para la inversión inicial, que consistía en obras de infraestructura. El costo de estas obras y la puesta en operación no sobrepasan los 2 millones de colones.

Dicho financiamiento se consiguió a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional, que se interesó en el proyecto y donó el dinero necesario para hacer las obras iniciales y pagar la operación del sitio durante los tres primeros meses, tiempo durante el cual ambas municipalidades debieron poner al día el registro de usuarios y las tasas del servicio para recuperar el costo del mismo y mantener el relleno operando.

En el relleno trabajan permanentemente dos peones, los cuales manualmente se encargan de acomodar, esparcir, compactar y cubrir los desechos con material extraído del terreno. Los mismos peones van levantando las chimeneas (ductos que evacúan los gases), construyen los drenajes para lixiviados (líquidos muy contaminantes que suelta la basura en su proceso de compactación y descomposición), se encargan de mantener el terreno limpio de malezas y basura y reparan las cercas limítrofes.

Con este sistema el terreno se mantiene limpio, sin moscas, roedores, ni aves de rapiña. Libre de humos tóxicos o malos olores y se controlan las emanaciones de gases y los lixiviados, producto de la descomposición de los desechos.

En el relleno, la lluvia se convierte en un agente que complica la operación y aumenta la cantidad de lixiviados, sin embargo, la cantidad

de los mismos se ha logrado controlar mediante la construcción de canales periféricos que disminuyen al mínimo el ingreso del agua de escorrentía a la trinchera, producto de las frecuentes lluvias en la zona.

El sitio cuenta además, con una pila para la recolección y posterior tratamiento de los lixiviados y con una caseta con instalaciones sociales y sanitarias y áreas de bodega de herramientas.

Los dos trabajadores han entendido perfectamente sus funciones y mantienen el relleno en condiciones sanitarias.

El sitio cuenta con la supervisión constante del Ejecutivo de Alvarado, Sr. Felipe Martínez y de los técnicos del IFAM. La planificación del uso del terreno que se muestra en la memoria de ingeniería, preparada por el Ing. Tomás Quesada Vargas, debe ser considerada al ir utilizando el sitio para lograr obtener la máxima vida útil del mismo y evitar trabajos innecesarios y que podrían dificultar posteriores obras.

Después de más de seis meses de operación se ha demostrado que el Relleno Sanitario Manual (R.S.M.) es una solución técnica y económica adecuada.

El relleno sanitario de Cervantes y Alvarado atiende a una población de 5.500 habitantes y se tratan 20.000 Kgrs

por semana, o sea 44.000 libras. A la fecha se han trafado aproximadamente 500.000 Kgrs.

El costo de operación anual viene a ser la suma del salario de los dos peones, la construcción de tres trincheras, el mantenimiento de las vías internas y externas y la reposición de las herramientas manuales. Esto es aproximadamente \$1.3 millones por año. El monto anterior dividido entre la población atendida es \$236.00 por persona al año, que se convierten en aproximadamente \$270.00 por familia por trimestre.

Lo más importante es que según un diagnóstico realizado en el IFAM se determinó que cerca de 20 municipalidades recolectan una cantidad de desechos semejante a la de Cervantes y Alvarado y cerca de 55 municipalidades y Concejos de Distrito que incluyen a los anteriores no sobrepasan las 100 toneladas métricas por semana, lo que las hace sujetos de estudio para determinar la factibilidad de instalar rellenos sanitarios operados manualmente en sus comunidades.

ANEXO 1

Factores que condicionan la ubicación del relleno sanitario:

Una vez que se ha definido utilizar el sistema de relleno sanitario para la disposición final y tratamiento de los

desechos sólidos, sigue la elección del área destinada a su ubicación.

Esta elección debe de plantearse desde la base del conocimiento de la función que ha de cumplir una instalación de este tipo, según definición del relleno sanitario enunciada en el documento.

Bajo esta perspectiva, la determinación del área de instalación de un vertedero debe de responder a las siguientes exigencias:

- Los residuos sólidos deben quedar confinados de tal modo que su poder contaminante, en cuanto a la posibilidad de afección a la salud de la población sea nula.

- Las características geomecánicas del suelo deben permitir, la realización de las obras pertinentes y el suministro de materiales necesarios para cobertura y sellado de los residuos.

- Las características geodinámicas externas del área deben permitir la estabilidad de la instalación, tanto mientras dure la explotación como durante un tiempo prudencialmente largo a escala de tiempo humana, una vez cesen los trabajos de almacenamiento.

- Su emplazamiento no debe afectar áreas que en la actualidad posean un alto valor económico, ambiental, cultural, que tengan algún

recurso explotable en un futuro, o que estén sujetas a alguna norma de protección especial.

- La distancia a núcleos de población y de sus infraestructuras debe ser tal que asegure su buen funcionamiento y vigilancia a la vez que imposibilite que la ciudad sea afectada por posibles ruidos, olores accidentales, vectores, etc.

Los requisitos anteriormente expuestos se pueden agrupar en los siguientes tres conjuntos de factores que constituyen los criterios de selección de áreas:

- Factores Socioeconómicos.
- Factores Geotécnicos y Geomorfológicos.
- Factores medio ambientales y de salubridad.

Factores socioeconómicos:

Consideran aspectos tales como los planes de ordenamiento urbano, uso del suelo y su rendimiento, zonas protegidas, etc.. Se refiere a las normas que para este tipo de proyecto existen con relación a las distancias a costas, a núcleos urbanos y a carreteras.

Los factores socioeconómicos constituyen un primer tamizado, mediante el cual se descartan terrenos cercanos a poblaciones, suelos potencialmente urbanizables, zonas agrícolas de alta y media producción, reservas biológicas y

forestales, áreas con algún recurso explotable.

Factores geotécnicos y geomorfológicos:

Para la elección de un área para ubicación de un relleno sanitario, se necesita conocer el comportamiento mecánico de los materiales en una doble faceta. Por un lado es necesario que las características geotécnicas del terreno permitan la realización de zanjas y movimientos de tierras, sin demasiada dificultad. Por otro, los agentes geomorfológicos que determinan la evolución del modelo del relieve en el área de la instalación deben permitir la estabilidad en el tiempo, una vez abandonada su explotación.

Factores medio ambientales y de salubridad:

Son todos aquellos que de alguna manera pueden producir un impacto negativo al medio ambiente y a la salud de la población. Dentro de estos habría que destacar el impacto visual o impacto sobre el paisaje y el impacto contaminante, fundamentalmente referido a aguas superficiales y subterráneas, sin olvidar los efectos producidos por ruidos, polvo, olores, etc.

Agentes Contaminantes

a. Lixiviados:

El principal impacto que puede generar la acumulación de los desechos domésticos y

comerciales, estriba en la contaminación que pueden sufrir las aguas subterráneas y superficiales disminuyendo sensiblemente su calidad.

Esto es consecuencia de la generación de productos líquidos altamente contaminantes (lixiviado), resultado de la degradación de los componentes esencialmente orgánicos de los desechos, que incorporan además otros elementos tóxicos como metales, componentes químicos, restos de medicamentos, detergentes, hidrocarburos, aceites, etc.

La naturaleza líquida de este residuo le confiere gran movilidad y una importante capacidad de contaminación

sobre los materiales infrayacentes.

b. Vulnerabilidad de los diferentes tipos de suelos:

Un terreno o roca es más vulnerable a la contaminación en la medida que sea capaz de captar agua, almacenarla y cederla posteriormente, bien sea por un desagüe natural o mediante explotaciones artificiales, tales como pozos, galerías o zanjas. Este tipo de material se denomina acuífero y su grado de vulnerabilidad aumenta en razón directa a su permeabilidad y a la superficie de acuífero expuesta a la acción del contaminante.

Por lo tanto, es necesario conocer las características hi-

drogeológicas más significativas de los materiales sobre los que se va a asentar el terreno: formación geológica, estabilidad del terreno, nivel estático del agua subterránea, grado de permeabilidad, direcciones de flujo y uso del agua.

Los materiales con comportamiento de acuicludos (basaltos, arcillas compactas), o acuífugos (rocas cristalinas no fracturadas, granitos, etc.) son los menos sensibles a la vulnerabilidad por infiltración. No obstante, hay que considerar que cualquier fluido, bien sea agua de precipitación o lixiviado se transformará en escorrentía, que puede infiltrarse en materiales acuíferos situados aguas abajo de sus afloramientos.

Scafco
CORPORACION

Representante en Costa Rica

ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

Sistemas para Almacenamiento de Granos

Fabricantes de:

- *Tanques de todo tipo* • *Estructuras* • *Tuberías*
- *Barcos para pesca* • *Maquinaria*



Tels: 240-3798/235-4835/235-0304. Fax: (506)235-1516. Apdo. 3642-1000 S.J. Colima de Tibás

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

En Aluminio...

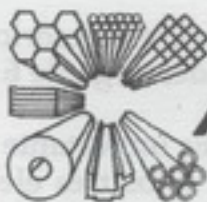


**Somos más que un buen nombre en Calidad,
Experiencia, Comodidad, Servicio y Garantía Total,**

Somos

Nº 1

- PERFILES DE ALUMINIO EXTRUIDO, NATURAL Y EN COLORES ANODIZADOS
- LAMINAS LISAS, LABRADAS Y ESMALTADAS
- PLATINAS, BARRAS Y GRAN VARIEDAD DE TUBERIA EN ALUMINIO
- AMPLIO SURTIDO DE ACCESORIOS



Todo en Aluminio para la Industria y la Construcción

ALUMICENTRO

"PROFESIONALES EN ALUMINIO A SU SERVICIO"

Costado sur de la Cía. Pozuelo, La Uruca
Teléfono : 220-0101 - Fax : 232-7505 - Apartado : 323-1150 San José

Incesa Standard a la vanguardia en desarrollo de nuevos modelos de loza sanitaria

Introducción del inodoro de 6 litros

Dada la necesidad mundial de aprovechar al máximo los recursos naturales, en especial el agua; la sociedad se ha visto en la necesidad de optimizar cada día más el uso de este recurso. Esto implica un cambio de hábitos de consumo, y además que los artefactos que de una u otra manera utilizan agua para su funcionamiento, hagan uso de esta de la manera más eficiente posible.

En el hogar, un significativo porcentaje del total de consumo de agua, se efectúa en el inodoro (41% aprox.), lo cual, es bastante alto.

Por estas razones se han desarrollado inodoros con sistemas hidráulicos más eficientes, que consumen menos agua para realizar la descarga.

Este avance tecnológico es muy importante y comprende tanto el rediseño hidráulico de la taza del inodoro, así como también del tanque y sus accesorios. Mediante este sistema, se reduce el consumo por descarga de 12 a 6 litros.

Nos complace informar que Incesa ya tiene en su línea de producción el inodoro **Hydra*** de 6 litros (1.6 galones) No. 551, el cual posee un excelente diseño hidráulico.

Este novedoso y funcional modelo se estará ofreciendo simultáneamente en Centro América y exportando a los Estados Unidos y Canadá.

El sistema de 6 litros

El sistema consiste no sólo en la loza sanitaria, sino también en un accesorio de tanque especializado que sólo permite la salida de 6 litros del tanque en cada descarga, y no de todo su contenido de agua. En otras palabras, a pesar de que el tanque del inodoro puede almacenar entre 8 y 10 litros, en la descarga el sistema utiliza sólo 6 de ellos para realizarla.

Tanto los inodoros Incesa Standard como cualquier otro producido por otras marcas; deben cumplir con lo que podríamos denominar "**Sistema de Descarga de 6 Litros**" y para ello deben actuar conjunta y, necesariamente, tres elementos:

- Una taza de inodoro diseñada específicamente para la descarga de 6 litros.
- Un tanque con una capacidad volumétrica adecuada y con la marca de «nivel de agua» al nivel de 6 litros.
- Un accesorio de tanque especial para la descarga de 6 litros.

Es importante señalar que, si no se cuenta con estos tres elementos actuando conjuntamente, no se logra una descarga real de 6 litros.

Para aclarar este punto, si se utilizan elementos diferentes a los anteriormente mencionados, tales como:

IX Seminario Internacional sobre Pronóstico de Sismos

Este seminario forma parte de una serie de seminarios internacionales que se han impartido en otros países con el fin de desarrollar la logística de actividades globales que permitan la transferencia de conocimientos y experiencias para la reducción de pérdidas. El propósito de este seminario es el que se reúna a expertos de diversas disciplinas como la geología, sismología, ingeniería estructural, física, ingeniería sísmica, ciencias sociales, así como agencias para la atención de emergencias y compañías de seguros.

Este seminario se ha impartido en Berlín, Alemania en 1987, Tokio en 1988, Ankara, Turquía en 1989, Guang Zhou, China en 1990, Lagos, Nigeria en 1990, Berlín en 1991, Bangkok, Tailandia en 1992 y Tientsin, China en 1993.

El seminario de 1994 en Costa Rica tiene un carácter especial. Esta vez está situado en el borde del Océano Pacífico, una región sísmica que es muy activa y a través de su historia se han producido terremotos severos que han causado estragos y pérdidas de vidas humanas. Residentes en esta zona desde 1971 y desde 1985 el país experimenta una actividad sísmica que ya es una amenaza para los habitantes de esta zona.

Este seminario forma parte de una serie de seminarios internacionales que se han impartido en otros países con el fin de desarrollar la logística de actividades globales que permitan la transferencia de conocimientos y experiencias para la reducción de pérdidas y directa de los organismos científicos, técnicos, logísticos y prácticos. Las características de los eventos sísmicos, desde su naturaleza hasta sus efectos de destrucción y procedimientos para la reducción de pérdidas. El propósito de este seminario es el que se reúna a expertos de

diversas disciplinas como la geología, sismología, ingeniería estructural, física, ingeniería sísmica, ciencias sociales, así como agencias para la atención de emergencias y compañías de seguros.

Este seminario se ha impartido en Berlín, Alemania en 1987, Tokio en 1988, Ankara, Turquía en 1989, Guang Zhou, China en 1990, Lagos, Nigeria en 1990, Berlín en 1991, Bangkok, Tailandia en 1992 y Tientsin, China en 1993.

Este seminario forma parte de una serie de seminarios internacionales que se han impartido en otros países con el fin de desarrollar la logística de actividades globales que permitan la transferencia de conocimientos y experiencias para la reducción de pérdidas y directa de los organismos científicos, técnicos, logísticos y prácticos. Las características de los eventos sísmicos, desde su naturaleza hasta sus efectos de destrucción y procedimientos para la reducción de pérdidas. El propósito de este seminario es el que se reúna a expertos de

IX Seminario Internacional sobre Pronóstico de Sismos

Este seminario forma parte de una serie de seminarios internacionales que se han impartido en otros países con el fin de desarrollar la logística de actividades globales que permitan la transferencia de conocimientos y experiencias para la reducción de pérdidas y directa de los organismos científicos, técnicos, logísticos y prácticos. Las características de los eventos sísmicos, desde su naturaleza hasta sus efectos de destrucción y procedimientos para la reducción de pérdidas. El propósito de este seminario es el que se reúna a expertos de

Este seminario forma parte de una serie de seminarios internacionales que se han impartido en otros países con el fin de desarrollar la logística de actividades globales que permitan la transferencia de conocimientos y experiencias para la reducción de pérdidas y directa de los organismos científicos, técnicos, logísticos y prácticos. Las características de los eventos sísmicos, desde su naturaleza hasta sus efectos de destrucción y procedimientos para la reducción de pérdidas. El propósito de este seminario es el que se reúna a expertos de

IX Seminario Internacional sobre Pronóstico de Sismos

Estrategias de avanzada contra el impacto de posibles Terremotos

Setiembre 19-23, 1994
San José, Costa Rica

Organizado por la



Asociación Costarricense de Ingeniería Estructural y el Grupo de Investigación de Berlín para Pronóstico de Sismos.

con el patrocinio de

La Asociación Internacional de Ingeniería Sísmica

Puntos a Tratar

- Evaluación de la Amenaza Sísmica
- Evaluación de los Riesgos
- Diseño Sismorresistente
- Refuerzo Estructural y Readecuación Sísmica
- Reducción de Pérdidas
- Mitigación del Peligro
- Preparación para manejo de desastres y seguros contra terremotos

Enfoque

Pronóstico de Sismos es una mirada a futuros terremotos, desde el punto de vista del fenómeno natural, su ocurrencia, mecanismos de ruptura y movimiento del terreno, así como en relación a sus consecuencias sobre estructuras hechas por el hombre, sobre la vida humana, pérdidas económicas e impacto social.

El marco conceptual de Pronóstico de Sismos relaciona e integra la investigación científica en sismología e ingeniería sísmica, con medidas concretas y prácticas de diseño, protección y prevención ante probables eventos sísmicos.

Este seminario forma parte de una serie de seminarios internacionales que se han impartido en otros países, con el fin de desarrollar la logística de una estrategia global que proporcione las bases necesarias para la transferencia rápida y directa de los conocimientos científicos, tecnológicos y prácticos sobre las características de los eventos sísmicos, diseño sismorresistente, mitigación de desastres y procedimientos para la reducción de pérdidas. El propósito de este seminario es el proveer un foro apropiado en el que se reúna a expertos de

diversas disciplinas como geología, sismología, ingeniería sísmica y estructural, planeamiento urbano, arquitectura y ciencias sociales, así como agencias para la atención de emergencias y compañías de seguros.

Otros seminarios se han impartido en: Berlín, Alemania en 1985; Berlín en 1986; Ankara, Turquía en 1988; Guang Zhou, China en 1989; Lagos, Nigeria en 1990; Berlín en 1991; Bangkok, Tailandia en 1992 y Teherán, Irán en 1993.

El Seminario de 1994 en Costa Rica tiene un significado especial. Este país está situado en el borde del "Cinturón de Fuego Circumpacífico", una región sísmicamente muy activa, y a través de su historia ha sufrido, en forma reincente, varios terremotos severos que han causado destrucción y pérdida de vidas humanas. Recientemente, durante los años 1990 y 1991, el país experimentó una fuerte actividad sísmica, cuyas consecuencias fueron daños severos y cuantiosas pérdidas económicas.

Por otra parte, Costa Rica resulta ser un sitio muy conveniente para convenciones. Este país ha tenido un éxito contundente en el área de protección contra terremotos. Ha demostrado estar a la cabeza

en técnicas de refuerzo estructural de edificios. Muchas estructuras han sido readecuadas sísmicamente, tanto por decisión política como por iniciativa privada. Asimismo, el país cuenta con un gran número de científicos y expertos en las áreas de geología, ingeniería sísmica y diseño sismo-resistente.

Este seminario responde a un programa mundial para la mitigación de desastres lanzado por las Naciones Unidas durante el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN).

Asistencia

A diferencia de los otros seminarios que se han impartido, a los que asistieron principalmente representantes de Europa, Japón, Asia y Africa, el presente seminario también atraerá científicos, expertos y profesionales de otras partes del mundo, incluidos Latinoamérica, los Estados Unidos, Nueva Zelanda y Australia.

Se espera una participación amplia de los países centroamericanos: Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua; y Panamá, así como de México y Sudamérica.

Patrocinio

La Asociación Costarricense de Ingeniería Estructural y Sísmica (Costa Rican Struc-

tural and Earthquake Engineering Association) y el Grupo de Investigación para Pronóstico de Sismos de Berlín (Berlin Earthquake Prognostics Research Group) son los responsables de la organización del IX Seminario Internacional sobre Pronóstico de Sismos.

Con el fin de lograr el objetivo mencionado, se ha procurado la cooperación de organismos e instituciones nacionales e internacionales.

Patrocinadores Nacionales

Patrocinan el seminario organismos gubernamentales, instituciones y asociaciones profesionales involucradas en el desarrollo científico, la investigación sísmológica y la ingeniería sísmica y estructural en Costa Rica, quienes se han comprometido a brindar todo su apoyo para el éxito del evento:

*Asociación Costarricense de Ingeniería Estructural y Sísmica

*Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

*Ministerio de Ciencia y Tecnología, Gobierno de Costa Rica

*Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

*Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica

*Comisión Código Sísmico de Costa Rica, Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

*Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica

*Laboratorio de Investigaciones Sismológicas, Universidad de Costa Rica

*Colegio de Geólogos de Costa Rica

*Comisión Nacional de Emergencias

*Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

*Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE)

*Instituto Nacional de Seguros (INS)

*Red Sismológica Nacional ICE/UCR

*Cámara Costarricense de la Construcción

*Cámara de Consultores en Arquitectura e Ingeniería

*Laboratorio de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica

Patrocinadores Internacionales

Patrocinan el evento, con el compromiso de apoyo, los siguientes organismos mundiales, instituciones internacionales y asociaciones profesionales:

*Asociación Internacional de Ingeniería Sísmica (IAEE, por su acrónimo en inglés)

*Ministerio Federal Alemán para la Cooperación Económica

*Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por su acrónimo en inglés)

*Ministerio del Exterior, República Federal de Alemania

*Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), México D.F., México

*Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), Lima, Perú

*Oficina para la Administración de Desastres en el Extranjero (OFDA/AID, por su acrónimo en inglés)

*Fundación Científica Nacional, Estados Unidos de Norteamérica

*Instituto de Investigación de Ingeniería Sísmica (EERI, por su acrónimo en inglés), California, Estados Unidos de Norteamérica

*Sindicato Internacional de Geodesia y Geofísica

*Asociación Alemana de Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural (DGEb, por su acrónimo en alemán)

*Sociedad Venezolana de Ingeniería Sísmica (SOCVIS)

*UNESCO

*Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS), Perú

*Comités del Decenio Inter-

nacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN)

*Asociación Internacional de Sismología y Física del Interior de la Tierra (IAPSEI, por su acrónimo en inglés)

*Fundación Venezolana de Investigaciones Sísmicas (FUNVISIS)

Temas

Este seminario tratará los siguientes temas dentro del marco conceptual de los Pronóstico de Sismos.

»»Procesos en las Fuentes Sísmicas

Reconocimiento de los patrones sismotectónicos en el tiempo y el espacio, estudio de las propiedades físicas y químicas de la roca. Modelaje de las fuentes sísmicas y de los procesos de formación y generación, acumulación y liberación de energía. Identificación de probables eventos precursores de grandes terremotos a mediano y largo plazo. Técnicas geodésicas sobre el terreno y en el espacio para el monitoreo de esfuerzos y deformaciones de la corteza. Teorías sobre brecha sísmica y predicción probabilística de ocurrencia de sismos.

»»Evaluación de la Amenaza Sísmica y Predicción de las

Caraterísticas de los Movimientos Telúricos

Modelaje de mecanismos focales, liberación de energía, radiación y propagación de las ondas sísmicas. Modelos para predicción de las características de movimientos fuertes del suelo y la respuesta acorde con el sitio. Comportamiento dinámico del suelo y fenómenos provocados por terremotos: licuefacción, derrumbes, agrietamiento del suelo y tsunamis.

»»Análisis del Riesgo

Estudio de los daños provocados por eventos destructivos, evaluación del comportamiento sísmico de estructuras hechas por el hombre. Evaluación de registros de movimientos fuertes y de espectros de respuesta. Estudios de vulnerabilidad sísmica. Métodos probabilísticos de análisis de riesgo, de daños y predicción de pérdidas en eventos sísmicos futuros.

»»Diseño y Construcción Sismorresistente

Investigación y pruebas sobre respuesta dinámica de estructuras, características y comportamiento de los materiales. Modelaje y análisis de estructuras, interacción suelo-estructura. Diseño sismorresistente de edificios, comportamiento sísmico de diferentes sistemas estructurales, y de elementos no estructurales. Diseño sismorresistente de tanques de almacenamiento

de líquidos, puentes, represas y otras estructuras.

»»Medidas de Protección contra Daños Ocasionados por Terremotos y para la Reducción de Pérdidas

Refuerzo estructural y readecuación sísmica de edificios existentes y dañados. Mecanismos de aislamiento de la base y de disipación de energía para edificios y equipos mecánicos; aislamiento de la base para puentes. Protección de los sistemas de comunicación y líneas vitales. Políticas de prevención y preparación contra terremotos y manejo de desastres. Impacto social y económico causado por terremotos. Conciencia pública y decisión política para la prevención y mitigación de desastres. Seguros contra terremotos. Sistemas de alerta y respuesta en emergencias.

Talleres Especiales

- Trabajos de reparación, refuerzo estructural y readecuación sísmica en edificios existentes y dañados.

- Redes de comunicación para el control dinámico de terremotos.

Presentación de Trabajos

A todas aquellas personas interesadas en presentar algún

trabajo en forma oral o en poster en este seminario, se les invita a enviar un abstract (en inglés) que no sobrepase las 500 palabras, dirigido al Director Ejecutivo del Comité Organizador, antes del 30 de mayo de 1994. Los autores de estos trabajos deberán indicar la forma de presentación: oral o poster. Cada trabajo será revisado y su aceptación notificada al autor antes del 30 de junio de 1994. Se girarán las instrucciones a los autores una vez que sus trabajos hayan sido aceptados.

Los trabajos terminados y listos para su publicación en las memorias deberán ser entregadas en el Seminario. Durante el evento se entregará a los participantes una recopilación de los abstracts.

Sesiones de posters

Los participantes tendrán oportunidad de presentar sus trabajos. Durante las sesiones de posters.

Lenguaje oficial

Los lenguajes oficiales del seminario serán el Inglés y el Español. Habrá traducción simultánea.

Lugar del Seminario

El seminario se impartirá en el Centro de Conferencias

del Hotel Herradura, San José, Costa Rica. Hay habitaciones disponibles en el Hotel Herradura para los participantes.

Inscripción

Las cuotas de inscripción se detallan a continuación:

Participantes

Antes del 15 junio, 1994 US \$200
Después del 15 junio, 1994 US \$250

Acompañante

Antes del 15 junio, 1994 US \$100
Después del 15 junio, 1994 US \$125

La cuota de inscripción incluye programa social y actividades para acompañantes.

Exhibición

Se ha programado una exhibición técnica de equipos, instrumentos, estudios de ingeniería, modelos para demostración, libros y publicaciones. Los centros de investigación e instituciones públicas, así como empresas comerciales e industriales, tendrán una gran oportunidad para presentar sus trabajos o productos relativos a la sismología y a la ingeniería sísmica. Para mayores informes sobre la exhibición y su costo, sírvase comunicarse con el Director Ejecutivo del Comité Organizador antes del 15 de julio de 1994.

Programa Social y Tours para después del Seminario

Un programa social ha sido organizado para los participantes y sus acompañantes. La cuota de inscripción incluye un coctel de bienvenida y una presentación orquestal en el Teatro Nacional.



Además, para los participantes se realizarán diversos programas y tours a los diferentes sitios ecológicos y de atracciones turísticas. Costa Rica ofrece una oportunidad única para estar en contacto directo con volcanes activos, grandes reservas de bosques tropicales húmedos y playas naturales. Se ofrecerán mayores detalles en futuras circulares.



Sesiones

Los trabajos presentados en el seminario serán publicados en un volumen especial de las Memorias del Seminario. Los autores deberán entregar sus trabajos terminados durante el Seminario para que puedan ser publicados en las Memorias del mismo, que se enviarán por correo a los participantes tres meses después de la clausura.

Para mayor información llame a los teléfonos:
Ing. Edwin Moya 232-0270
Franz Sauter 225-6733

TECNOCAD S.A.

CENTRO TECNOLÓGICO DE SERVICIOS CAD S.A.

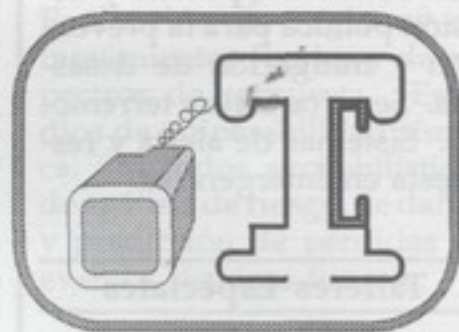
Tiene a la disposición de:
INGENIEROS
ARQUITECTOS
TOPOGRAFOS Y
PUBLICO EN GENERAL

Servicio de Ploteo de Planos:

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

Servicio de Entrega a Domicilio

"Sin Problemas de Parqueo"



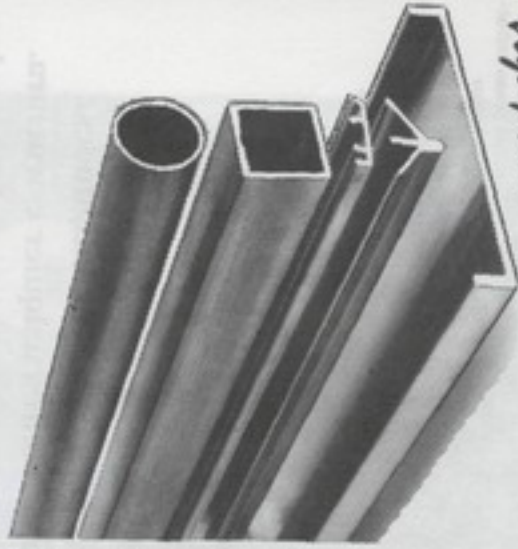
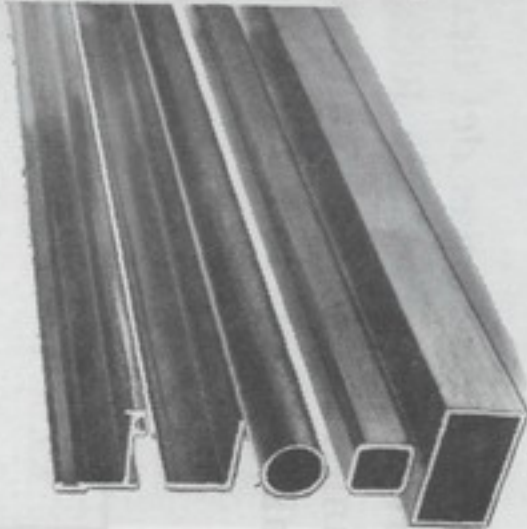
Teléfono: 254-7487

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.

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



Protejamos nuestros bosques. Use aluminio.



EXTRALUM
EXTRUSIONES DE ALUMINIO

Los especialistas en aluminio.

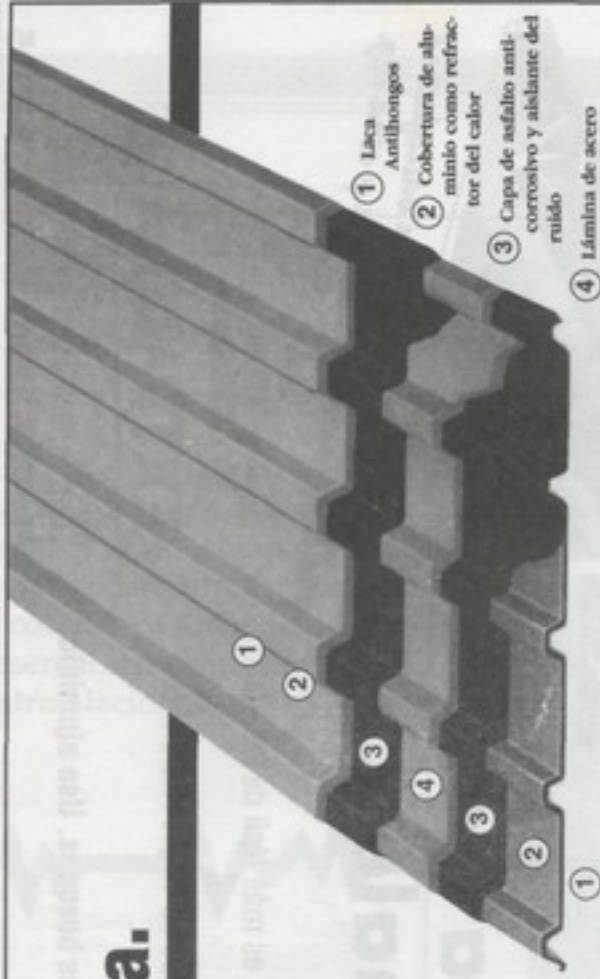
TEL. 257-3266 - FAX. 233-8505

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

Un techo para toda la vida.

CINDU
DE COSTA RICA, S.A.
 LAMINAS TERMOACUSTICAS

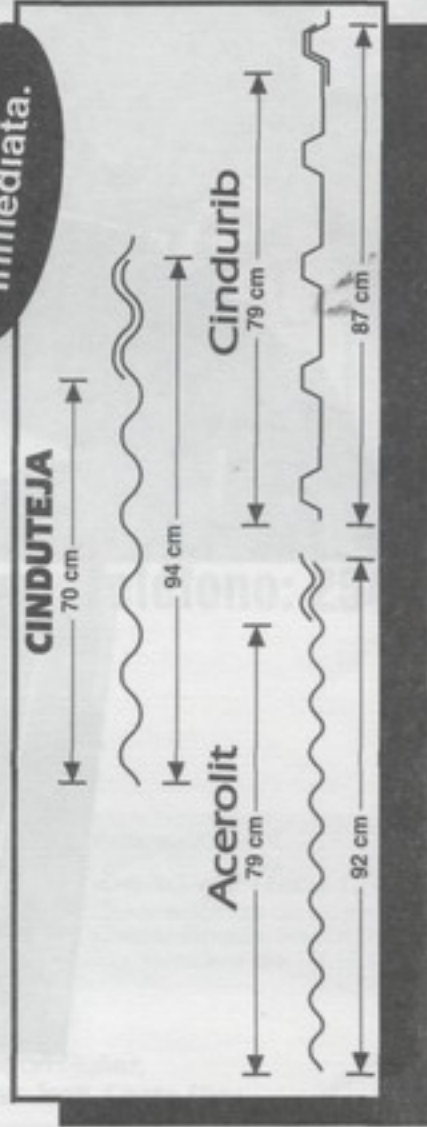
Las inclemencias del tiempo ya no son problema en Costa Rica, CINDU ofrece láminas para techo que son sinónimo de calidad, belleza y duración.



Estas son sólo algunas de sus ventajas:

- ✓ No se herrumbra.
- ✓ Aislante del calor y el ruido.
- ✓ Disponible en varios colores y longitudes.
- ✓ Fáciles de instalar sobre cualquier estructura.
- ✓ Liviano, fácil manejo, transporte y almacenaje.

Entrega Inmediata.



¡Consúltenos!

CINDU

200 metros sur de Vetrassa,
 La Uruca. Tel: 223-6601
 257-3322 • Fax: 255-2622
 Apdo. 684-1150

Bomanite®

Pavimentos con Creatividad



Apartotel Valle Verde, Heredia.

Los Pavimentos de Concreto **Bomanite**®, ya son una realidad en más de 30 obras en nuestro país. Elija usted también entre la gran gama de diseños y colores, y logre aspectos nunca antes imaginados por tan bajo costo.

Bomanite® es elaborado en el sitio de la obra, y se adapta a cualquier diseño que usted desee con nuestros moldes, permitiéndole mezclar formas y colores.

Nuestros precios incluyen toda la mano de obra y materiales necesarios; llámemos y verifique que **Bomanite**® es ahora, la solución inteligente.



Plaza Colonial, Escazú.

USE
Bomanite®
EN RESIDENCIAS
COMERCIOS Y
OBRAS MUNICIPALES
TELEFONO: 229-0077
FAX: (506) 229-4783



Residencia Privada, Escazú.

CON EL RESPALDO DE
CI CONCRETO INDUSTRIAL S.A.

VETSA

Electricidad Telefonía S.A.

**Materiales Eléctricos
Equipo de Control y Distribución**

**Alta Tensión
Ingeniería Aplicada**

Tel: (506)233-9444 - Fax: (506)223-2914 - Correo Electrónico (506)238-0771
Cinco Esquinas de Tibás - Apdo. Postal 1458 - 1000 San José, Costa Rica