

620

R

35 (7y8)

Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

ULLDA PENARANDA LUIS ALBERTO
ICE CF. 3321



Planes de Trabajo del CFIA - 1era. Parte
Hospital México - Diagnóstico de la Estructura

Año 35 - No. 7 y 8/92

SERIE 300

Una Nueva Era
en EXCAVADORAS HIDRAULICAS
se inicia con la nueva familia
SERIE 300

CATERPILLAR



Modelo 320L. Motor Caterpillar 3116 de 128 HP (96 KW). Peso de operación 20.900 Kg., capacidad del Cucharón 1.40 m³.

MAS FUERZA

MAS VELOCIDAD

MEJORES CONFIGURACIONES

MAYORES ALCANCES

40% MAS DE PRODUCCION EN CUCCHARON...

**TODAS LAS TECNOLOGIAS Y FILOSOFIAS DE DISEÑO REUNIDAS
EN UNA SOLA MAQUINA!**

Respaldo en repuestos y servicio Calidad Matra.

GRUPO



MATRA

TEL. 21-0001/ LA URUCA, SAN JOSE.

La Calidad de Siempre para Siempre!!!

CAT



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

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

LEHNER COSTA RICA S.A.

SAN JOSE: Av. 10 - Calles 34 a 36 (275m. al este del Gimnasio Nacional y Av. 10),
Apartado Postal 1548-1000, Teléfono 213570, Fax: (506) 226400
CARTAGO: Parque Industrial, Teléfonos 737623 - 737624, Fax (506) 737625

**CONSERVEMOS NUESTROS
BOSQUES NATURALES**

LUGAR: Quepos.

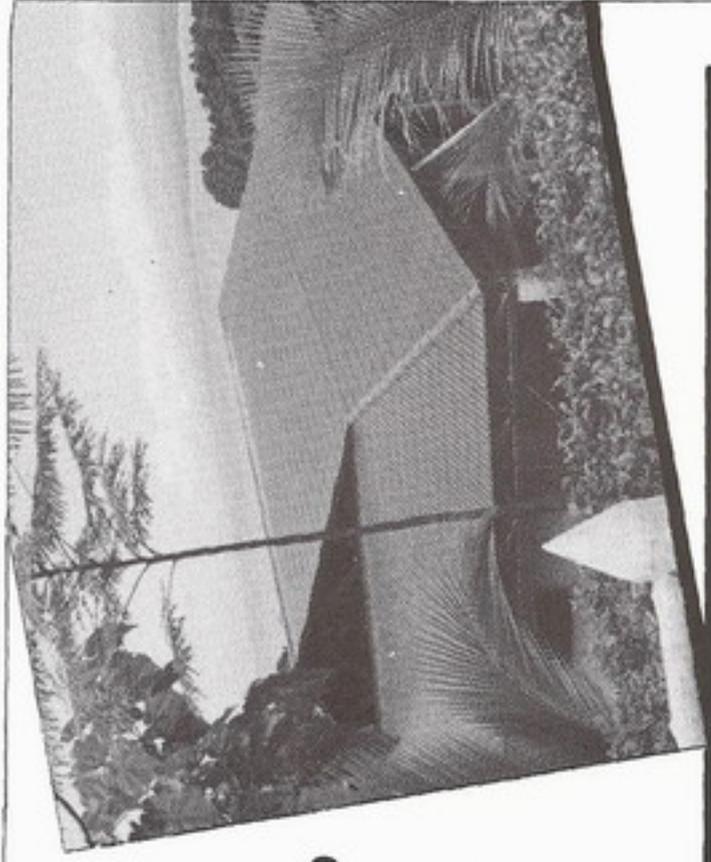
CARACTERISTICAS: Area de altas temperaturas.
Corrosión marina.

EDIFICIO: Hotel Charruas.

PROTECCION: CINDUTEJA.

HOTEL CHARRUAS, ha preferido las 5 razones por las cuales CINDUTEJA es 5 veces superior.

El Hotel Charruas, está protegido y embellecido en una de las zonas más soleadas y expuesto a la corrosión salina del mar, con CINDUTEJA.



1

Por su alma de acero, CINDU es indestructible.

2

Por su capa de asfalto anticorrosivo CINDU no se herrumbra.

3

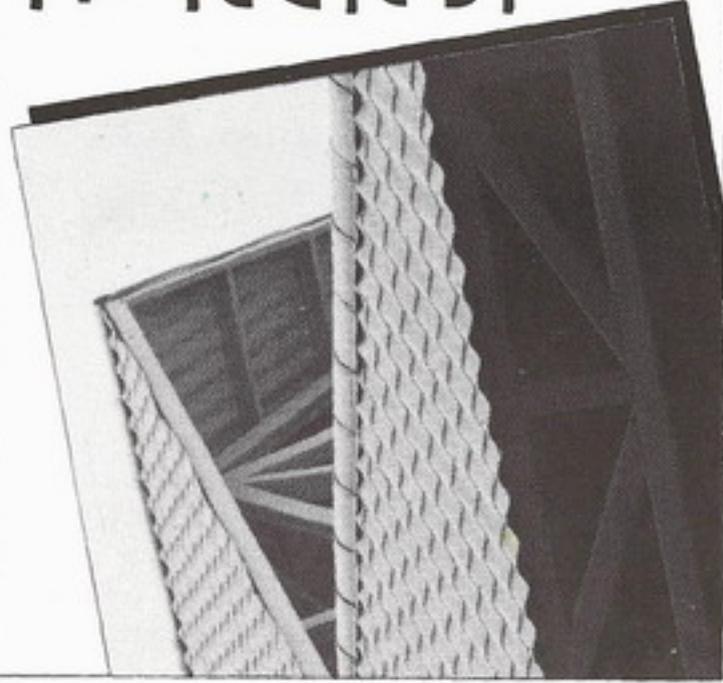
Por su capa de asfalto aislante CINDU es más fresco y silencioso.

4

Por su doble capa de aluminio, CINDU rechaza el maltrato de la interperie y el efecto de los rayos del sol.

5

Por su doble capa de laca anti-manchas y anti-hongos, CINDU dura más atractivo durante mucho más tiempo.



Por eso, el Hotel Charruas bajo la dirección de los ingenieros Luis A. Somaribus Bernach y Ricardo Menéndez Vicente, son una razón más para que usted construya, proteja y embellezca su casa o edificio, prácticamente sin costo de mantenimiento, con CINDUTEJA

CINDU **disa**

TECHOS

Adquíralos hoy mismo en : **DISTRIBUIDORA, S.A.**

Una empresa



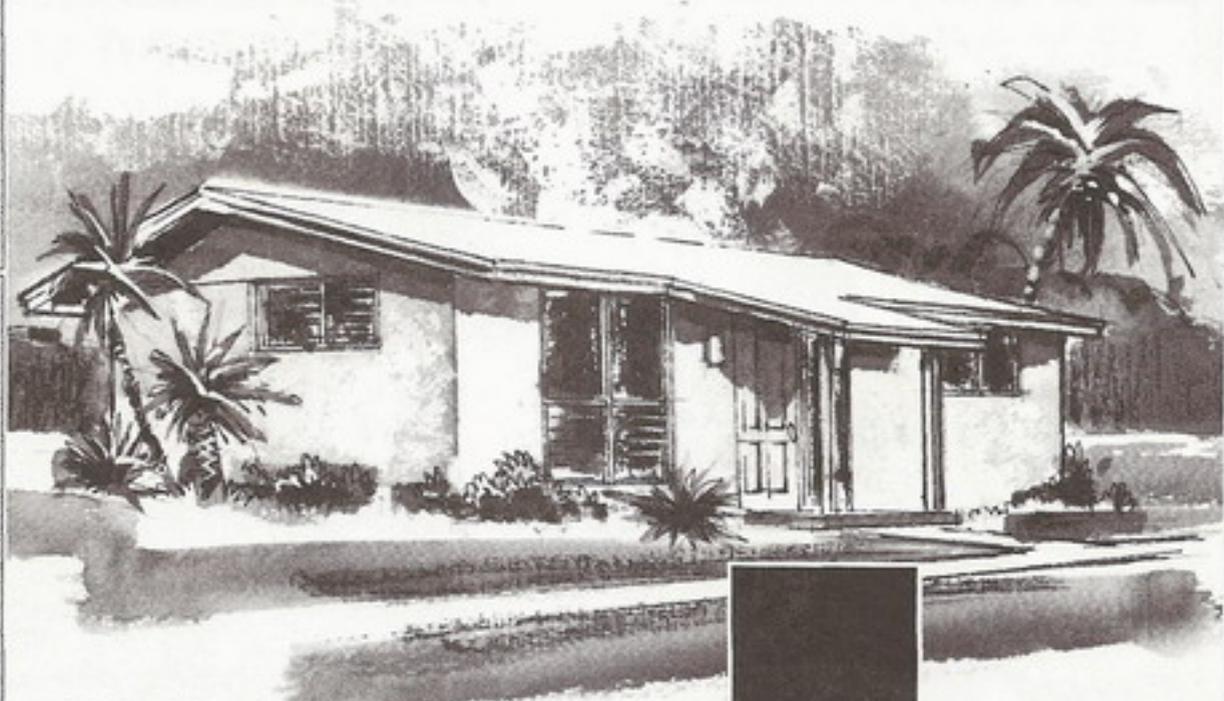
Del Gimnasio Nacional 200 m. al este - Tel: 22-9255

El sistema prefabricado más económico

Construya sus proyectos con paneles prefabricados de concreto Zitro y obtenga ahorros en tiempo y dinero.

3 magníficas razones para construir con Zitro.

- 1** Sus paredes dan un acabado liso igual al de una pared de bloques.
- 2** Rápido y fácil de instalar. Reduce los costos de mano de obra y no requiere equipo ni personal especializado.
- 3** El sistema reduce sus costos de transporte al ser un 35% más liviano que el de columnas y baldosas.



*Zitro: Una alternativa más económica que el Sistema de Columnas y Baldosas.
Cotice y compare antes de construir su proyecto.*



ZITRO

Tel: 25-4550 / 25-9579
Fax: 34-9581

SISTEMAS PREFABRICADOS



**Distinción
que sólo
el mármol da**

**Tinas y
Jacuzzis**
Lavatorios
Fregaderos
Sobres de Cocina
Pilas

**Marmol
prins**

Y ahora ...

**Mueble
prins**

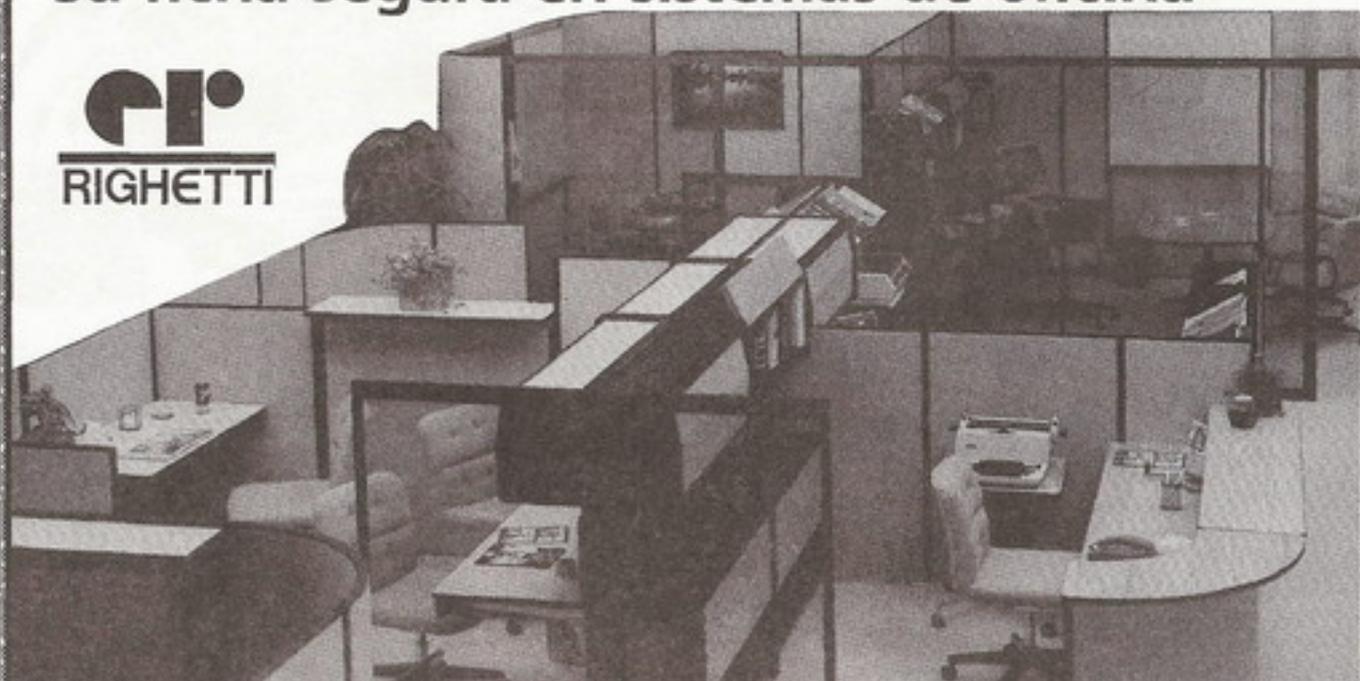
**Diseño y
fabricación
de muebles**



Ventas 55-4627 - 29-1704 - 29-6296 - Fax 55-4627 De McDonald's Sabana 300 mts. este y 75 mts. sur.

SYMA OFFICE SYSTEM II Su ficha segura en sistemas de oficina

RI
RIGHETTI



Empresas Righetti S.A. La Uruca de Trac Taco 200 metros al norte, San José, Costa Rica
Teléfonos: 31-1433 7 31-4488 Fax: 31-1571 Apartado: 369-1150 La Uruca.

Editorial

Gestión Presidencial Ing. Dennis Mora Presidente CFIA (período 1990-1992)

La gestión que finaliza el 31 de octubre próximo ha sido rica en experiencias y el suscrito debe agradecer el gran apoyo recibido por la administración de CFIA, especialmente por cada uno de sus funcionarios.

Considero importante también hacer una serie de reflexiones que permitan a los nuevos directores generales, los cuales iniciarán sus funciones el próximo 1 de noviembre, tener una consideración adicional a la hora de elegir el nuevo directorio de la Junta Directiva General.

La Presidencia de la Junta Directiva General no debe ser nunca una prerrogativa exclusiva, ni de un solo grupo de colegios o colegio en particular, ni asignarse en forma rotativa atendiendo a algún convenio entre los colegios. La elección de los principales puestos de la Junta Directiva General debe corresponder a los mejores intereses de los colegios que lo conforman. No deben atenderse tampoco actitudes personales o deseos de figurar de candidatos de momento, sino más bien que al elegir a un delegado como presidente, vicepresidente o contralor se comprenda que se está asignando esa importantísima función al colegio que aquel representa, por tanto el colegio que esté interesado en la Presidencia del CFIA debería dedicar sus mayores esfuerzos, durante el período de responsabilidad, a salir adelante con los planes que proponga al postular un candidato a un puesto.

Es muy difícil influir profundamente en una organización, de tan arraigadas tradiciones como el CFIA en un período anual; normalmente el directorio cambia en este período, según lo establece la ley pero la tradición ha dado la oportunidad, hasta el momento, de que la Presidencia del CFIA sea reelecta

una vez en el período siguiente. Es en este segundo período donde las acciones desarrolladas empiezan a surtir el efecto deseado en las funciones del CFIA y deben ser evaluadas y reorientadas para lograr el efecto final deseado por la Junta Directiva General del período. Sin embargo, cuando este fenómeno se está llevando a cabo finalizan esos dos años de gestión y una nueva Junta Directiva General inicia sus funciones, generalmente tomando solo una parte de las acciones de su predecesor y planteando un nuevo plan de acción para los próximos dos años. La paradoja es evidente y es la que precisamente provoca este comentario.

Debe considerarse también que una vez electo un nuevo directorio este debe ser imparcial y solamente atender los aspectos que de política en general requiere la federación y no los particulares a cada gremio. En este sentido la



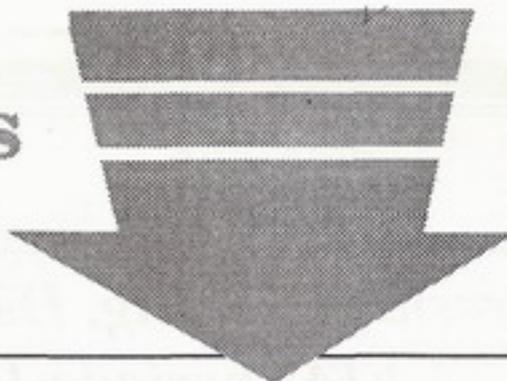
El Ing. Dennis Mora, segundo de izquierda a derecha, en uno de los actos que le correspondió presidir durante su período al frente del CFIA. Foto: Archivo OP/CFIA

actual Junta Directiva General ha sido muy respetuosa de los criterios particulares de cada colegio miembro, dando a estos todo el apoyo necesario para el buen desarrollo de sus actividades concentrándose en los aspectos generales de la federación.

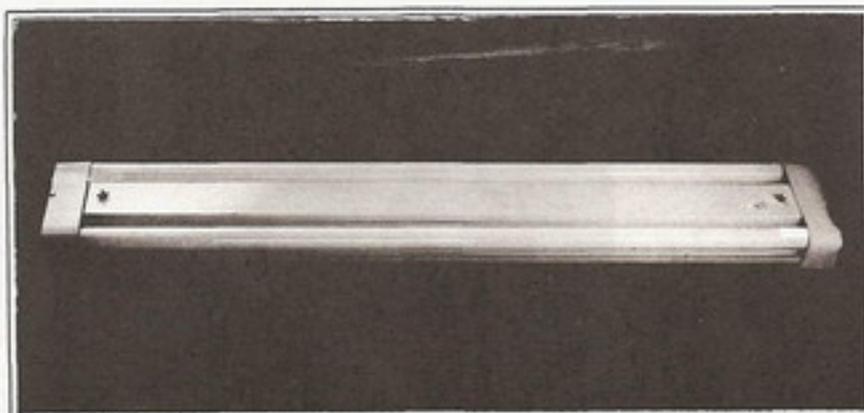
La Junta Directiva que oriente los destinos del CFIA a partir de noviembre de 1992 tiene la posibilidad, dado que no tiene la obligación, de continuar una gran cantidad de acciones que en beneficio del Colegio Federado ha definido la actual, mejorándolas y definiendo nuevas políticas que le permitan avanzar más rápidamente en aspectos como la administración general, la imagen y la proyección y los nuevos rumbos que se han definido para la labor de fiscalía.

¡Buena suerte!

Octubre 1992



LUMINARIAS FLUORESCENTES MODELO LX



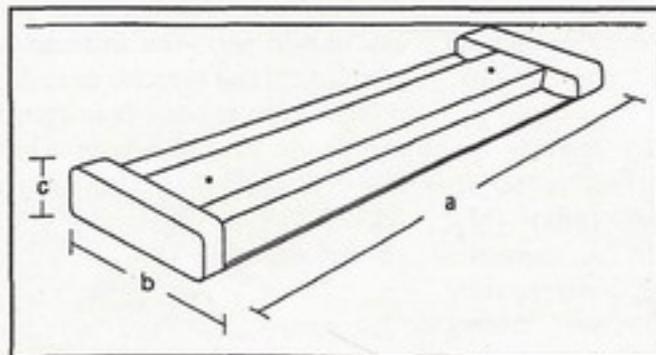
Nuestra luminaria fluorescente modelo LX, de lámparas expuestas, ha sido diseñada con gran elegancia, de acuerdo a las exigencias del lugar previsto para su instalación.

Esta luminaria se provee en dos colores: blanco y negro.

Especificaciones de Calidad

- Fabricada con materiales de primera calidad, importados.
- Lámina de hierro fosfatado del tipo zincor, 100% anticorrosivo.
- Balastos de alto factor de potencia, con sellos UL y CBM, con protección térmica incorporada.

Catálogo	Número de Tubos	Consumo Total Vatios	AMPS	a mm	b mm	c mm
LX 248 R.S.	2 x 40	84	0,80	1218	195	67
LX 248 I.	2 x 48	95	0,80	1218	195	67
LX 296 I.	2 x 96	120	1,25	2435	195	67



- Pintadas con esmalte horneable, de alto factor reflectivo.

EDISON S.A. ILUMINACIÓN

Ventas

Teléfonos: 39-0330 / 93-0140

Administración

Teléfono: 39-0336 Fax: 39-0377



Apdo. 2346-1000 San José
Teléfono 24-7322

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

Colegio de Ingenieros Civiles
Ing. Vilma Padilla Guevara

Colegio de Arquitectos
Arq. Jorge Grané

**Colegio de Ingenieros Electricistas,
Mecánicos e Industriales**
Ing. Sonia 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 Guillen

El Colegio no es responsable de los comentarios u opiniones expresados 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 su publicación.

Producción

Alfredo H. Mass Yantorno

Diseño

Arq. Cristina De Fina

Artes

Alfredo H. Mass Yantorno

Tels. 40-4342 y 40-8070 • Fax 40-4342
Apdo. 780-2100 Guadalupe
Moravia, La Guaría 50 mts. Sur Primaria
del Colegio Saint Francis - Casa # 12

Sumario

3 Editorial

8 Hospital México - Diagnóstico de la estructura, diseño y construcción

18 Ciclo de mantener
Rediseño / Modificar / Renovar Maquinaria

22 Acerca del Ordenamiento Territorial
Carta del Ing. Martín Chaverri Roig.

24 Juntas Directivas del CFIA

26 Planes de Trabajo 1993 - Primera Parte

32 Arq. Ricardo Legorreta
El Oasis Secreto

38 Filosofía y técnicas de readecuación sísmica
Segunda Parte

46 I Bienal Expocad 93

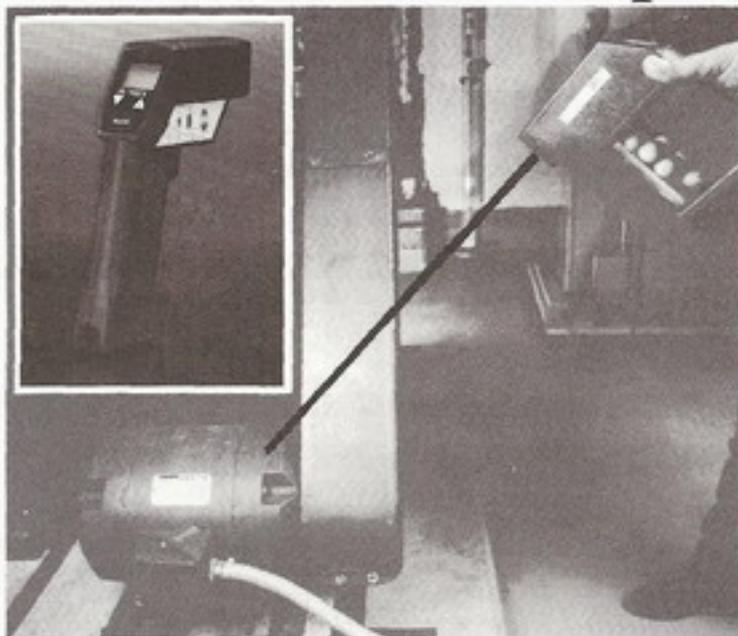
48 Utilización de formaletas permanentes en la construcción.

Foto Portada:
Hospital México

RL

0418

Pirómetro Optico Scotchtrak™



En mantenimiento

Vale más prevenir que reparar...

Y en esto el Pirómetro Optico Scotchtrak™ de 3M es un auxiliar inapreciable, ya que la precisión con que mide las temperaturas de los distintos componentes de un equipo y su capacidad de conexión con computadoras, impresoras o graficadoras (Modelo IR-1600L) permite tener registros históricos sumamente confiables y altamente útiles para que el mantenimiento preventivo cumpla a cabalidad con su misión, es decir prevenir el paro en el proceso de producción.

Modelos	Rango de °C	Exactitud
IR - 750	-18 a 400	+/- 2%
IR - 750EX	-18 a 400	+/- 2%
IR - 1000	-18 a 540	+/- 1%
IR - 1000	-18 a 870	+/- 1%
IR - 1600L	-18 a 870	+/- 1%

3M

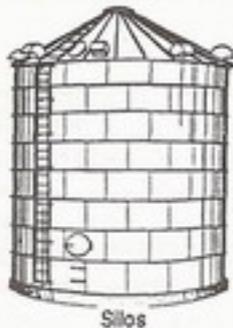


Patrocinador Mundial Juegos Olímpicos 1992

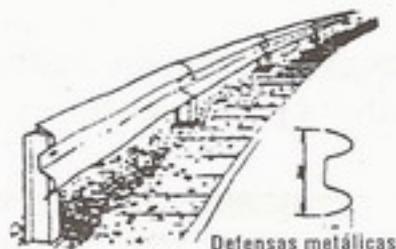
ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

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.



Silos



Defensas metálicas



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



Tubería

Apdo: 3642 - 1000
Colima de Tibás
Fax: 35-1516
Tels: 35-0304 / 35-4835

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER
PRESIDENTE. IC-315

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



TOR-TEK®

TOR-TEK

- Tornillo de metal con broca integrada
- La Punta es forjada
- Ahorra dinero
- No rompe el material y dura mucho
- Rápida instalación:
hace el hueco, atornilla y pega en una sola operación
- Uso ideal para construcción liviana, aire acondicionado, eléctrica, automotriz y metal



Exclusivamente en Torneca

TOR-TEK

8	x 1/2
	x 3/4
	x 1
	x 1 1/4
10	x 3/4
	x 1
	x 1 1/4
	x 1 1/2
12	x 3/4
	x 1
	x 1 1/2
	x 2
14	x 3/4
	x 1
	x 1 1/2
	x 2

Ing. Roy Acuña Prado, M.Sc.

Hospital México

Diagnóstico de la estructura, diseño y construcción del reforzamiento estructural

Recientemente se han terminado los trabajos de construcción del reforzamiento estructural de los edificios del Hospital México, el mayor proyecto de readecuación sísmica llevado a cabo en nuestro país.

Las actividades que se desarrollan en esta edificación producen condiciones especiales que debieron ser consideradas durante las etapas de diseño y de ejecución de la obra, con el objeto de reducir las interferencias con la operación normal del hospital.

En este artículo se presentan los aspectos técnicos más importantes de las etapas de evaluación de las edificaciones, diseño de reforzamiento y construcción.

Antecedentes

A finales de la década de los 50 y principios de los 60, la Caja Costarricense del Seguro Social experimentó la necesidad de contar con un centro hospitalario de gran magnitud, previendo el crecimiento de la población urbana de nuestro país, para mejorar los

servicios de atención médica que se requerirían en un futuro cercano.

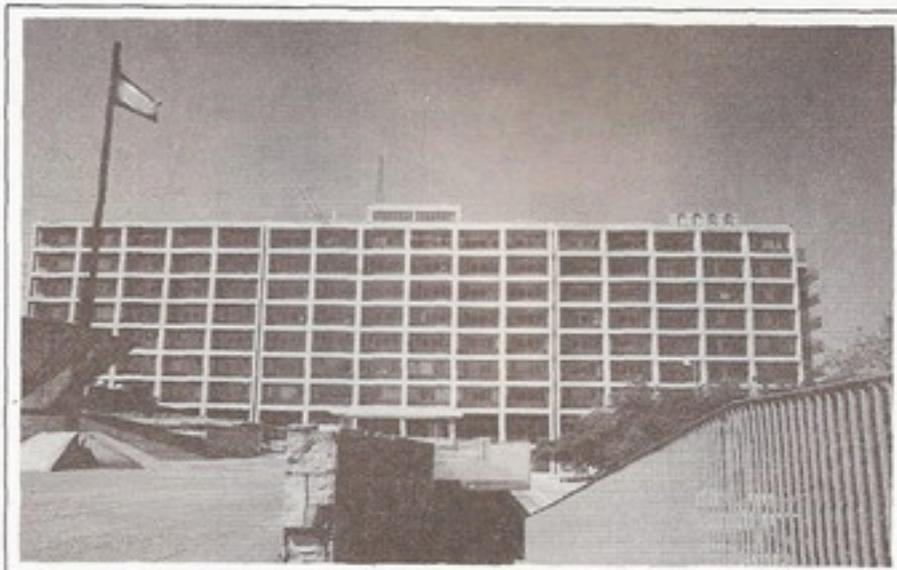
A pesar de que una firma peruana ganó el concurso internacional promovido para el diseño de un Hospital Central, la falta de entendimiento entre las partes dio oportunidad a que se aprovecharan las buenas relaciones entre México y Costa Rica en materia hospitalaria, y que el Instituto Mexicano del Seguro Social donara en 1962 los planos y especificaciones de un hospi-

tal, que en señal de agradecimiento se le dio el nombre de Hospital México.

La construcción se llevó a cabo en etapas, debido a la magnitud del proyecto, separando la construcción de los diversos edificios y áreas exteriores.

En el edificio principal se adjudicaron independientemente la estructura, las instalaciones eléctricas, las instalaciones mecánicas y los acabados, que se concluyeron en 1968.

Debido a las experiencias sufridas por los centros hospitalarios durante los eventos sísmicos de San Isidro de Pérez Zeledón (1983) y en México (1985) se despertó el interés de las autoridades de la CCSS por conocer las condiciones estructurales y los posibles daños que podrían presentarse en las instalaciones hospitalarias en caso de que ocurriera un evento sísmico fuerte.



Hospital México cuyos planos y especificaciones fueron donados por el Instituto Mexicano del Seguro Social en 1962.

El "Estudio de vulnerabilidad sísmica del Hospital México" (1 y 2) realizado bajo la dirección del Ing. Miguel Cruz y del Ing. Roy Acuña en el Instituto de Investigaciones en Ingeniería de la Universidad de Costa Rica, representa un primer paso hacia el diagnóstico del sistema hospitalario nacional. Esta investigación se llevó a cabo con el valioso apoyo del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), y cubrió tanto el estudio de vulnerabilidad de la estructura como el de los elementos no estructurales y equipos médicos.

Edificios considerados

Con el objetivo de determinar, entre todos los edificios que pertenecen al hospital, cuales serían analizados inicialmente, se consideró su número de pisos y la importancia de la función que desempeñan. De esta manera se concluyó que se considerarían los tres edificios de hospitalización (Edificio Sureste, Edificio Central y Edificio Noroeste en la figura 1), que cuentan con diez niveles y un área de 17900 m², el edificio de quirófanos con seis niveles y 3600 m², y el edificio que alberga la lavandería y casa de máquinas, dos niveles y 2500 m².

Del resto de edificios, el de biblioteca y auditorio (antiguas residencias médicas) sufrió daños estructurales de

leves a moderados durante los sismos de diciembre de 1990 y abril de 1991. La solución de refuerzo estructural está lista para llevarse a cabo en los próximos meses.

Características estructurales

Los edificios de hospitalización y de quirófanos tienen estructuras formadas por marcos de vigas y columnas de concreto reforzado con sección rectangular constante, cimentados sobre una losa de 25 cm de espesor y un sistema de vigas de amarre de 40 x 190 cm. El sistema de entrepiso consiste en una losa de 10 cm de espesor armada en una dirección principal, apoyada en vigas secundarias y en las vigas de los marcos.

Los materiales utilizados en la construcción son: concreto con $f'c = 210 \text{ Kg/m}^2$ y acero de grado duro con esfuerzo de cedencia de 4000 Kg/cm^2 , con ductilidad baja.

Las paredes son principalmente de bloques de concreto y llegan hasta nivel de cielo, lo que provoca que se presenten columnas cortas en los casos en que la pared se ubica entre columnas. Este es el caso de las paredes que separan habitaciones en los edificios de hospitalización.

Las paredes exteriores cubren toda la altura entre vigas en el edificio de quirófanos y en los costados sureste y noroeste de hospitalización, en todos los niveles con excepción del inferior. Este cambio de ri-

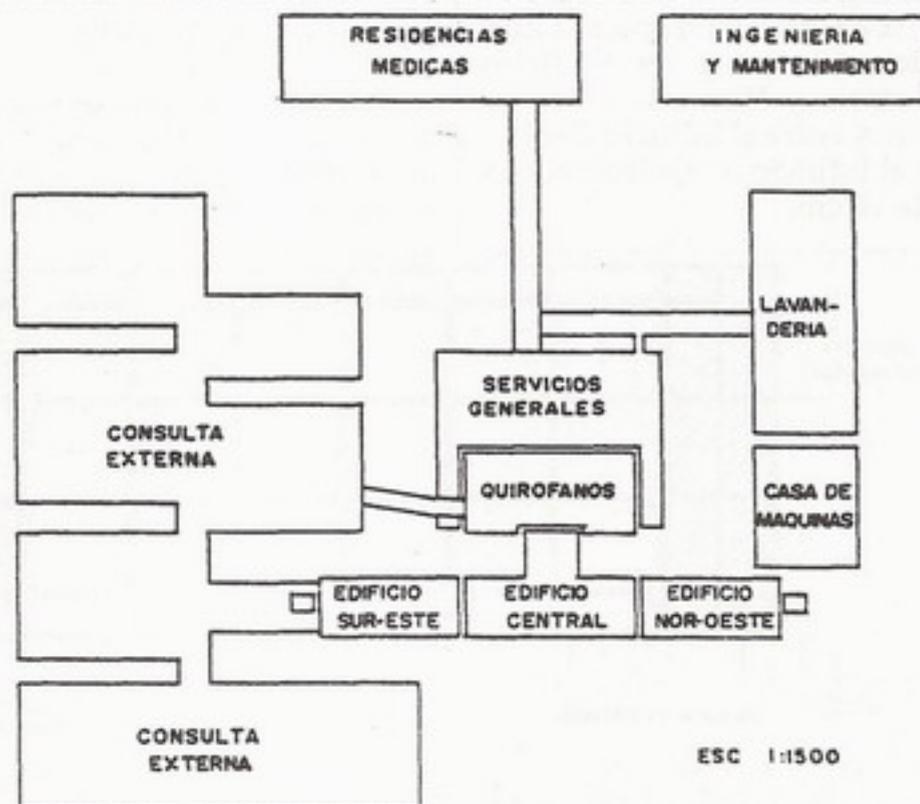


Figura 1.- Distribución de edificios principales del Hospital México.



Vista general. Nótese la separación de paredes y la unión de la estructura de escaleras de emergencia.

gidez tiende a provocar el problema de "piso suave", y además existe una gran excentricidad en los edificios Sureste y Noreste debido a que el muro de mampostería existe sólo en un extremo.

La separación entre el Edificio Central y los Edificios Sureste y Noroeste es de 15 cm, y entre el Edificio Central y el Edificio de Quirófanos es de 10 cm.

También se consideró la estructura de las escaleras de emergencia, ubicadas en los costados del área de hospitalización, formada por muros en vola lizo y desligadas del resto de estructuras.

Análisis y modelos

Se realizaron dos análisis para determinar si el comportamiento de las estructuras era adecuado para las condicio-

nes límites de no daño y no colapso.

De acuerdo con la vida útil considerada (10 años) y con las probabilidades de excedencia del evento para el cual se realizará la revisión (50% para el evento máximo que no produce daño, y 10% para el evento máximo que no produce colapso), se determinó un valor de aceleración máxima del terreno de .18 g para no daño y de .30 g para no colapso.

El análisis se realizó inicialmente sobre el modelo de las estructuras considerando la interacción con los paneles de mampostería. Debido a que la presencia y la falla de estos paneles alteran de una manera muy importante el comportamiento estructural, resulta incierta la predicción del mecanismo de colapso.

Considerando lo anterior y que el efecto tan negativo de los paneles de mampostería puede ser contrarrestado con

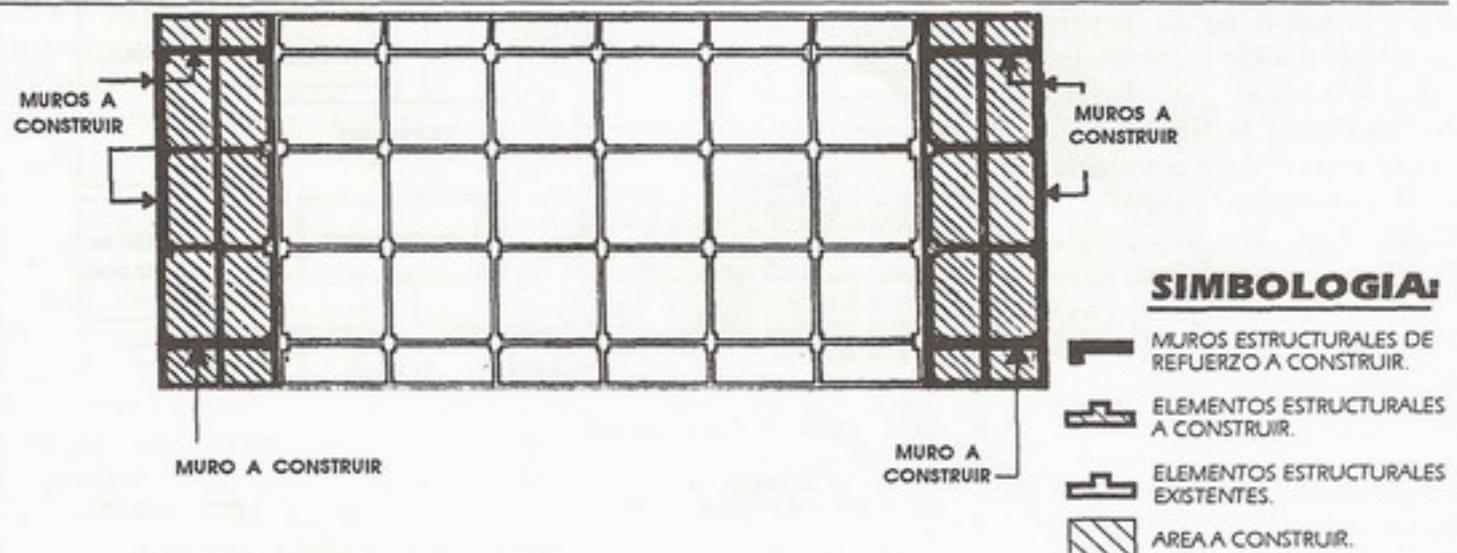


Figura 2.- Planta estructural del edificio de quirófanos. Sin escala.

una inversión relativamente baja para desligarlos de la estructura principal, se decidió analizar también un modelo de los edificios sin consideración de los paneles.

Resultados del análisis

Se realizó el análisis de las estructuras para determinar las fuerzas en los elementos para las condiciones de desempeño límite mencionadas, y se compararon estos valores con la resistencia disponible en cada elemento.

En un primer análisis se determinó que los paneles de mampostería empezarían a tener daños para aceleraciones del suelo relativamente bajas, por lo que desaparecería su participación para movimientos más intensos.

El análisis del modelo sin paneles indica un aumento de la flexibilidad en relación con el modelo con paneles variando el período del primer modo de vibración de 1.19 seg y 0.87 seg a 1.31 seg y 1.18 seg en las direcciones longitudinal y transversal respectivamente, en el Edificio Central. Los aumentos de flexibilidad son similares en los otros edificios.

Nótese que la flexibilidad es muy alta, comparando el período calculado con el aproximado sugerido por el Código Sísmico de Costa Rica (3) $T = .01 N$ (N: número de pisos). Esto es especialmente crítico en el Edificio de Quirófanos, con $T_1 = 1.06$ seg y $T_2 = 1.02$ seg ($N = 6$).

Debido a esta condición, hay un alto riesgo de choque entre las estructuras, pues los desplazamientos calculados exceden la separación existente.

En cuanto a la resistencia de los elementos, se determinó que, en general, las columnas tienden a alcanzar la cedencia o la falla en cortante antes que las vigas. Las vigas tienen un exceso de refuerzo en flexión, lo cual perjudica el comportamiento general de las estructuras.

En los Edificios Central y de Quirófanos algunas columnas alcanzarían la cedencia, con poca capacidad de disipación de energía pues a continuación ocurriría la falla por cortante de varias columnas. En el Edificio de Quirófanos hay riesgo también de falla por "piso suave". Debe considerarse adicionalmente que la

ductilidad es limitada por el escaso confinamiento que proveen los aros muy separados. En los edificios Sureste y Noroeste la condición es peor, pues los daños inician con fallas por cortante en columnas.

Se puede prever que, con la condición de desligar los paneles de mampostería, se estaría en condición de no daño con aceleraciones máximas del suelo de hasta .15 g, y en condición de daño estructural sin colapso con aceleraciones de .20 g a .25 g. Para aceleraciones mayores se espera daño general y colapsos parciales.

Los resultados anteriores se confirmaron al someter los marcos más afectados del Edificio Central a un análisis no lineal utilizando el programa DRAIN 2D, utilizando el acelerograma del sismo de El Centro 1940 (S 00 E), modifica-

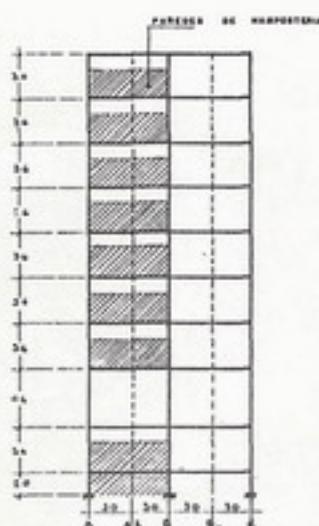


Figura 3.- Elevación del eje B.

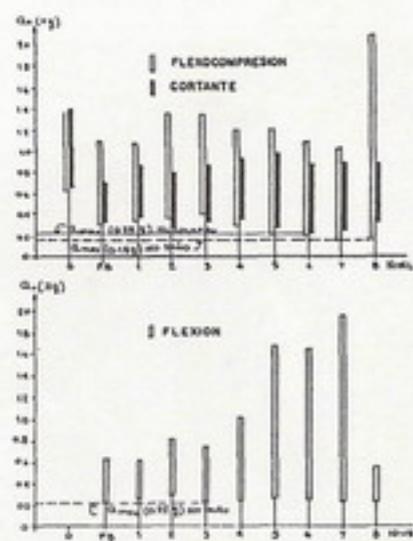


Figura 4.- Nivel de aceleración para la aparición del primer daño en elementos.

do en su escala de aceleraciones para que su valor máximo fuera 0.30 g. Los resultados de este análisis indican la existencia generalizada de la situación viga fuerte-columna débil que provoca que la estructura tienda a colapsar mediante mecanismo de traslación de las columnas, lo cual es indeseable.

Diseño del reforzamiento estructural

El objetivo de la intervención en la estructura de los edificios del Hospital México es solucionar los problemas de estructuración, resistencia y flexibilidad anotados anteriormente.

Para lograr este objetivo se requiere independizar los paneles de mampostería de la estructura principal, e incluir nuevos elementos estructurales que logren un balance en-

tre resistencia y rigidez, de manera que reduzcan las fuerzas internas en elementos con capacidad insuficiente, provean un mecanismo de falla adecuado y eliminen la posibilidad de choque entre edificios. Además la estructura resultante debe elevar los valores de aceleración de no daño de .15 g a .18 g, y la aceleración de no colapso a .30 g.

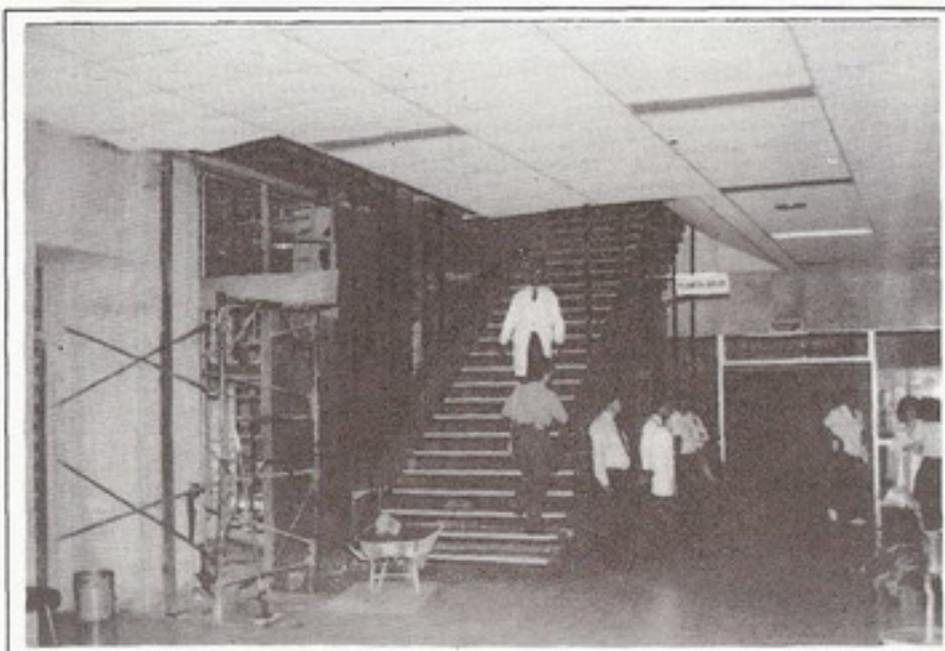
El diseño del reforzamiento estructural sigue un proceso similar al de una estructura nueva, pero con una cantidad mayor de limitaciones. La principal limitación es la propia estructura existente, pues el diseño debe adecuarse completamente a ella eliminando sus deficiencias y sin causar perjuicios importantes. Además existen condiciones que limitan la solución adoptada y que se relacionan con el uso del edificio, su ocupación du-

rante la etapa de construcción, los métodos constructivos, la seguridad estructural durante el proceso y por supuesto los aspectos económicos. No se debe olvidar que también es muy importante la relación de la estructura con aspectos estéticos y funcionales del edificio.

El proceso de solución es iterativo y requiere la evaluación de las diferentes posibilidades de reforzamiento. La opción escogida por Heriel S.A. como empresa consultora, para los edificios de hospitalización, fue incorporar dos nuevos ejes de resistencia cerca de las fachadas principal y posterior, formados por marcos de concreto unidos a las losas de entepiso.

En los Edificios Sureste y Noroeste se integraron las escaleras de emergencia, para aprovechar la rigidez de sus muros y evitar su posible volcamiento. En el Edificio Central se amplió el área de piso en la zona de escaleras para incluir marcos adicionales.

La opción escogida para el Edificio de Quirófanos fue la construcción de dos áreas adicionales en sus extremos, en una estructura muy rígida de marcos y muros, de manera que absorbiera un alto porcentaje de la carga sísmica del edificio. Con esto se lograría realizar una cantidad mínima de trabajos en las áreas de quirófanos y salas de partos, y el tiempo mínimo de interrupción de sus servicios.



Los trabajos de construcción se efectuaron sin paralizar la actividad del hospital.

Debido a que los elementos nuevos deben tomar parte importante de las fuerzas sísmicas, se le dio especial atención a los detalles de unión de la estructura del edificio existente y de la nueva estructura, ya que los puntos de unión son claves para una adecuada transmisión de fuerzas y una respuesta satisfactoria del conjunto.

Para analizar el comportamiento de las estructuras reforzadas en relación con el de las estructuras originales, se presentan los siguientes datos del Edificio Noroeste:

- los períodos de los modos de vibración se reducen de 1.36 seg y 1.26 seg a 1.04 seg y 0.99 seg en las direcciones transversal y longitudinal.

- la torsión en planta se reduce al desligar las paredes ubicadas en el eje extremo, junto a las escaleras. La unión con las escaleras causa una torsión que se ubica dentro de los límites del CSCR.

- los desplazamientos máximos calculados se reducen de 17 cm a 9.3 cm. La posibilidad de choque es mínima, pues la separación entre edificios es 15 cm.

- la escalera de emergencia, al quedar ligada al Edificio Noroeste, no tiene posibilidad de volcamiento.

- las paredes de mampostería se desligan y se evita su falla así como problemas de columna corta y piso suave.

- a pesar que los nuevos elementos reducen el porcentaje de la carga sísmica que toman los elementos existentes, al aumentar la rigidez del edificio aumentan también las fuerzas de sismo. El resultado es que las vigas y columnas existentes deben resistir fuerzas similares a las anteriores, y se requiere reforzar algunos de ellos para aumentar su capacidad en cortante y/o para aumentar su capacidad de deformación.

En resumen, se logró eliminar los problemas de estructuración, los nuevos elementos colaboran para una mejor distribución de las cargas y en la reducción de la flexibilidad, y se refuerzan los elementos existentes con poca capacidad.

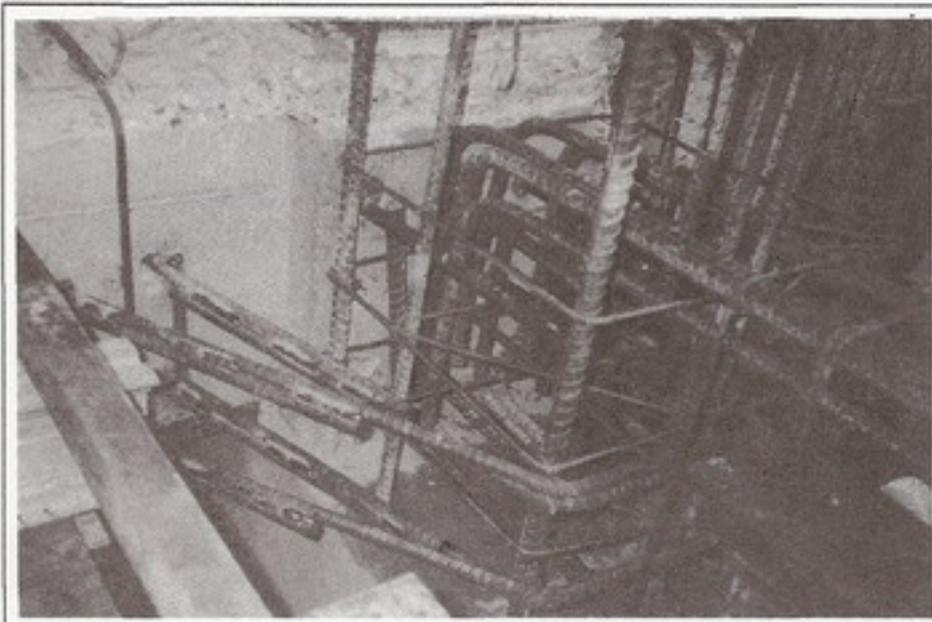
Proceso constructivo

A mediados de 1989 se iniciaron los trabajos de reforzamiento de la estructura del

Edificio Sureste. Debido a la ocupación del hospital, se decidió realizar el trabajo en etapas, de manera que se terminó el reforzamiento del Edificio Sureste, se continuó con el Edificio Noroeste y luego el Edificio Central. Los edificios de Lavandería, Casa de Máquinas y Quirófanos se reforzaron simultáneamente con el Central.

La realización de este tipo de obras, que produce mucho ruido y polvo al efectuarse las demoliciones, provoca situaciones difíciles en un ambiente que busca asepsia y tranquilidad para los pacientes. La coordinación entre la Dirección de Arquitectura e Ingeniería, la empresa constructora y la administración del hospital es muy necesaria para que el avance de los trabajos se alcance con el menor trastorno de las funciones del hospital.

Durante la etapa de construcción surgieron algunas



Nudo de unión de estructura existente y nueva

condiciones diferentes a las esperadas según los detalles de los planos originales, y problemas constructivos que propiciaron cambios en algunos elementos o detalles.

Algunos de estos cambios son:

- modificación de la cimentación de las escaleras de emergencia, para evitar la demolición y posterior reconstrucción de una sección de pisos, paredes, instalaciones sanitarias y otros acabados.

- cambio del detalle de refuerzo de paredes de sótano, simplificando el trabajo propuesto en planos con estructura de acero, para utilizar estructuras de concreto.

- modificaciones en el refuerzo de la estructura del pórtico de la entrada principal.

- demolición o separación estructural de marquesinas que causaban problemas de columna corta.

- reducción de los trabajos a realizar en el Edificio de Lavandería y Casa de Máquinas.

Las condiciones reales de la estructura existente y su utilización durante la construcción presentan limitaciones fuertes a los trabajos de reforzamiento. Fue frecuente la necesidad de realizar modificaciones a los detalles de anclajes y uniones entre la estructura nueva y la existen-

te, debido a la presencia de elementos electromecánicos en operación o condiciones estructurales inesperadas.

La ejecución de las obras se facilitó debido a que la solución propuesta involucraba un porcentaje muy alto del trabajo a realizar por fuera de los edificios, con lo que se logró un menor deterioro de los acabados e instalaciones existentes.

Referencias

1. Herrera Giri, Carlos y Quirós Rojas, Víctor
Estudio de Vulnerabilidad Sísmica del Hospital México

- Informe de Proyecto Final para graduación
Universidad de Costa Rica
Diciembre 1986.

2. Cruz Azofeifa, Miguel y Acuña Prado, Roy
Estudio de Vulnerabilidad Sísmica del Hospital México. II Parte
Instituto de Investigaciones en Ingeniería.
Universidad de Costa Rica, 1987.

3. Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos
Código Sísmico de Costa Rica
San José 1986

4. Herrera Giri, Carlos y Cruz Azofeifa, Miguel
Respuesta sísmica de un edificio del Hospital México antes y después de su reestructuración.
Cuarto Seminario de Ingeniería Estructural. San José 1988



Problemas de columna corta y piso suave en edificio noroeste.

Hemos diseñado una estructura de sólida madurez: ¡Nuestra propia historia! Heriel S.A.

Heriel inicia su labor como consultora en arquitectura, ingeniería estructural, sísmo-resistente y construcción, en el año de 1982. Uno de sus primeros trabajos fue la remodelación y ampliación del Hotel Herradura, que incluye la readequación estructural de tres edificios de habitaciones. De esta manera, el Hotel Herradura se integra al nivel de especificaciones exigido por la cadena de hoteles Sheraton.

En 1984 Heriel se especializa únicamente en el área de consultoría, dando inicio a un estudio que desarrolla una metodología de diagnóstico de estructuras existentes, a fin de conocer su comportamiento ante un terremoto para prevenir los posibles riesgos de daño o de colapso de la estructura.

Paralelo a lo anterior, atiende proyectos en arquitectura para importantes empresas, como son: Corporación Los Periféricos S.A., Mc Donald's y Burger King.

En 1987 y como consecuencia de los estudios de vulnerabilidad hechos para varios hospitales, la Caja Costarricense de Seguro Social contrata a Heriel para el reforzamiento estructural del Hospital México que, con sus 24.000M² y sus cinco estructuras independientes, constituye el proyecto más grande de este tipo en el país.

Antes de los sismos de 1990 y 1991 Heriel realiza 8 proyectos más de readequación estructural y después de los sismos, se realizan aún más. Entre estos últimos se destacan el edificio del Banco Central de Costa Rica y el Centro Penitenciario La Reforma.

Heriel y sus campos de acción:

Diseño estructural e inspección de:

- edificios comerciales y residenciales
- edificios de oficinas y estatales
- centros de reunión pública y deportivos
- edificios industriales
- estructuras especiales (torres, tanques, puentes, etc.)
- fundaciones
- asesoría en estructuración
- estudios de vulnerabilidad y riesgo sísmico

Heriel y su personal:

Socios:

- Ing. Roy Acuña P.
- Ing. Miguel Cruz A.
- Arq. Hernán Hernández Z.

Profesionales Asociados:

- Ing. Silvia Gamboa
- Ing. Carlos Herrera
- Ing. Melania Meseguer
- Ing. Mauricio Sancho

Administrativo y Taller:

- Luis Solís. Contador
- Emilia García. Auxiliar
- Rosita Barquero. Secretaria
- Alvaro Narváez. Jefe Taller
- Arq. Ba. Gerardo López. Asistente
- Rodolfo Jiménez. Dibujante
- Juan Benavides. Dibujante
- Victoria Sibaja. Dibujante

Heriel y las Empresas Asociadas:

INYPESA

Informes y Proyectos S.A.
Madrid, España

SISMOCONSULT

Guatemala, Guatemala

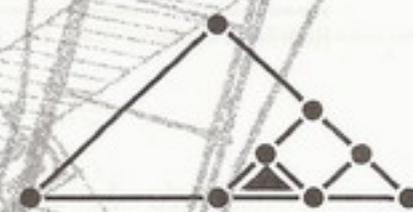
CANDE INGENIEROS S.A.

México DF, México

QUAD 3 GROUP INC.

Pensilvania, E.E.U.U.

10 años de participación como consultores estructurales, en múltiples proyectos desarrollados por arquitectos de gran prestigio de empresas particulares y del gobierno, consolidan a Heriel como una empresa de gran experiencia y sólida madurez.



HERIEL

INGENIERIA ESTRUCTURAL

- Roy Acuña Prado, Ingeniero Civil, M.Sc.
- Miguel Cruz Azofeifa, Ingeniero Civil, M.Sc.

Zapote. Del ITAN, 75 metros al Este. • Teléfono: 249 861 / Fax: 247 511
Apartado 361-2010, Zapote.

Centro de Soldadura S.A

Hobart
Máquinas y soldaduras
Smith's
Equipos de oxi-acetileno.
Soldaduras
Hobart
KD
Arcair
Welco.

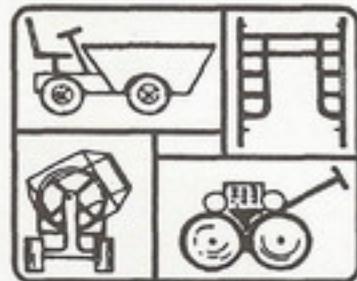


Soldaduras
Convencionales,
especiales y
rollos MIG

Calle 12 Avenidas 24-26 B° Cristo Rey; 250 mts. sur del antiguo Canal 7
Teléfonos: **26-2079** y **26-7758** Fax:33-5231

REECO S.A.

RENTA EMPRESARIAL DE EQUIPO DE CONSTRUCCION S.A.



Todo lo que su compañía necesita en alquiler de equipo para construcción; ponemos a su disposición:

- ◇ Andamios
- ◇ Formaleta Metálica
- ◇ Puntales
- ◇ Compactadoras de Rodillo
- ◇ Guindolas
- ◇ Back Hoes
- ◇ Compresores
- ◇ Bombas de Agua
- ◇ Volquetes
- ◇ Planchas Vibratorias
- ◇ Mezcladoras
- ◇ Equipo Hilti
- ◇ Equipo de Soldar

Consúltenos sobre otros equipos

Teléfono: 32-7117 - Fax: 32-3726 - 100 Sur, 200 Este de Mc Donald's Sabana Sur.

Las obras más exigentes,
son obra de...

EUROBAU

ENTREPISOS LIVIANOS

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

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

DISEÑO ESTRUCTURAL COMPROBADO

¡Más de 200.000 m² instalados!

Tel. 37- 0125 / Fax 37-0125

Apdo. 200-3100, Santo Domingo de Heredia.



Centro Ejecutivo La Sabana

Abonos Agro S.A.

siempre presente en la construcción

Distribuidor de materiales
de construcción en general

Tel: 33-37-33

apdo: 2007

San José 1000



Gilberth Bolaños Fernández (*)
Ingeniero en Mantenimiento Industrial.

Ciclo de mantener

*Rediseño / Modificar / Renovar Maquinaria
10 T/T*

Hace algunos años el rol del mantenimiento no era del todo comprendido por los gerentes de nuestras empresas, por cuanto tradicionalmente se le asignaba un papel inferior, el de reparar las máquinas únicamente cuando sufrían deterioros y paros en la producción (mantenimiento correctivo); así, cuando las máquinas estaban produciendo los créditos eran para producción y cuando las máquinas se paraban por algún desperfecto los responsables eran los encargados de repararlas.

(*) El Ing. Gilberth Bolaños Fernández, es el Jefe del epmeto de Obra y Mantenimiento, del Instituto Nacional de Seguros.

Si bien se venían estableciendo conceptos sobre la gestión del servicio de reparación, estos en poco ayudaban para integrar la función "Mantener" dentro de la organización como empresa.

Esta no comprensión de los altos niveles administrativos sobre los factores complejos que conllevan la administración del mantenimiento y sobre todo de los costos de mantener asociados con los dirigentes de las empresas profesionales en administración, graduados en nuestras universidades, que durante su carrera no reciben cursos sobre el mantenimiento y su grado de influencia en los equipos que elaboran los productos y que estos por ende,

son los que finalmente generan los ingresos una vez que llegan a manos de los consumidores.

En la medida en que nuestras organizaciones han vivido experiencias desagradables al no poder cumplir con los pedidos de los clientes perdiendo imagen, competitividad y nivel de ingresos, a consecuencia de la paralización de la producción por fallas de funcionamiento de sus equipos, han visualizado la importancia de establecer una administración adecuada del Mantenimiento, que les garantice minimizar esta problemática.

Es así como el papel de "apaga incendios" que se les daba a los Departamentos de Mantenimiento, se ha modificado sustancialmente, para pasar a ocupar una función importante, con un papel claramente definido, con su propia identidad y de total dedicación al servicio de la producción.

Este cambio de mentalidad, en cuanto a acoger en su verdadero sentido el manteni-

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Rustmaster

Esmalte anticorrosivo de alta resistencia.



Años adelante

miento, ha sido impulsado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica, mediante la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial.

El ascenso del mantenimiento, de ocupar una posición de igual al Departamento de Producción en el organigrama de la empresa, ha sido meritorio y conlleva la responsabilidad de planear, organizar, coordinar, dirigir y controlar sus tareas, para garantizar que las máquinas produzcan de manera eficiente y eficaz, causando el mínimo de perjuicio a los planes de producción, además de la responsabilidad de velar sobre los costos anuales que demanda la función.

Es así como en el presente artículo, tratamos la etapa final del CICLO DE MANTENIMIENTO, la cual se fundamenta en la comparación de los resultados obtenidos con los esperados, los cuales se definieron en la etapa de planeamiento.

Estas dos fases (evaluar y planear) al ser los componentes que cierran nuestro ciclo de mantenimiento guardan una gran relación entre sí, por lo que no podemos evaluar lo que no hemos planeado.

El punto de interés está en analizar las desviaciones que

se han presentado durante el período en estudio y efectuar los ajustes que mejor convengan a los intereses de la compañía, ente los cuales tenemos: el rediseño, modificaciones de componentes y partes de máquinas, sustitución de equipo o seguir brindando el adecuado mantenimiento a los activos de conformidad con el programa y sus adaptaciones.

Las mejoras o modificaciones incluidas en una máquina, ayudan no solo al Departamento de Mantenimiento, sino a toda la organización, al reducir muchos de los costos escondidos relacionados con la calidad del producto, disponible de los equipos, costos de los repuestos, larga vida de la maquinaria y lo más importante tener clientes satisfechos.

El tema que tratamos está muy relacionado con la preocupación del Gerente de Mantenimiento por disminuir los tiempos de paro, desarrollar la planificación de sus actividades, programar los trabajos, dar paso al mantenimiento preventivo, controlar totalmente las máquinas y predecir el desarrollo de fallas.

Las modificaciones y la renovación planeada de máquinas, nacen de la necesidad de

poner especial atención sobre los equipos que tienen los mayores gastos de mantenimiento y de utilizar las técnicas adecuadas de la administración en este campo.

En esta etapa se consolida el resultado de las anteriores, al dar paso a los conocimientos de la ingeniería para desarrollar la creatividad en la solución de problemas reales de mantenimiento, asociados a la conservación de los activos de la compañía con los cuales logra producir y colocar en el mercado los productos que satisfacen las necesidades de los clientes.

En diferentes empresas del país, hay muchos ejemplos de lo que es posible realizar al aplicar el conocimiento con materiales y mano de obra costarricenses. Dentro de la gama de productos disponibles en el mercado contamos con soldaduras especiales y materiales diversos como acero, aluminio, cobre, bronce, madera, plástico, y una serie de combinaciones con los nuevos productos que nos ofrece la industria metalúrgica y química.

Es de esta forma como se pueden construir entre otros, engranajes, ejes, bujes, anillos, piezas variadas y de formas especiales, tuberías, soportes,

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

aditamentos, etc., que nos permitan tener las máquinas en buen estado de producir.

Por otra parte, las nuevas técnicas no son otra cosa que aplicar la administración científica al mantenimiento de los medios de producción para obtener un flujo normal en el proceso de producir, con la calidad del producto requerida por los clientes eliminando pérdidas de materia prima por producto defectuoso, realizando entregas de producto terminado en el tiempo establecido, disminuyendo sobrecostos por mano de obra en horas extras en que se tendrán que incurrir para alcanzar el volumen de producción y eliminando otros costos indirectos que aparecerán si se presentan atrasos en los tiempos previstos de entrega, como los relacionados con el transporte.

Producir a costos óptimos un producto de calidad, involucra mejorar el conocimiento, en otras palabras, que todo el personal conozca qué es lo que se quiere lograr y de que manera éste es participe en alcanzar las metas de produc-

ción; para tal efecto la empresa debe desarrollar programas de capacitación para sus diferentes niveles de personal. En cuanto a los empleados del Departamento de Mantenimiento deben ser considerados, con miras a que comprendan y desarrollen actitudes positivas hacia las inspecciones periódicas que requieren las rutinas del mantenimiento preventivo.

Además, no omitimos destacar que el diseño de una máquina debe ser el apropiado, por lo que no solo deben considerarse las características de resistencia de los materiales, producción y eficiencia de productividad, consumo de energía; sino los aspectos ergonómicos, que incorporan los factores humanos en ingeniería y diseño de máquinas, entre otros.

En la actualidad está tomando un gran impulso el considerar seriamente los aspectos de mantenimiento en el diseño, un rápido acceso a los componentes para cuando se requiera cambiarlos, todo ello en procura de disminuir los conocidos tiempos de espera y

de no producción de los equipos durante su vida útil.

Estas consideraciones se fundamentan en que desde que se concibió la máquina, esta tiene un ciclo de vida determinado en años de funcionamiento normal y costos razonables de operación y mantenimiento, por tanto, si se han planeado facilidades para su conservación, esto repercutirá en su vida útil al permitir un tiempo mayor de disponibilidad del activo para producir, menores pérdidas de materia prima por producto defectuoso, menor cantidad de mano de obra para reparar y la eliminación del tiempo ocioso en hacer y buscar aditamentos especiales para accesar partes.

La empresa permanece en marcha como resultado del ingreso por ventas, el mantenimiento es parte del precio del producto y por ello debe tratarse y administrarse de manera eficiente y eficaz, es decir que dentro de sus principales objetivos debe estar la minimización a largo plazo de sus costos por lo que un diseño

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Repelaqua

Repelente de agua para toda superficie.



Años adelante

apropiado está en concordancia con lo expuesto.

Otro de los aspectos del por qué en el diseño de la máquina, debe

preverse su facilidad de mantenimiento, tienen sustento en que el costo de diseñar es sensiblemente menor, ya que se refiere solamente a realizar planos y dibujos, en comparación a las erogaciones que deben efectuarse cuando la máquina ya está instalada en la fábrica y es parte de un conjunto de elementos productivos y debe ser modificada a un costo muchas veces más alto.

Los dispositivos de control electrónico-digital, ya incluidos en cualquier diseño de máquina, debido a sus múltiples ventajas, ofrecen la posibilidad del auto chequeo de sus funciones vitales, detección de fallas y su localización, ello permite cambiar la tarjeta responsable del problema por una igual de repuesto, para que la máquina continúe su actividad y luego en el taller, con ayuda del equipo apropiado, se procede a cambiar el o los elementos que ocasionaron el problema.

Lo anterior nos conduce a mejorar los procedimientos y la propia organización del mantenimiento, para adaptarla a las nuevas exigencias que impone un mercado en competencia, como el que se espera que opere en Costa Rica en los años venideros.

Esta nueva visión del mantenimiento, es posible con las buenas relaciones que deben existir entre los Departamento de Producción y de Mantenimiento, las cuales involucran el sentido de colaboración mutua. Es por ello que son usuales las reuniones para establecer soluciones a los problemas comunes que les aquejan a ambos, con miras al logro de las metas propuestas por la organización.

En la actualidad son más las empresas que están estableciendo el mantenimiento preventivo, sobre todo basado en las condiciones del componente (Condition Monitoring), utilizando varios instrumentos y otras ayudas, los cuales establecen un valor específico sobre el estado del componente, ya que los métodos de sustitución de piezas a una frecuencia de tiempo determinada, si bien logran el

objetivo de la disponibilidad de la máquina para la producción está resultando muy onerosos en algunos casos, sobre todo en las fallas que presentan un desarrollo no predecible y un intervalo entre ellas variable.

Es así como los gerentes están volviendo los ojos sobre una de las áreas que hasta hace poco era solo considerada un mal necesario, un gasto y que hoy pasa a ocupar un importante eslabón del proceso productivo, por lo que es necesario fortalecerla con apoyo financiero, sobre todo teniendo en cuenta las nuevas tendencias mundiales de libre comercio, las políticas del gobierno hacia la eliminación de las barreras arancelarias y los Programas de Ajuste Estructural (P.A.E.), que promueven el libre juego del mercado en cuanto a oferta y demanda de productos, obligando a que las empresas que no logren producir con eficiencia y con la calidad al menos igual a la que ofrece la competencia al mismo precio, tiendan a desaparecer; he aquí la verdadera importancia de la función mantener en el futuro de las empresas costarricenses.

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

Acerca del Ordenamiento Territorial

Carta del Ing. Martín Chaverri Roig al Ing. Jorge Manuel Dengo O. sobre su artículo publicado en el número 4/92 de esta revista.

Sr. Ing. Jorge Manuel Dengo O.
Guadalupe, 1992

Estimado Jorge Manuel:

En la revista del Colegio 4/92 hay un artículo tuyo: "Comentarios sobre el ordenamiento Territorial" que me llamó mucho la atención y que me atrevo a comentarte.

El haber recorrido muchos de los rincones del país desde hace años, sobre todo en mis labores del Instituto Geográfico Nacional y con un maestro como don Federico Gutiérrez B., a pie o caballo, en lancha y últimamente en jeep, tuve mucho tiempo para observar el cambio constante y gradual del paisaje rural y urbano, y proponerme visiones utópicas, como hacer una segunda capital en Buenos Aires de Osa y conectarla a un puerto de altura de primera clase: Golfito...

Si pudiéramos asignar magnitudes vectoriales a las acciones de los hombres, creo que veríamos una complejísima red vectorial envolviendo al mundo -la vectoresfera-, que no nos permitiría ver las resultantes individuales, pero tal vez veríamos grandes corrientes fluctuantes, señalando ciertas direcciones y evolucionando constantemente en el espacio-tiempo.

¿Puede un hombre, un grupo, un Gobierno, aplicar fuerzas que di-

rijan en cierto modo, o encausen esas corrientes, frenando las degradaciones y dirigiéndose a metas de mayor desarrollo evolutivo?

Para lograr algo es necesario, localmente, tener un conocimiento profundo del territorio, esa TIERRA, en que todos vivimos hasta los que no poseen un centímetro cuadrado de ella, (al menos mientras viven), de sus recursos y, desde luego, de sus gentes.

Este conocimiento debe ser actual y mantenido constantemente.

Tu resumes, en un cuadro que aparece con el artículo sobre el seminario de ordenamiento del territorio, los factores que inciden en el "desarrollo social integrado" en esta tierra que nos dio Dios, el hombre es el centro de convergencia, el que aprovechando sus recursos debe vivir, progresar y evolucionar a niveles cada vez más altos, con poder -muchas veces ciego - de ayudar a la vida o destruir los factores que le permitan sobrevivir y evolucionar.

Como curiosidad, en relación con el mismo cuadro, cito una referencia que encontré en la revista "Surveying and Mapping" de diciembre de 1977, y que tenía recortada desde ese entonces, de una fórmula empírica propuesta

por V.E. Mc Kelvey, director entonces de U.S. Coast and Geodetic Survey (ahora National Ocean Survey, NOAS):

$$N = R * E * I / P$$

Donde N = Nivel de vida
R = Recursos
E = Energía
I = Ingenio del hombre
P = Población

!! Si esperamos mantener o aumentar nuestro nivel de vida, si la población aumenta, entonces debe haber un aumento correspondiente en Recursos, Energía o Ingeniosidad. Viéndolo de otro modo, si cualquiera de los factores del numerador disminuye, los otros dos deben aumentar para mantener el statu quo.

Como el prospecto de que la población disminuya en el futuro previsible, no es probable y, como si es obvio que nuestros recursos se reducirán conforme se gastan más aceleradamente, debemos aumentar nuestra Energía y/o nuestro Ingenio."

Creo personalmente, que estos dos factores están estrechamente relacionados y que el principal de ellos es el INGENIO, debemos preocuparnos en cómo aumentarlo y sobre todo, en cómo encausarlo para el bien común, un ingenio egoísta no nos servirá.

A propósito de los recursos naturales, voy a permitirme citarte otra revista, esta vez "Scientific American" de junio de 1992: "Accounting for Environmental Assets" sobre los estudios hechos principalmente en nuestro país por el "Tropical Science Center", en que señala, entre otras cosas, el empobrecimiento producido por la defo-

restación y otros recursos naturales.

Tu señalas, y creo que con sobrada razón, "las labores del Instituto Geográfico Nacional, que no sólo ha realizado una excelente labor geodésica y cartográfica, sino que con gran sentido de su misión de estudio e investigación, fomentó trabajos de geología y vulcanología, planificación física y otros aspectos histórico-geográficos."

Se ve que tu comprendes esa misión - pero no es una comprensión general en los que dirigen la administración pública - a pesar del gran esfuerzo realizado en la nueva serie de mapas en escala 1:10 000 de la Gran Área Metropolitana con una donación del Gobierno del Japón, da grima ver las oficinas vacías de personal especializado, por causa de una indiscriminada "movilidad laboral" y falta de presupuestos adecuados.

La forma más moderna y eficiente de poner al alcance de planificadores y diseñadores información geográfica actualizada, son los SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA, (uno de tus hijos instaló uno en el Catie, con fines específicos en hidrología). El Instituto debiera ser el corazón de tales sistemas, con métodos y relaciones adecuadas para relacionarlos con todas las unidades administrativas y planificadoras del Estado, pues él es la fuente para mantenerlos constantemente al día.

Se ha instalado un gran sistema en el SISVAH, Organismo del Ministerio de la Vivienda, muy completo y con personal de gran mística, pero depende de los mapas viejos del IGN... Como que hay planes para instalar un sistema en el MOPT, y el IGN tendría acceso a él y se conectaría también con el del SISVAH, ¿será efectivo? Se dice que hay planes para privatizar el SISVAH... ¿Qué pasará? Hay funciones que el Estado no debe delegar.

Bueno, Jorge Manuel, creo que me he extendido más de la cuenta en esto, todo sea por demostrarte el interés que generó lo que escribiste, con cordiales saludos de tu amigo

Martín Chaverri R.

Aclaración

En el número 6/92 de la Revista del Colegio, en el artículo titulado "Vigas de Aluminio", se omitió el nombre del autor. El mismo es el Ing. Civil Rodrigo Quirós Fournier, Gerente de la División de Ingeniería de ESCO Costa Rica S.A.



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

TORNECA

El Nombre Cumbre
en Pernos, Tuercas
y Tornillos



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

Venga y Compruébelo
ventas al por mayor y al detalle



Tornillos Especiales de Centroamérica.

**18 MIL TORNILLOS
Y AHORA MUCHO MAS**

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

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



JUNTAS DIRECTIVAS DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS

*Nuevos directivos en CFIA y Colegios Federados
Del 1 de Noviembre de 1992 al 31 de Octubre de 1993*

JUNTA DIRECTIVA GENERAL

Arq. Hugo Fernández Sandí	Presidente	Arq. William Monge Quesada	Director General
Ing. Walter Herrera Cantillo	Vicepresidente	Ing. German Moya Rojas	Director General
Ing. Dennis Mora Mora	Contralor	Ing. Juan Andrés Mora Monte	Director General
Ing. William Muñoz Bustos	Director General	P.T. Roberto Carmiol Arguedas	Director General
Ing. Olman Vargas Zeledón	Director General	Ing. Miguel Miranda Matus	Director General

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES

Ing. William Muñoz Bustos	Presidente	Ing. Gilberto De la Cruz Malavassi	Vocal II
Ing. Olman Vargas Zeledón	Vicepresidente	REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL	
Ing. Jorge Monge Zeledón	Secretario		
Ing. Román Salazar Fallas	Tesorero		
Ing. Rodolfo Salas Pereira	Fiscal	Ing. William Muñoz Bustos	
Ing. Alexander Chinchilla Jiménez	Vocal I	Ing. Olman Vargas Zeledón	

COLEGIO DE ARQUITECTOS

Arq. Hugo Fernández Sandí	Presidente	Arq. Gerardo Chavarría Peña	Vocal II
Arq. William Monge Quesada	Vicepresidente	REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL	
Arq. M ^{ra} de los Ang. Barahona Israel	Secretaria		
Arq. Carlos Eduardo Mesén Rees	Tesorero		
Arq. Edwin Villalta Bresciani	Fiscal	Arq. Hugo Fernández Sandí	
Arq. Yenhow Chin Valderrama	Vocal I	Arq. William Monge Quesada	

COLEGIO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECANICOS E INDUSTRIALES

Ing. Walter Herrera Cantillo	Presidente	Ing. José Luis Gómez Vargas	Fiscal
Ing. Fernando Quirós Mejía	Vicepresidente	REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL	
Ing. Cilliam Barrantes Naranjo	Secretario		
Ing. German Moya Rojas	Tesorero		
Ing. Mario Cordero Calderón	Vocal I	Ing. Walter Herrera Cantillo	
Ing. Felipe Corriols Morales	Vocal II	Ing. German Moya Rojas	

COLEGIO DE INGENIEROS TOPOGRAFOS

Ing. Top. y G. Juan Andrés Mora Monge	Pres.	Agrimensor Asoc. Ernesto García Solano	Vocal II
Perito Top. Roberto Carmiol Arguedas	Vicepres.	REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL	
Ing. Top. y G. Jorge E. Rojas Chacón	Fiscal		
Ing. Top. Prof. Tomás Fernández Rivera	Tesorero		
Ing. Top. Enrique Muñoz Alvarado	Secretario	Ing. Juan Andrés Mora Monge	
Ing. Top. y G. Diego Mendoza Barletta	Vocal I	P.T. Roberto Carmiol Arguedas	

COLEGIO DE INGENIEROS TECNOLOGOS

Ing. Dennis Mora Mora	Presidente	Ing. Eduardo Arrieta Araya	Vocal II
Ing. Miguel Miranda Matus	Vicepresidente	REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL	
Ing. Homero Vargas Pérez	Secretario		
Ing. Rafael Chinchilla Segura	Tesorero		
Ing. Manuel Alvarez Fuentes	Fiscal	Ing. Dennis Mora Mora	
Ing. Guillermo Rodríguez Zúñiga	Vocal I	Ing. Miguel Miranda Matus	

Régimen de Mutualidad Plan de Trabajo 1993

Para efectos de un mejor seguimiento del Plan de Trabajo, se ha dividido este en dos áreas; una que corresponde a tareas que son continuación de tareas ya iniciadas y que deben continuarse en forma permanente y otra que corresponde a proyectos específicos a desarrollarse en el período correspondiente.

I. Actividades permanentes:

1. Elaborar el Plan de Trabajo Anual, los Presupuestos Anuales de Operación e Inversión y los Planes Semestrales de Inversión.
2. Elaborar el Informe Anual y los Informes Mensuales de control de la gestión del Régimen de Mutualidad.
3. Elaborar mensualmente los Estados Financieros y Anexos, que permitan un eficiente control contable y financiero.
4. Elaborar la agenda y el acta de cada una de las sesiones que realiza la Junta Asesora de Administración.
5. Revisar y modificar de conformidad con su aplicación, los Reglamentos vigentes.
6. Revisar y modificar de conformidad con su aplicación, las políticas y los procedi-

Iniciamos la presentación de los planes de trabajo de las Juntas Directivas de los colegios que conforman el CFIA, y de los otros organismos, en esta última edición del año 1992.

Es importante que todos los miembros del CFIA conozcan el trabajo que se proyecta realizar en sus respectivos colegios, a fin de que colaboren en la consecución de esas metas y participen activamente en lo programado.

En esta primer entrega encontrarán los planes de trabajo del Régimen de Mutualidad y de la Subdirección de Fiscalía y Tasación.

mientos relacionados con el otorgamiento de crédito, atención y cobro de deudores y adquisición de títulos en el mercado de valores.

7. Actualizar en forma periódica los sistemas de información de crédito, miembros del C.F.I.A. y control de acuerdos de la Junta Asesora. Verificar la calidad de los datos que suministran mediante muestreos y controles cruzados.

8. Establecer programas de motivación para que los miembros activos llenen la "Boleta de Declaración de Beneficiarios".

9. Mantener informada a la Junta Directiva General y a las Juntas Directivas de los Colegios de la marcha del Régimen de Mutualidad.

10. Atender las sugerencias de las Juntas Directivas de los Colegios y de los miembros del C.F.I.A.

II. Proyectos específicos:

1. Desarrollar los manuales de funciones y procedimientos del Régimen de Mutualidad.

2. Desarrollar un sistema de ahorro y pensión complementaria para todos los miembros del C.F.I.A.

3. Desarrollar una nueva base de datos para manejar nuestro sistema de crédito.

4. Elaborar las normas sobre los requisitos y límites de garantía que regirán para los fiadores de obligaciones adquiridas con el Régimen de Mutualidad.

Subdirección de Fiscalía y Tasación

Plan de Trabajo General 1993

CAPITULO I. DEFINICION DE PROGRAMAS

Existen cuatro programas generales, en los que giran las acciones de esta Subdirección y de los cuales damos una breve explicación.

A) ADMINISTRACION Y CONTROL

Se ejercen las labores administrativas, propias de la Subdirección, tanto funciones del personal directo, miembros de Tribunales de Honor Permanentes, Comisión de Fiscales, Asesores para estudios preliminares y todas las acciones que de ahí se deriven.

El ejercicio del control es la labor vertebral de este programa, ya que resguarda no sólo los requerimientos de la Ley Orgánica, sino la óptima comunicación y control con todos los miembros y empresas inscritas en este Colegio, velando por el ejercicio profesional, en los marcos que

establece la Ley, tanto en derechos como en responsabilidades.

Parte de esta labor es actualizar, mejorar y proponer nuevos sistemas y acciones al respecto, tanto en la práctica profesional privada como pública, donde la coordinación con las Instituciones de gobierno merece una atención especial.

Este programa debe hacer los esfuerzos por dinamizar estas gestiones con tecnología moderna, no sólo en equipo sino en procedimientos eficientes, por lo que se pretende crear una unidad permanente de estudio e investigación, que retroalimente la actividad y accionar de esta Subdirección.

La duración de este programa es anual.

B. PROGRAMA PREVENTIVO DE INSPECCION Y ASESORAMIENTO

Esta labor preventiva es fundamental para el cumplimiento del Artículo 4, incisos b) y f) de la Ley Orgánica que a la letra dice:

"b) Velar por el decoro de las profesiones, reglamentar el ejercicio y vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en esta ley, su reglamento y reglamentos especiales del Colegio Federado, así como lo dispuesto en las leyes y reglamentos relativos a los campos de aplicación de las profesiones que lo integran."

"f) Defender los derechos de sus miembros y gestionar o acordar, cuando ello fuere posible, los auxilios que estime necesarios para proteger a sus colegiados."

La relación cliente y miembros del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos en todo el ámbito del servicio profesional, debe ser garantizado a la sociedad costarricense, conforme a los deberes

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Glid-tyl

Impermeabilizante plástico-flexible que no deja uniones.



Años adelante

establecidos y garantías de ese servicio.

En este programa, lo que la Ley Orgánica dispone en su inciso g) del mismo Artículo 4,

"Dar opinión y asesorar a los Poderes del Estado, organismos, asociaciones e instituciones públicas y privadas, materia de la competencia de los diferentes colegios que integran el Colegio Federado."

nos conduce a crear estrecha relación con las municipalidades, en las áreas de competencia de los diferentes Colegios. Esta labor preventiva y de asesoría, debe conducirse no en forma general sino en respuesta a las necesidades específicas de cada municipalidad, que va desde el desconocimiento de legislación hasta la falta de un profesional responsable del control de construcción en el municipio.

Este programa es anual.

C. TASACION DE OBRAS Y REGISTRO RESPONSABILIDAD PROFESIONAL.

La relación de un usuario y los profesionales en ingeniería y arquitectura, debe ser registrada en el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (Art. 53 de la Ley Orgánica), para lo cual este programa establece toda la logística y proceso técnico, normativo y administrativo al respecto.

Incluye el cumplimiento al Artículo 57 de la Ley Orgánica, así como el Artículo 59 del Reglamento Interior General y el Artículo 20 del Reglamento Especial del Cuaderno de Bitácora en Obra, referente al pago de timbres, derecho de asistencia y cupones de registro respectivamente.

Estas labores requieren tanto la actividad técnica como administrativa y su duración es anual.

D. REGISTRO DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL EN TOPOGRAFIA.

La relación entre un profesional en topografía y agrimensura y los usuarios, debe estar registrada como un servicio de consultoría en el Colegio Federado (Artículo 53 de la Ley Orgánica).

Por lo que la labor de orientación e información a los profesionales, es fundamental para el cumplimiento del Contrato de Consultoría.

Esta labor concluye con el registro formal e independiente de cada contrato y se realiza durante todo el año.

RESUMEN DE PROGRAMAS

Estos cuatro programas conforman las labores de la Sub-

dirección de Fiscalía y Tasación. Es importante destacar que los programas B - C y D se conviertan en actividades que independientemente a su función específica, retroalimentan, tanto en información como en aspectos de criterio técnico, administrativo a la función medular de la Subdirección de Fiscalía y Tasación contenidos en el programa A, sin los cuales su cumplimiento no podría darse de una manera eficiente.

CAPITULO II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Fomentar y controlar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias relativas a los campos de actividades que integran el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, conforme a la buena práctica del ejercicio profesional, en sus relaciones, responsabilidades y derechos de las partes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. DE LA ADMINISTRACION GENERAL DE LA SUBDIRECCION DE FISCALIA Y TASACION (JEFATURA)

1.1. Controlar efectivamente el trabajo desarrollado por las dependencias a cargo.

Se pretende efectuar reuniones periódicas con los jefes de

las diferentes oficinas, con el fin de discutir puntos importantes que colaboren con el mejoramiento del trabajo que se realiza.

1.2. Mejorar la calidad y cantidad de información dirigida a los miembros del Colegio Federado.

Se pretende continuar con la publicación de la Guía del Ejercicio Profesional. Además, hacer uso del Boletín y la Revista del Colegio, para informar eficientemente a los profesionales.

1.3. Continuar con el uso del programa de cómputo para el control de documentos.

Se continuará con el uso del programa de cómputo que permite darle seguimiento al destino de los documentos que se generan en la Subdirección, como por ejemplo denuncias, quejas, consultas, etc.

1.4. Agilizar el trámite de denuncias contra miembros del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.

Se pretende tramitar los casos de denuncias con la mayor eficiencia posible. Lo anterior, mejorando el procedimiento de denuncia que se utiliza actualmente, así como equilibrar el número de expedientes con el número de estudios preliminares que ameriten estos casos, tipificar las denuncias, realizar verificaciones reglamentarias, mejorar la atención al usuario de esta Oficina.

1.5. Implantar una efectiva comunicación Municipalidades - C.F.I.A.

Se establecerá contacto con todas las municipalidades del país, esto con el fin de intercambiar información de interés, tanto para los gobiernos locales como para el C.F.I.A. Lo anterior, dentro del campo de acción común de ambas instituciones.

1.6. Estudiar las disposiciones reglamentarias concernientes a la Subdirección de Fiscalía y Tasación

Se desea proponer, de ser necesario, cambios, tanto en el marco reglamentario interno como externo, que le permitan a esta Subdirección trabajar con un mayor y mejor respaldo legal. Lo anterior, bajo estricta supervisión por parte de la Asesoría Legal del C.F.I.A., con la coordinación de la Comisión de Fiscales y la instrucción de la Dirección Ejecutiva

2. DE LA OFICINA DE INSPECCIONES

2.1. Controlar efectivamente el ejercicio profesional

Se continuará ejerciendo control del ejercicio profesional en el campo, en lo que respecta a permisos, cumplimiento de las visitas reglamentarias y el uso correcto del Cuaderno de Bitácora en Obra.

2.2. Informar a las partes involucradas en un proyecto de construcción, de la normativa vigente para esta actividad.

Se desea continuar con la campaña informativa dirigida a los profesionales que se hizo durante el año 1.992 y ampliarla a propietarios y maestros de obra. Siendo tan numerosos los reglamentos que regulan el ejercicio profesional, existe una gran cantidad de información que puede transmitirse con esta campaña.

2.3. Supervisar efectivamente el trabajo de los inspectores.

Se continuará con la labor de supervisión de los inspectores. Lo anterior, mediante visitas conjuntas y posteriores a las zonas previamente establecidas. Se controlará también (tal cual se ha venido realizando) los gastos en kilometraje y viáticos, con el fin de utilizar estos rubros en la forma más adecuada y por tanto, realizar el mayor número posible de inspecciones.

2.4. Controlar proyectos especiales.

Se pretende dar especial interés a proyectos de gran embergadura, tales como construcciones en fincas bananeras y proyectos turísticos, especialmente en los litorales del país. Se asignarán giras específicas a estos lugares.

2.5. Capacitar adecuadamente a los inspectores.

Se buscarán cursos apropiados de capacitación técnica que ayuden a elevar los conocimientos de los inspectores y por tanto, mejorar la calidad de las inspecciones y la información que de ellas se obtiene.

3. DE LA OFICINA DE TASACION EN LA COMISION REVISORA DE PERMISOS DE CONSTRUCCION

3.1. Mejorar el programa de cómputo utilizado.

Se desea contar con toda la información posible en cuanto a cuáles profesionales se acogen al régimen de dedicación exclusiva, lo anterior, con el fin de ejercer mayor control en el ejercicio profesional.

3.2. Divulgar efectivamente información necesaria para los usuarios de esta Oficina.

Se desea divulgar todos los requisitos a cumplir para la tramitación de proyectos y también los valores de costo por metro cuadrado de construcción, lo más pronto posible, luego de cada actualización.

3.3. Crear un folleto de procedimientos dirigido a los usuarios de la Oficina.

Se pretende recopilar todos los procedimientos que la Oficina de Tasación utiliza e incluirlos en un folleto que ayude a los profesionales en sus trámites diarios.

3.4. Instalar en red con el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, el equipo de cómputo utilizado.

Se desea que la Subdirección Administrativa instale el sistema en red con el Colegio Federado, con el fin de brindar un mayor servicio a los profesionales, por ejemplo, el pago de cuotas de membresía al Colegio Federado, requisito indispensable para tramitar proyectos.

3.5. Mejorar la imagen de la Oficina de Tasación del Colegio Federado dentro de las operaciones de la Comisión Revisora de Permisos de Construcción.

Se desea brindar al usuario de esta Oficina, un servicio profesional y ágil, que mejore la imagen de esta Oficina y por ende del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.

4. DE LA OFICINA DE TASACION EN CATASTRO

4.1. Reunir toda la información legal y reglamentaria concerniente a la topografía.

Se desea contar con una colección de documentos relativos a la labor realizada en esta Oficina, con el fin de informar de la mejor forma posible a los profesionales usuarios de nuestros servicios.

4.2. Implementar el sistema de cómputo.

Se pretende dar al usuario y al Colegio mismo, la mejor calidad de información relativa a

nuestra área de trabajo, por lo que es necesario se concluya el programa de cómputo para utilizarlo y aprovecharlo en un cien por ciento.

4.3. Mejorar el espacio físico de la Oficina.

Se desea mejorar la imagen de nuestra Oficina, por lo que se hace necesario la colocación de diversos equipos (por ejemplo ventilador), que permita a los usuarios realizar los trámites con mayor comodidad.

4.4. Contar con personal de apoyo.

Se pretende instruir en nuestras labores a algún miembro de la Subdirección de Fiscalía y Tasación, con el fin de contar con su apoyo laboral, cuando por algún motivo, se ausente alguien del personal de esta Oficina.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

Dada la importancia de la labor que debe cumplir la Subdirección de Fiscalía y Tasación dentro del ámbito del Colegio Federado, es necesario mejorar día con día el trabajo que se realiza en esta Subdirección y la proyección del mismo.

El planteamiento y eventual ejecución de este plan de trabajo general para el año 1.993,

pretende suplir la necesidad apuntada anteriormente y cumplir así con el compromiso que ha adquirido el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos con la sociedad costarricense.

Sin embargo, cuando se desean obtener resultados positivos en una labor tan delicada como la que efectúa esta Subdirección, es imprescindible contar con los recursos necesarios que permitan salir adelante.

Si se observa con detenimiento cada uno de los objetivos específicos que se han planteado, es claro determinar que se necesita apoyo, no sólo económico (esencial para el cumplimiento de todos los objetivos), sino también administrativo y legal, porque cuando los programas exigen mejorar la información a los profesionales, agilizar trámites de denuncias, inspeccionar el mayor número posible de proyectos y mejorar espacios físicos, es necesario contar con el apoyo técnico administrativo y económico suficiente, que permita brindar los resultados que se desean. Si queremos implantar programas de

cómputo y proyectar información eficiente, necesitamos la colaboración oportuna de los cuerpos de asesoría con que cuenta el Colegio Federado.

Es claro que la acción que se espera de la Subdirección de Fiscalía y Tasación, responde a los nuevos requerimientos. Será claro también que el apoyo que necesite la Fiscalía para realizar con eficiencia estas labores, debe ser oportuna y de acuerdo con la importancia de su actividad.

Podemos definir que la plataforma en que nos disponemos a desarrollar este programa, se sustenta en las siguientes estrategias que dirigirán el programa, políticas, que lo llevarán a un fin determinado e interacciones que concreten la acción conjunta.

ESTRATEGIAS

- Mejorar las acciones administrativas y de logística propias de la Fiscalía.
- Ampliar los campos de acción de las actividades actuales, en lo procedente.
- Rescatar, conclusiones, estudios, jurisprudencia, que re-

sulta de la discusión de la actividad normal de la Fiscalía.

- Optimizar el uso del recurso humano existente, directo o indirecto en la ampliación de tareas.
- Abrir canales de comunicación más directos a los miembros del Colegio Federado y público que lo requiera.

POLITICAS

- Revisar la relación interinstitucional de esta Oficina de Fiscalía y Tasación, principalmente con la Comisión Revisora de Permisos de Construcción, Dirección de Catastro y municipalidades.
- Tipificación de denuncias y análisis anual de las mismas, a través de asesores, Tribunales de Honor, etc.
- Asegurar el servicio público a través de un programa planificado de suplencia de personal, cuando sea necesario.
- Continuar con la Guía, revisando su acción y definiendo temas propios de esta Fiscalía y su actividad con amplitud de criterios, y utilizar todos los medios posibles de divulgación.

117 Años de Experiencia sólo se logran en 117 años



Spred Glide-on

Para proteger las paredes de la humedad, los hongos y la decoloración.

Fórmula 100% acrílica.



Años adelante

Ricardo Legorreta

EL OASIS SECRETO

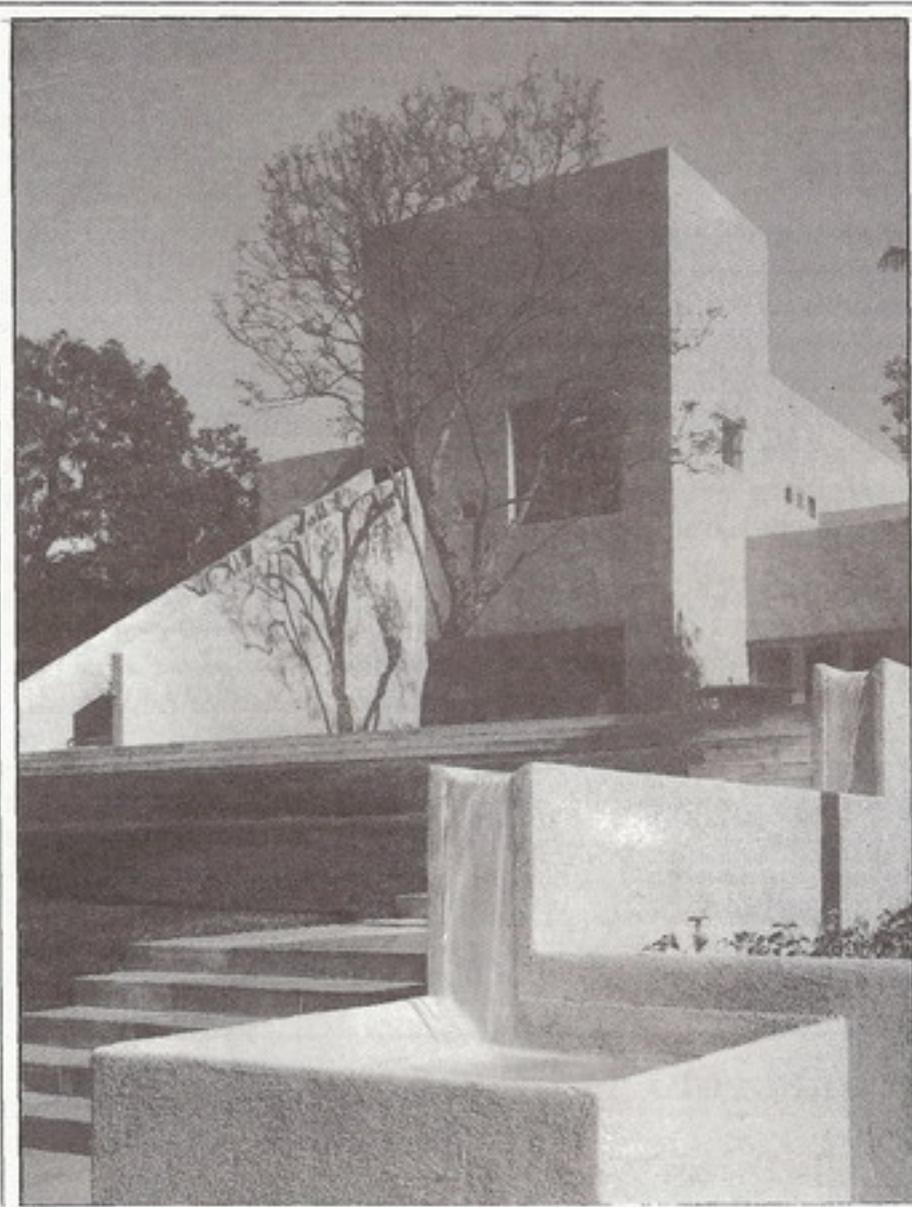
La obra de Ricardo Legorreta, uno de los más interesantes arquitectos contemporáneos mexicanos, contiene características lingüísticas y expresivas con connotaciones típicamente latinoamericanas; tales como la simpleza de la forma, la solidez de la masa y la riqueza cromática.

Legorreta rescata la tradición vernacular, a la vez que es capaz de elaborar una poética propia.

Los esposos Greenberg, le encargaron el proyecto de su residencia en Los Angeles. Dada las similitudes climáticas con su país de origen, obtuvo logros similares en el manejo de los valores plásticos y cromáticos.

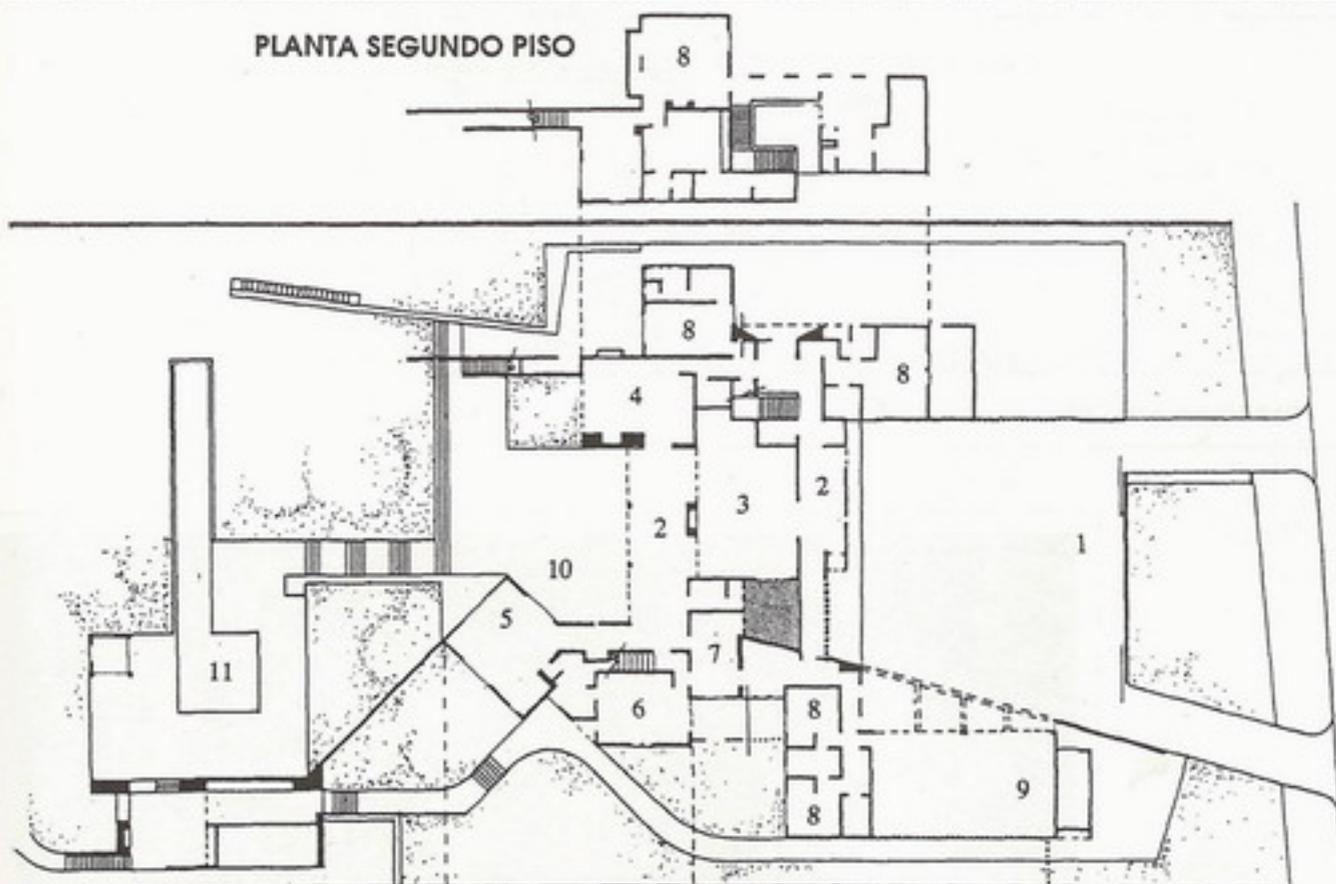
El edificio está ubicado al filo de la acera, sobre un lote rectangular, con un frente sustancialmente ciego.

A pesar de la sofisticada y compleja dinámica de los volúmenes, su frente nos recuerda la simplicidad de las habitaciones populares mexicanas, en las cuales el muro perimetral se erige en defensa de la intimidad doméstica. Esta es una de las características que más defiende Legorreta. Sus obras son como refugios u hogares secretos, que se vuelcan a grandes espacios verdes en un rico juego cromático, con su personal estilo fuertemente latinoamericano.

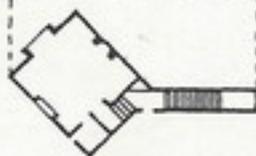


La residencia Greenberg, sofisticada y compleja dinámica de volúmenes, que sin embargo nos recuerda la simplicidad de las habitaciones populares mexicanas.

PLANTA SEGUNDO PISO



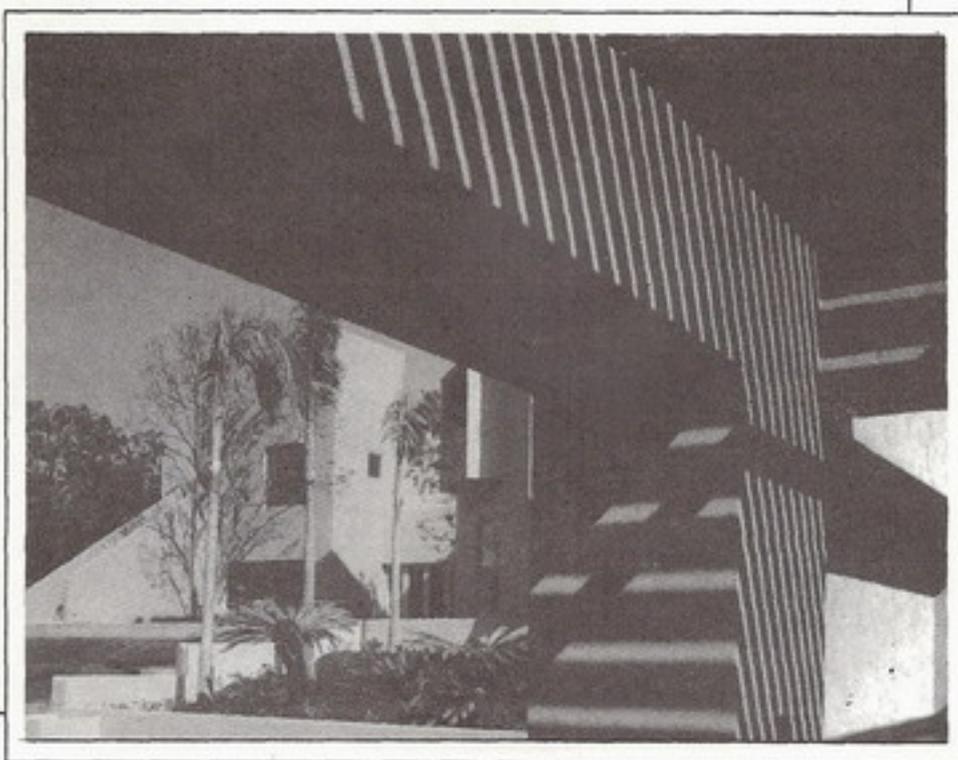
PLANTA PRIMER PISO

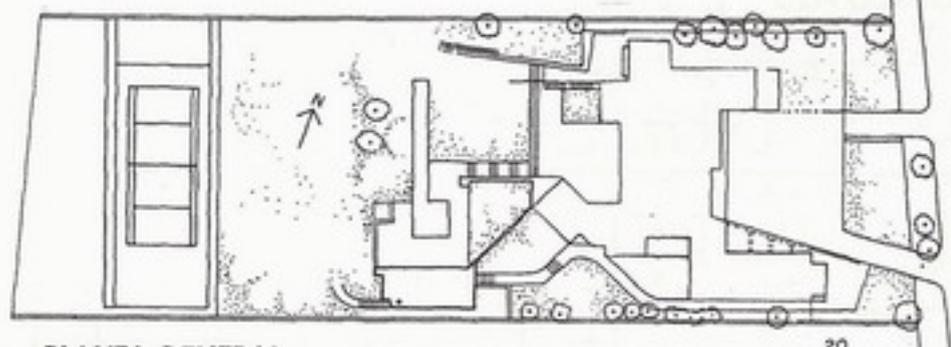


PLANTA SEGUNDO PISO

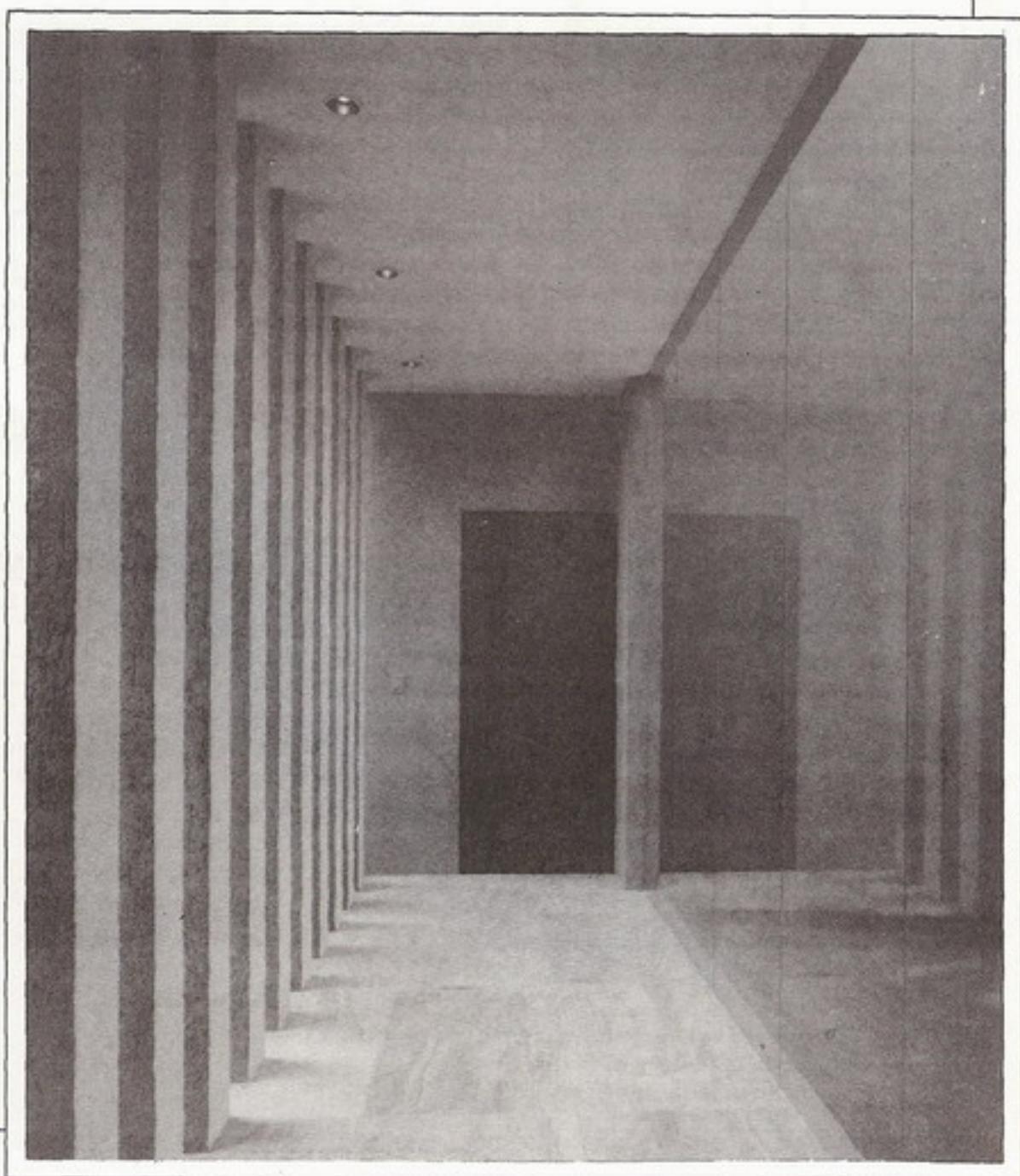
1. Acceso
2. Galería
3. Sala
4. Sala de familia
5. Comedor
6. Cocina
7. Desayunador
8. Dormitorio
9. Garage
10. Patio
11. Piscina

La riqueza se concentra en el interior de la casa, en el jardín, lejos de miradas indiscretas.





PLANTA GENERAL



ALUMINIO EXTRA ECONOMICO EXTRA LIVIANO EXTRA FUERTE EXTRALUM

¡YA!
ANODIZADO
EN COLORES

La mayor variedad en perfiles y molduras de aluminio.

En las cantidades, diseños y largos que usted requiera, cuando sea que las necesite.

Con las ventajas de la producción nacional:

- Mejores precios.
- Menores tiempos de entrega.
- Menores stocks en su empresa.
- Menores costos financieros.
- Perfiles especiales.



**NO A LA DEFORESTACION,
PROTEJAMOS NUESTROS BOSQUES.**

EXTRALUM

EXTRUSIONES DE ALUMINIO S. A.
Del Gimnasio Nacional 200 m. al este - Tel: 22-9255

Para su proyecto

Soluciones ESCOSA

Nuestras Estructuras de Concreto le ofrecen:



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

34-0304

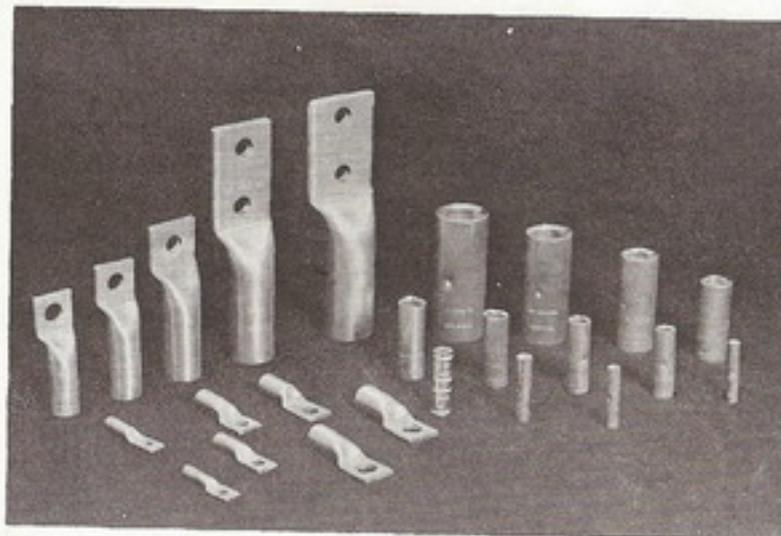
34-0093

UNA EMPRESA DEL GRUPO



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

¡Conéctese bien! Terminales y Conectores Scotchlok™



- * Máxima seguridad en sus conexiones.
- * Garantía de excelente conductividad y resistencia mecánica (Cobre electrolítico 99,9%).
- * Estaño electrolítico, máxima resistencia a la corrosión.
- * Tamaños estándar NEMA de 6AWG a 1000 MCM.
- * Preservan características originales del cable en cada unión o terminación.
- * Diseñados para trabajar en baja y media tensión (35KV).
- * Sencillos de instalar con herramienta convencional.

Innovación trabajando para usted™

TEL. 37-5033
FAX 38-0935

3M

ANAMARCALA S.A.

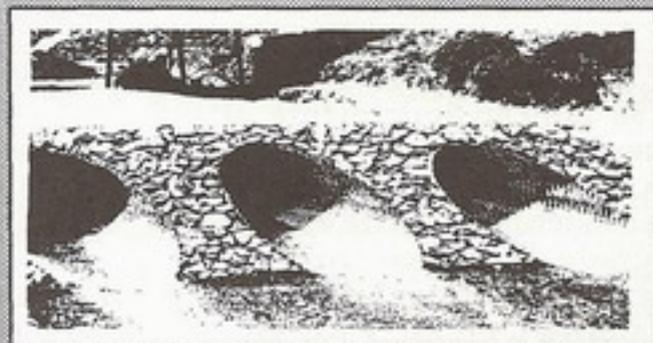
UNA CURVA QUE HACE LA DIFERENCIA

CALIDAD
ARMCO

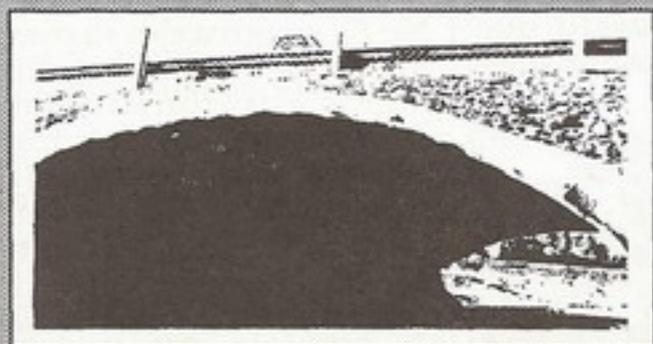


Tuberías biseladas de
acero corrugado...

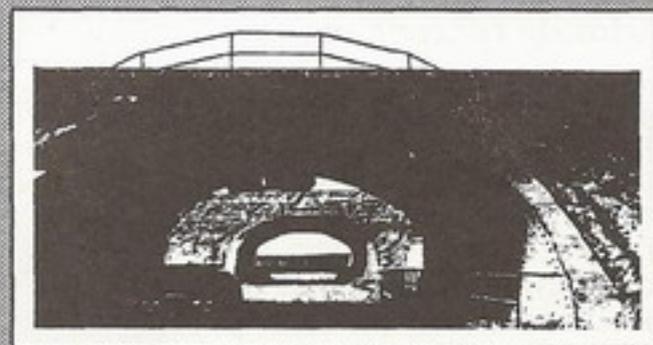
Defensas para
puentes y carreteras...



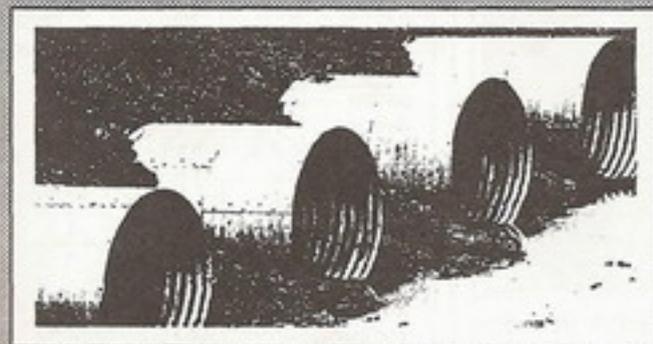
Tuberías abovedadas
de acero corrugado...



Pasos inferiores de acero
corrugado de gran luz...



Tuberías corrugadas
para avenamiento...



La solución rápida y resistente para su proyecto.

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

Ing. Franz Sauter F.

Filosofía y técnicas de readecuación sísmica*

Segunda Parte

Procedimientos de refuerzo estructural

Las consideraciones anteriores se aplican igualmente al refuerzo estructural y a la readecuación sísmica de edificios existentes pues de ellas, y del grado de protección que se desee, depende el sistema resistente a elegir y los elementos de refuerzo que se adopten.

Existen diferentes soluciones para el refuerzo estructural de edificios de concreto reforzado:

- * Encamisado de los elementos estructurales: aumento de la sección y refuerzo de acero para incrementar la capacidad resistente de columnas y vigas,
- * Disposición de sistemas de arriostramiento a base de perfiles de acero,

- * Inclusión de muros estructurales de concreto reforzado acoplados a los pórticos
- * Construcción de un sistema exterior, dispuesto en el perímetro del edificio,
- * Sistema compuesto que combina los métodos anteriores.

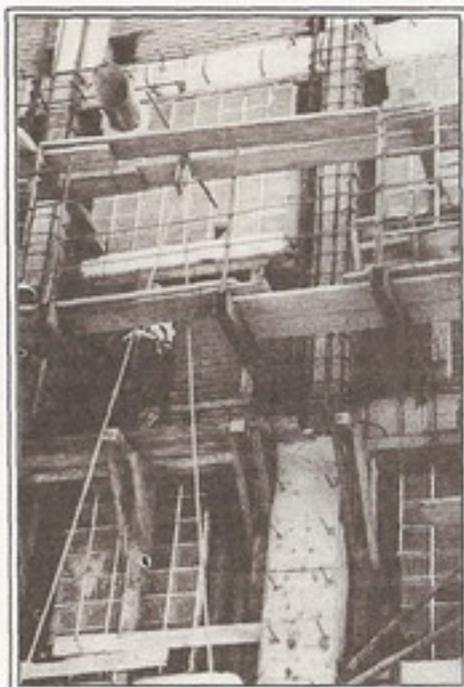


Figura #8. Reforzamiento sísmico utilizando encamisado de elementos estructurales. Torre de Molienda, Molinos de Costa Rica, Alajuela.

En Costa Rica se han empleado todos los procedimientos

descritos. La primera solución, aun cuando aumenta la capacidad resistente del sistema e incrementa ligeramente la rigidez, no es eficaz en controlar la flexibilidad y no modifica significativamente el comportamiento de sistemas aperticados; éstos seguirán siendo vulnerables a grandes desplazamientos laterales y a sufrir daños no-estructurales cuantiosos. En la torre de mollienda de Molinos de Costa Rica, edificio de 8 niveles, dañado por el sismo de diciembre 1990, se aumentó la sección de concreto y el refuerzo de las columnas y vigas de los pórticos que conforman la fachada principal (Figura No.8); en otros ejes se complementó el refuerzo mediante muros estructurales. En los sistemas arriostrados, los elementos están sometidos a fuerzas axiales de compresión, por lo tanto, son vulnerables a falla por pandeo. La transmisión de las fuerzas al sistema estructural existente

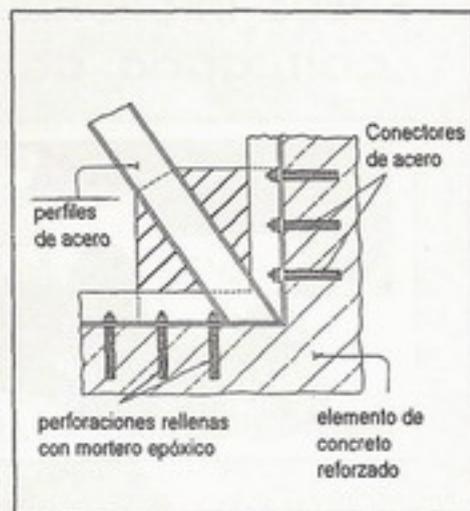


Figura #9. Conexión entre elementos de arrioste de acero y la estructura existente por medio de pernos y elementos colectores

*Traducción de la ponencia del autor "Philosophy and Techniques for Seismic Retrofitting" presentada en el Simposio Internacional sobre Prevención de Desastres Sísmicos, ciudad de México, del 18 al 21 de mayo, 1992.

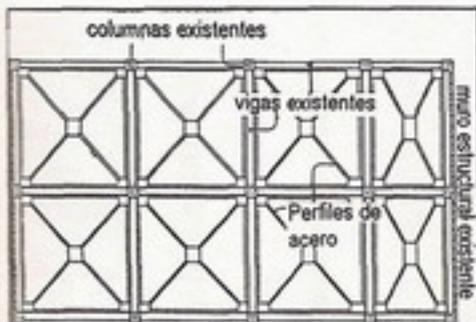


Figura #10. Sistema de diafragma horizontal a nivel de techo mediante arriostres de acero. Central Telefónica de Alajuela, Costa Rica.

depende de la efectividad de las conexiones, que debe ser preferiblemente a través de pernos a lo largo de elementos colectores (Figura No.9); las conexiones están sujetas a errores de ejecución.

En la Central Telefónica de Alajuela se debió formar un diafragma horizontal a nivel de techo constituido por elementos de arrioste en acero estructural (Figura No.10) y debido a restricciones impuestas por los equipos, se recurrió a un sistema de arrioste en el plano vertical (Figura No.11). En el Hospital México el consultor adoptó un sistema exterior formado por pórticos de concreto reforzado, dispuestos en las fachadas

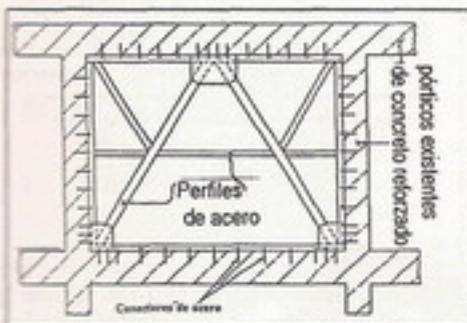


Figura #11. Sistema de arriostre vertical a base de perfiles de acero. Central Telefónica de Alajuela, Costa Rica.

anterior y posterior, además decidió reforzar las columnas internas mediante un complejo sistema de zunchos de acero para confinamiento del núcleo de concreto.

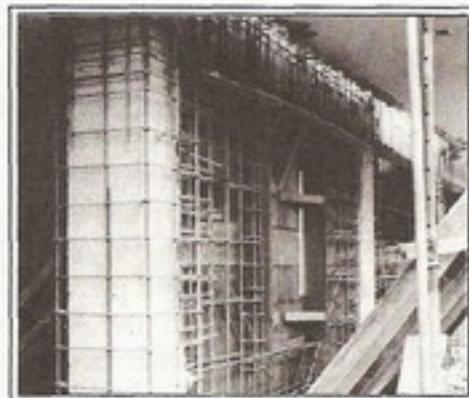


Figura #12. Construcción de un muro estructural acoplado al sistema de marcos para limitar los desplazamientos laterales y reducir daños no estructurales.

No obstante, el procedimiento de refuerzo más generalizado en Costa Rica ha sido el empleo de muros estructurales de concreto reforzado (Figura No.12). Es criterio del autor, que la inclusión de muros estructurales, aun cuando impone ciertas restricciones arquitectónicas, en la mayoría de los casos resulta el procedimiento de readecuación más simple y el que presenta menores problemas de índole constructiva. Los muros modifican la estructura aportada a un sistema resistente de mayor rigidez, sujeto a menores desplazamientos laterales, premisa para la reducción de daños secundarios y pérdidas económicas. Los muros redundan, por lo tanto, en un sistema estructural más eficiente con mejor comportamiento sísmico. Estudios de

costo comparativos realizados en la oficina del autor para varias soluciones de refuerzo estructural, indican que los muros estructurales resultan ser también la solución más económica. Las empresas constructoras en Costa Rica, que han adquirido experiencia en la readecuación sísmica de edificios, prefieren también los muros estructurales por razones económicas y constructivas.

Disposición de los muros estructurales

Una disposición de los muros en la periferia del edificio es indudablemente la solución óptima que ofrece mayor resistencia a torsión. Obviamente, esta disposición no siempre es factible, pues muchas veces los muros afectan la estética del edificio y cortan la iluminación natural del espacio interior. Frecuentemente se ve el ingeniero obligado a prescindir de muros en la fachada, manteniendo una disposición en forma de "C", que tiene también capacidad torsional (Figura No.13).

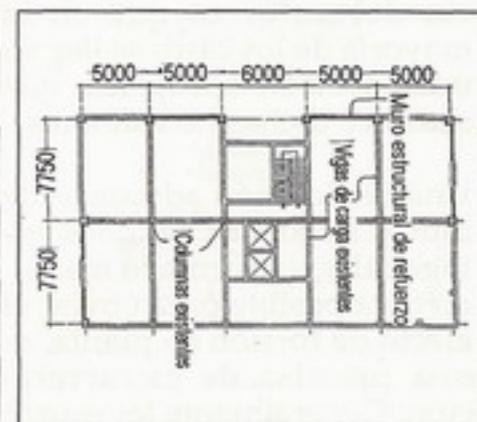


Figura #13. Disposición de muros estructurales en forma de "C" para mantener la capacidad torsional.

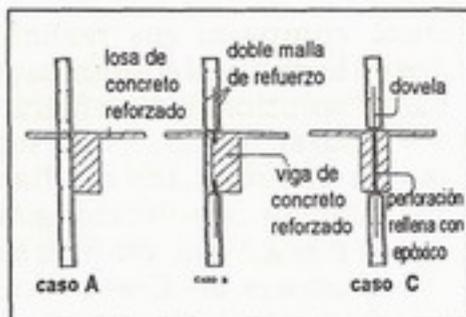


Figura #14. Disposición de muros estructurales con respecto al eje de la viga y columna. Detalles constructivos para dar continuidad al refuerzo vertical.

Encontrar la disposición adecuada de los muros es el mayor problema que afronta el ingeniero al reforzar edificios existentes. Una disposición apropiada desde el punto de vista estructural, no necesariamente lo es desde la perspectiva del arquitecto, pues los muros pueden dividir espacios internos e interferir con el funcionamiento del edificio. La disposición de los muros debe ser consultada con el arquitecto y el propietario para buscar la mejor solución; en numerosos casos se debe llegar a un compromiso entre los requerimientos estructurales y las exigencias arquitectónicas. No obstante, la experiencia del autor es que en la mayoría de los casos se llega a una solución apropiada que satisface dichas necesidades.

Una disposición adecuada de muros en ambos sentidos ortogonales, en forma lo más simétrica posible para obviar el efecto de torsión en planta, es una premisa de estructuración. Generalmente los muros se disponen en los ejes de columnas, pues en esta forma se aprovechan las cargas gravi-

tacionales para contrarrestar los momentos de volcamiento. En la figura No.14 se muestran diferentes soluciones en cuanto a la disposición de los muros respecto a las vigas. En el caso C el muro se dispone centrado respecto al eje de las vigas; para dar continuidad a las barras de refuerzo vertical se debe perforar las vigas; cuando éstas están densamente reforzadas se presentan problemas. Los casos A y B muestran soluciones para obviar la perforación mediante una disposición excéntrica de los muros respecto a las vigas, sea, desplazando los muros respecto al eje de la viga.

Refuerzo de muros y detalles constructivos para conectores

En los extremos de los muros se suele adicionar refuerzo vertical, debidamente confinado y el detalle de conexión a las columnas existentes se realiza mediante conectores a base de barras de acero dispuestas en perforaciones rellenas con material epóxico de

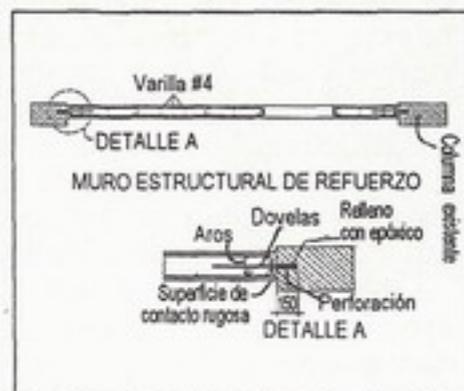


Figura #15. Conectores uniendo muros estructurales nuevos a las columnas existentes. Refuerzo de confinamiento adicional es colocado en los extremos del muro.

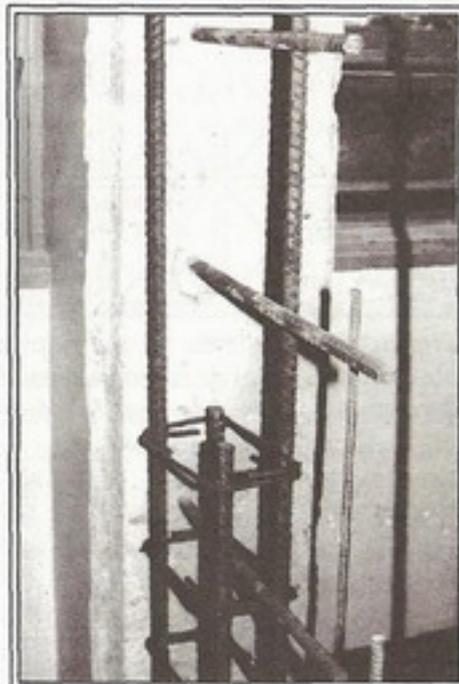


Figura #16. Refuerzo vertical y de confinamiento en los extremos de muros estructurales.

alta consistencia (Figura No.15 y 16). En ciertos casos conviene envolver la columna con elementos reforzados para ampliar la superficie de contacto con la columna existente para mejor transmisión de las fuerzas de cortante y para aumentar la capacidad resistente de la columna (Figura No.17).

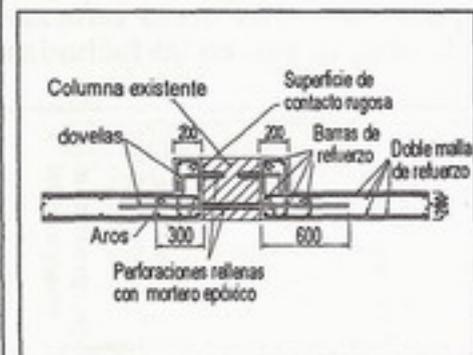


Figura #17. Ampliación del muro y refuerzo confinado en los extremos para aumentar la superficie de contacto muro-columna y para incrementar la capacidad resistente de las columnas.

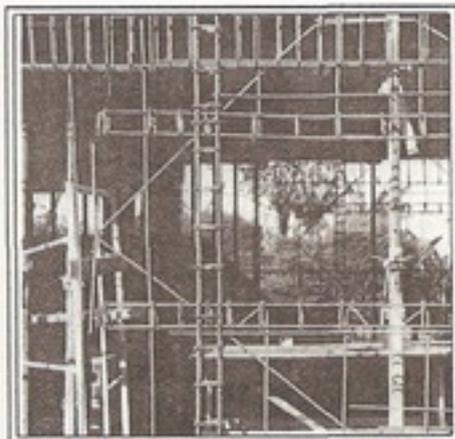


Figura #18. Detalle constructivo del refuerzo en zonas adyacentes a vanos para puertas y ventanas.

Cuando por razones arquitectónicas se requiere dejar vanos en los muros, sea ventanas para iluminación natural o puertas para circulación de personas, se debe dar especial atención al detalle constructivo y al refuerzo alrededor de los vanos (Figura No.18). En edificios de pocos pisos el acero de refuerzo de las columnas

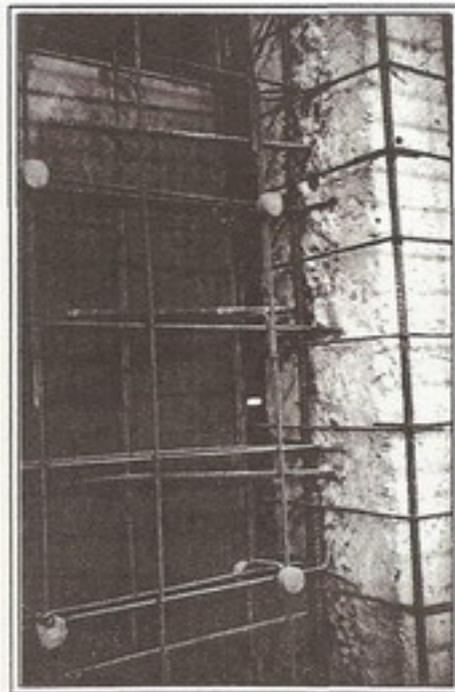


Figura #19. Encamisado de columnas para incrementar la capacidad resistente y para confinamiento del concreto.

existentes es generalmente suficiente para tomar las fuerzas de tracción inducidas por los momentos de volcamiento. Sin embargo, cuando la demanda excede la capacidad y cuando es preciso mejorar el confinamiento del concreto, se recurre a un encamisado de la columna existente (Figura No.19), o sea, se debe aumentar las dimensiones y refuerzo de la misma.

Para la transmisión de los esfuerzos de cortante, se emplean conectores como los mostrados en las figuras No.15 y 16. El número y diámetro de los conectores están dados por los requerimientos del cálculo. Importante para integrar los muros y los elementos estructurales existentes es una cuidadosa preparación del concreto para crear una superficie rugosa y limpia, para mejor adherencia (Figura No.19).

Para dar continuidad al refuerzo vertical, se hace necesario perforar las vigas y disponer barras o dovelas de acero de diámetro mayor con el objeto de reducir el número de perforaciones (Figuras No.14). En Costa Rica se han realizado, sin mayor dificultad, perforaciones en elementos de concreto hasta de 120 cm de peralte o espesor (Figura No.20). Cuando no se puede perforar la viga, se logra la continuidad de las barras verticales desplazando el muro del eje de la columna, como se muestra en la figura No.14.

Se da también el caso de edifi-

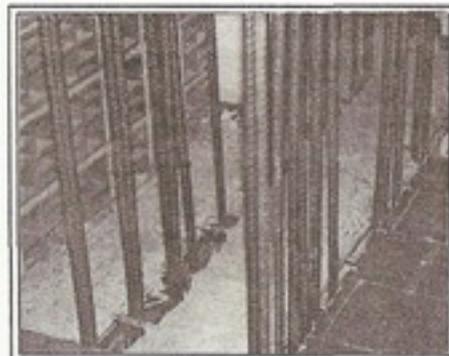


Figura #20. Mediante perforación de vigas y losas de piso se logra dar continuidad a las barras de refuerzo verticales.

cios que incluyen en el sistema resistente muros estructurales y que deben ser reforzados, ya sea por que han sufrido daño a causa de un sismo o deben ser readecuados para cumplir con requerimientos de un nuevo código sísmico. La figura No.21 muestra los detalles constructivos de conectores y del refuerzo, tendiente a darle a los muros mayor capacidad resistente y mayor ductilidad.

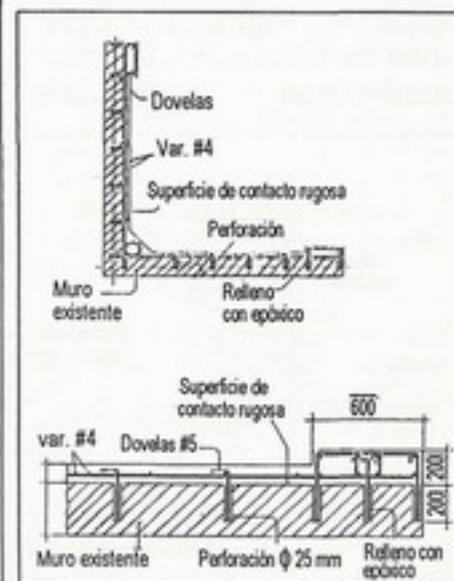


Figura #21. Refuerzo para incrementar la capacidad resistente y la ductilidad de muros estructurales. Edificio del Poder Judicial de Nicaragua.

Transmisión de momentos de volcamiento a la cimentación

El diseño de los muros en sí no presenta problema; en cambio, la transmisión de los momentos y fuerzas a la cimentación merece especial consideración. Es conveniente disponer los muros en los ejes de columnas, pues en esta forma se puede hacer uso del sistema de cimentación existente y las cargas gravitacionales contribuyen a disminuir la excentricidad producida por los momentos de volcamiento. Cuando las dimensiones de la cimentación existente no son suficientes para absorber las fuerzas axiales inducidas por los momentos de volcamiento, se pueden ampliar las placas como se muestra en la figura No.22. Cuando esta medida no es suficiente y se exceden las presiones admisibles en el terreno, se puede recurrir a vigas de acople a nivel de fundación, las cuales pueden transmitir parte de los

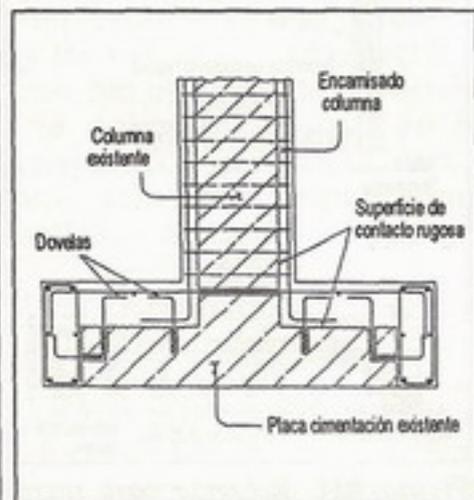


Figura #22. Ampliación de placa de cimentación existente para considerar mayores fuerzas axiales inducidas por sismo.

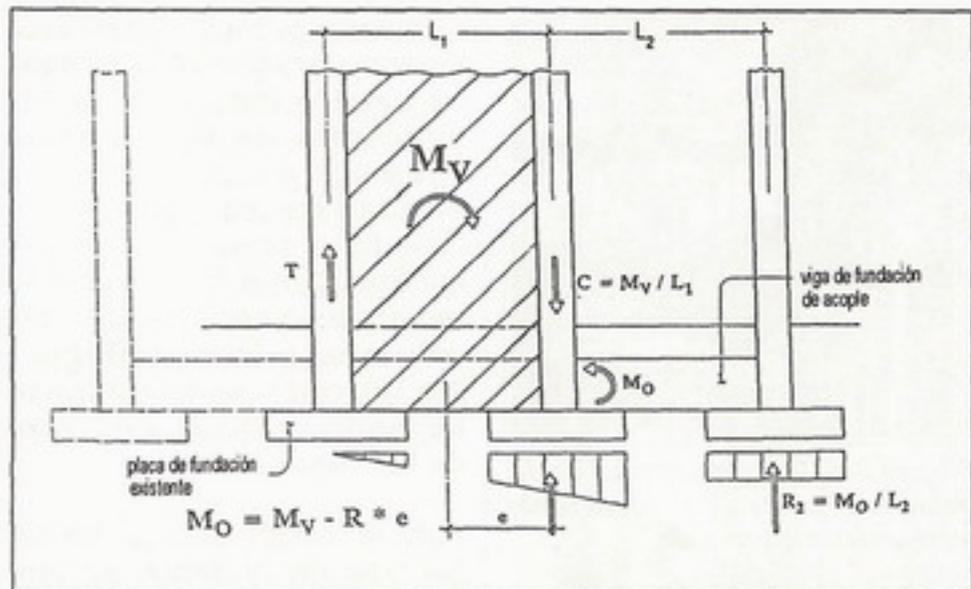


Figura #23. Vigas de acople a nivel de cimentación contribuyen a transmitir parte del momento de volcamiento a las columnas y placas de fundación adyacentes.

momentos de volcamiento a las columnas adyacentes (Figura No.23 y 24).

Los trabajos de cimentación son generalmente los que mayores dificultades constructivas presentan y los problemas inherentes deben ser solucionados frecuentemente en sitio, ya que no se conoce previamente las condiciones bajo el nivel de terreno, como

lo son tuberías e instalaciones eléctricas y mecánicas, asimismo se desconoce el nivel de desplante de la fundación existente (Figura No.24). Las vigas de acople generalmente están densamente reforzadas y el paso de las barras de refuerzo obliga a perforaciones de gran dimensión a través de las columnas. Se da también el caso de vigas de acople que deben ser construidas bajo pa-



Figura #24. La construcción de vigas de acople a nivel de fundación usualmente presenta problemas constructivos que deben ser resueltos en sitio.

redes existentes, debiendo el contratista tomar medidas de protección apropiadas.

Conclusiones

Se han expuesto los criterios del autor y los procedimientos empleados en Costa Rica para la readecuación sísmica de edificios de concreto reforzado. Asimismo, se resalta el hecho que el refuerzo estructural de edificios cuenta con una larga tradición y está ampliamente generalizado en dicho país. Con ello, Costa Rica sobrepasa al haberse adelantado a los objetivos del Simposio Internacional sobre Prevención de Desastres Sísmicos, habiendo adoptado prematuramente medidas preventivas para la mitigación de los efectos causados por eventos sísmicos destructivos.

REFERENCIAS

Bertero, V. and Whittaker, A. (1989) Seismic Upgrading of existing buildings, Proceedings, 5. Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica, Santiago, Chile, august 1989

Degenkolb, H.J. and Associates (1983) Repair and strengthening of reinforced concrete structures, San Francisco, California

Endo, T. et al. (1984) Practices of seismic retrofit of existing concrete structures in Japan, Proceedings VIII. World Conference on Earthquake Engineering, San Francisco, California, July 1984.

Higashi, Y. et al. (1980) Experimental study on strengthening reinforced concrete structure by adding shear walls, Proceedings VII. World Conference on Earthquake Engineering, Istanbul, Turkey, september 1980

Higashi, Y. et al. (1984) Experimental studies on retrofitting of reinforced concrete building frames, Proceedings VIII. World Conference on Earthquake Engineering, San Francisco, California, July 1984.

Jiménez, Larry (1989) Strengthening of reinforced concrete frame using an excentric wall, M.Sc. Degree Thesis, University of Texas at Austin, Texas.

Jones, Elizabeth Anne (1985) Seismic strengthening of a reinforced concrete frame using structural steel bracing, M.Sc. Degree Thesis, University of Texas at Austin, Texas.

Kawabata, S. et al. (1984) A case study of seismic strengthening of existing reinforced concrete buildings in Shizuoka Prefecture Japan, Proceedings VIII. World Conference on Earthquake Engineering, San Francisco, California, July 1984.

Kuroiwa, J. and Kogan, J. (1980) Repair and strengthening of buildings damaged by earthquakes, Proceedings VII. World Conference on Earthquake Engineering, Istanbul, Turkey, september 1980.

Perbix, T.W. and Burke, P. (1989) Toward a philosophy for seismic retrofit: the Seattle experience, Earthquake Spectra, Vol. 5, No.3, EERI, El Cerrito, California, august 1989.

Roach, Carol E. (1986) Seismic strengthening of a reinforced concrete frame using reinforced concrete piers, M.Sc. Degree Thesis, University of Texas at Austin, Texas.

Sauter, Franz y Shah, Haresh C. (1978) Estudio de seguro contra terremoto (study on earthquake insurance), Instituto Nacional de Seguros, San José, Costa Rica.

Sauter, Franz (1987) The San Salvador Earthquake of October 10, 1986 - Structural aspects of damage, Earthquake Spectra, Vol. No.3 EERI, El Cerrito, California, august 1987.

Sauter, Franz (1988) Catastrophic risks of nature, Proceedings VI. Third World Insurance Conference, Quito, Ecuador, June 1988.

Sauter, Franz (1989) Refuerzo sísmico de estructuras (seismic strengthening of structures), Memorias 5. Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Sísmica, Vol. II, Santiago, Chile, August 1989.

Sauter, Franz (1989) Conceptos de estructuración sismorresistente (concepts of earthquake-resistant design), Seminario de Diseño Sismorresistente de Estructuras de Hormigón Armado, Instituto de las Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Madrid, España, November 1989.

Sauter, Franz (1991) A critical review of current seismic codes, Proceedings VI. Seminar on Earthquake Prognosis, Japanese German Center, Berlin, June 1991.

Sauter, Franz (1992) Damage to bridges and other structures - The Limón, Costa Rica Earthquake of April 22, 1991 and its aftershocks: A post-earthquake field study, Alvaro Espinosa, editor, U.S. Geological Survey Professional Publication, Denver, Colorado (edition in preparation).

Sharpe, Roland (1986) Seismic strengthening - a structural engineers perspective, Proceedings III. US National Conference on Earthquake Engineering, Charleston, S.C. August 1986.

Terán G., Amador Review of repair techniques for earthquake damaged reinforced concrete buildings, M.Sc. Degree Thesis, University of Texas at Austin, Texas.

Willie, Loring A. (1981) Strengthening existing concrete and masonry buildings for seismic resistance, Proceedings of the Second Seminar on Repair and Retrofit of Structures, Ann Arbor, Michigan, 1981, Vol. 2.

Nuevas excavadoras CAT de la familia 300

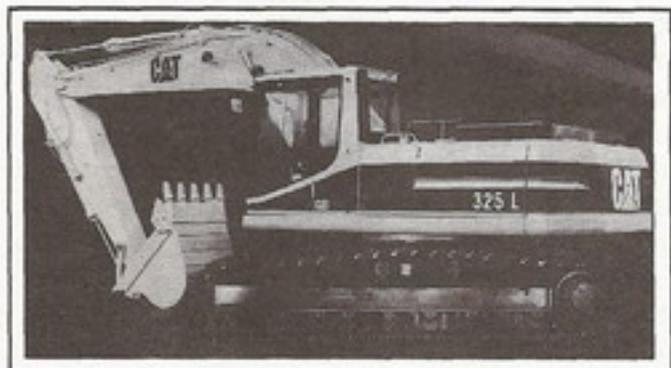
Gran durabilidad, mayor flexibilidad, máxima productividad

Las excavadoras rápidamente se están convirtiendo en la máquina de movimiento de tierras preferida por los clientes, donde la flexibilidad, la eficiencia y la confiabilidad son factores críticos. Con la flexibilidad y durabilidad incorporadas en las Excavadoras Cat de la nueva Familia 300, Caterpillar ofrece un producto superior que proporciona el rendimiento que necesita el cliente. Nuestro tema de introducción para estas nuevas excavadoras define nuestro esfuerzo por ser sus proveedores automáticos cuando usted compra una excavadora. Porque con las nuevas Excavadoras de la Familia 300, realmente... "El Futuro Llegó."

Las Excavadoras Cat de la Familia 300 recientemente introducida darán a los clientes la flexibilidad que quieren junto con la confiabilidad que han llegado a esperar del equipo Caterpillar.

Tres nuevos modelos hacen su debut en la introducción de la línea de la Familia 300. Las Excavadoras Cat 320, 325 y 330 representan lo más avanzado en ingeniería y tecnología, basadas en ideas y recomendaciones provistas por clientes de todo el mundo. La primera cifra del modelo identifica la excavadora como parte de la nueva familia, mientras que las dos últimas indican la categoría de peso en toneladas métricas.

El empleo de excavadoras ha evolucionado de sólo trabajo de movimiento de tierras a una gran diversidad de tareas. La rotación de 360°, la amplia gama de profundidades de excavación y capacidades de levantamiento, en adición a la posibilidad de elegir una pluma para tareas específicas, han ampliado considerablemente lo que pueden hacer, incluyendo construcción, trabajos generales utilitarios, minería, agricultura y trabajos de



Excavadora Cat 325L, lo más avanzado en tecnología e ingeniería.

recuperación de terrenos.

Al ir descubriendo los usuarios nuevas aplicaciones para estas máquinas, se hizo evidente que se les podía incorporar aún más versatilidad. Fue entonces que los ingenieros de Caterpillar consultaron con clientes y operadores en todo el mundo para determinar qué les gustaría a ellos ver en la próxima generación de máquinas. La Familia 300 de Excavadoras Cat es el resultado de esos esfuerzos.

Datos concretos de la Familia 300

Los usuarios hallarán que las diferentes configuraciones de la Familia 300 son flexibles, ofreciendo una amplia gama de opciones que permiten equiparlas para cumplir con necesidades de trabajo determinadas. Tomando como ejemplo la Excavadora 325, las pruebas de ingeniería indican que el nuevo modelo ofrece hasta 15% más profundidad de excavación y 13% más alcance que la 225D y una capacidad de levantamiento sobre el costado un 12% mayor. Las nuevas bombas hidráulicas de caudal variable y detección de carga también convierten hasta el 98% de la

potencia del motor en potencia hidráulica. Esto rinde grandes ventajas en productividad al trabajar en movimiento de tierras.

Los controles hidráulicos tienen un Selector de Modalidad de Potencia que permite elegir entre tres niveles de potencia hidráulica y un selector de Modalidad de Trabajo con tres prioridades de circuito. Con estos controles, los operadores pueden hacer la mejor selección del tipo de operación de la máquina para adaptarse exactamente a la tarea que tienen entre manos.

El motor

Se utiliza el motor Cat 3116* en la 320 y 325, mientras que la 330 tiene el motor Cat 3306. Todos los modelos están equipados con el Control Automático del Motor (AEC), que regresa el motor a la velocidad en vacío cuando no hay carga, para economizar combustible y bajar los costos de operación.

Nuevo diseño de bastidor principal y superestructura

Las Excavadoras de la Familia 300 tienen una nueva superestructura reforzada y un bastidor principal rediseñado en forma de X, que distribuye los esfuerzos sobre una superficie mayor. Hay dos configuraciones de tren de rodaje: Estándar, para alta maniobrabilidad y largo (designado con una "L" en el número de modelo) para rendir la mejor estabilidad, capacidad de levantamiento y flotación adicional.

Gran selección de plumas, brazos y cucharones

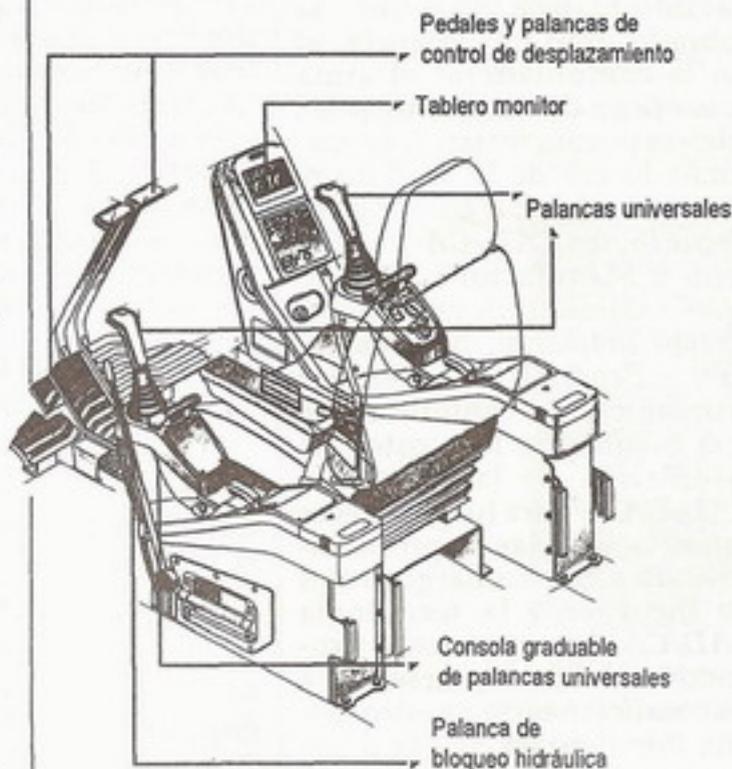
Las máquinas de la Familia 300 tienen disponibles una variedad de plumas, brazos y cucharones para satisfacer la creciente flexibilidad requerida por los clientes de hoy.

Una característica singular disponible en estas máquinas es su versión para excavación en gran volumen. Es ideal para aplicaciones de carga de camiones de alta producción.

El confort del operador fue consideración importante

Las máquinas de la Familia 300 tienen plataformas "pensadas en el operador." Todas las unidades tienen hidráulica de operación piloto, consolas graduales y controles de desplazamiento de pedal y de palanca. La nueva consola de operación también cuenta con un tablero de verificación que incorpora todos los interruptores, medidores con ventanilla de cristal líquido, un sistema de alarma de tres niveles y la posibilidad de diagnóstico. La cabina es también más silenciosa y viene equipada con calorífero, descongelador, ventilador y asiento con suspensión. Se incorporaron estas características para tornar a su operador más productivo durante toda la jornada.

**En algunos mercados, la 320 viene con el motor diésel Cat 3066, de seis cilindros.*



Cabina confortable:

La plataforma del operador se cambió por completo y ahora tiene controles accesibles, instrumentación fácil de leer y un ambiente de trabajo cómodo.



La Importancia de una exposición

La liberalización económica, a nivel mundial, ha generado la modernización tecnológica del sector productivo del país, para lograr un mejor nivel de vida.

LA RECONVERSION INDUSTRIAL O PRODUCTIVA

La informática industrial ha cobrado gran importancia, al ser la computadora el arma más eficaz de automatizar las labores productivas: *¡Se ha iniciado la era de la Reconversión Industrial, a través de la Tecnología CAD/CAM!* (Diseño y Manufactura Asistido por Computador). Esta *Reconversión Industrial*, o *Reconversión Productiva*, resulta económica al centralizar en una institución los costos de asimilación de la tecnología CAD/CAM, para luego ofrecer capacitación a las empresas interesadas. Sin embargo, antes de incorporar la tecnología CAD/CAM a un proceso productivo, debe adaptarse éste a las condiciones de nuestro medio, tomando en cuenta nuestras ventajas comparativas.

LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO

La influencia, en el sector productivo, de la investigación universitaria, ha sido nulo debido al vínculo pobre entre ambos sectores. Esto puede

resolverse con un desarrollo tecnológico gradual, dando mayor relevancia a la capacitación de los técnicos medios, superiores e ingenieros de planta. Así evitaremos la "fuga de cerebros", fenómeno producido por la emigración de profesionales de alto nivel, hacia zonas donde su capacidad sea de valor.

VINCULACION UNIVERSIDAD-INDUSTRIA

El desarrollo de un país en todo nivel, implica una estrecha vinculación entre los sectores que lo forman y la *Reconversión Industrial*, para aprovechar mejor los recursos disponibles. El vínculo universidad-industria, debe regirse por las reglas del mercado: la universidad sería una empresa más, que prestaría un servicio de educación y asesoría tecnológica a la industria. Debe valorizarse más el trabajo técnico, forjando estudiantes universitarios que no desdeñen las labores manuales.

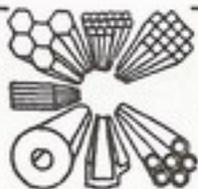
EL CENTRO DE INFORMATICA INDUSTRIAL

Con el fin de impulsar el desarrollo informático industrial, el Instituto Tecnológico de Costa Rica (I.T.C.R.), ha contribuido en múltiples formas:

- ⇒ Capacitando profesores en el exterior.
- ⇒ Contratando especialistas extranjeros en sistemas CAD-CAM para asesorar profesionales costarricenses.
- ⇒ Creando el *Laboratorio de CAD*.
- ⇒ Gestionando el ingreso a una red mundial de Centros de Entrenamiento en la *Tecnología CAD/CAM*.

Producto de nuestra cambiante tecnología, se llevará a cabo la *I Bienal EXPOCAD*, en las instalaciones del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (C.F.I.A.), del 13 al 21 de marzo de 1993.

Esta fue una iniciativa del Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC), junto a diferentes empresas, universidades, organismos internacionales y el estado, para actualizar los conocimientos tecnológicos de los agremiados, de los profesionales del CFIA y por el compromiso con el desarrollo tecnológico del país. Esta *I Bienal* consistirá en una exposición especializada y demostrativa, que incluye los más avanzados programas, equipos y accesorios. Se impartirán cursos técnicos, charlas sobre la experiencia nacional, dirigidas por empresas de base tecnológica, instituciones del estado y sector universitario. Los objetivos primordiales de este evento, son mejorar la capacidad productiva de los profesionales del país y propiciar un acercamiento directo de los profesionales afiliados al C.F.I.A. con la tecnología CAD/CAM. Entre los diversos temas a tratar, se enfocarán los mejores métodos para crear y optimizar un modelo CAD, en diversos campos: la Ingeniería Civil, el Diseño y Dibujo Arquitectónico, los Medios de Comunicación, el Diseño Electrónico, etc. Además, se expondrán temas más técnicos y específicos como el fotorrealismo, la animación en tres dimensiones, el análisis de elementos finitos, etc. Para mayores informes comunicarse con la Sra. Dennia Romero, del *Colegio de Ingenieros Tecnólogos*, a los tels. 25-9358 ó 53-5495. O vía fax, al número 53-5495.



ALUMICENTRO CRECE!

El pasado 22 de julio, tuvo lugar un significativo acontecimiento que marca una nueva pauta en la vida de una de las prestigiosas empresas que forman parte del grupo centroamericano, líder por más de treinta años, en la producción de aluminio extruído y laminado.

Alumaticentro de Costa Rica reinauguró sus modernas instalaciones ubicadas en La Uruca, luego de un costoso proceso de remodelación y ampliación, con el fin de ofrecer un mejor servicio a su numerosa clientela. La ampliación de Alumaticentro, fue necesaria para satisfacer el constante incremento en la demanda de aluminio extruído que, en el mundo y en Costa Rica, se viene dando por la disminución en la oferta de madera y el creciente

sentimiento de conservación ecológica ya que como sabemos, el aluminio puede utilizarse en ventanería, cielo raso, puertas y decoración en general de grandes edificaciones o casas de habitación, de ahí que el aluminio se convierte en el mejor sustituto de la preciada y escasa madera, con la ventaja que se ofrece en varios acabados y diferentes colores, entre ellos negro, café, bronce, natural, oro, rojo, azul, etc. Además el aluminio ofrece aún mayor resistencia ante las inclemencias del tiempo y del uso, sobre todo en nuestro cambiante clima tropical, brindando además una excelente apariencia por muchos años. La técnica perfeccionada por este grupo de empresas centroamericanas para la fabricación de aluminio extruído y ANODIZADO, le permite a ALUMICENTRO ser la única empresa en Costa Rica que ofrece GARANTIA TOTAL en todos los perfiles, láminas y piezas de aluminio que distribuye.

Hoy ALUMICENTRO S.A. se complace en poner a sus órdenes este amplio y cómodo edificio.



Vista interna del amplio despacho de ALUMICENTRO, un verdadero supermercado del aluminio.



ALUMICENTRO es la única empresa que le garantiza todo el aluminio que distribuye.



Utilización de formaletas permanentes en la construcción

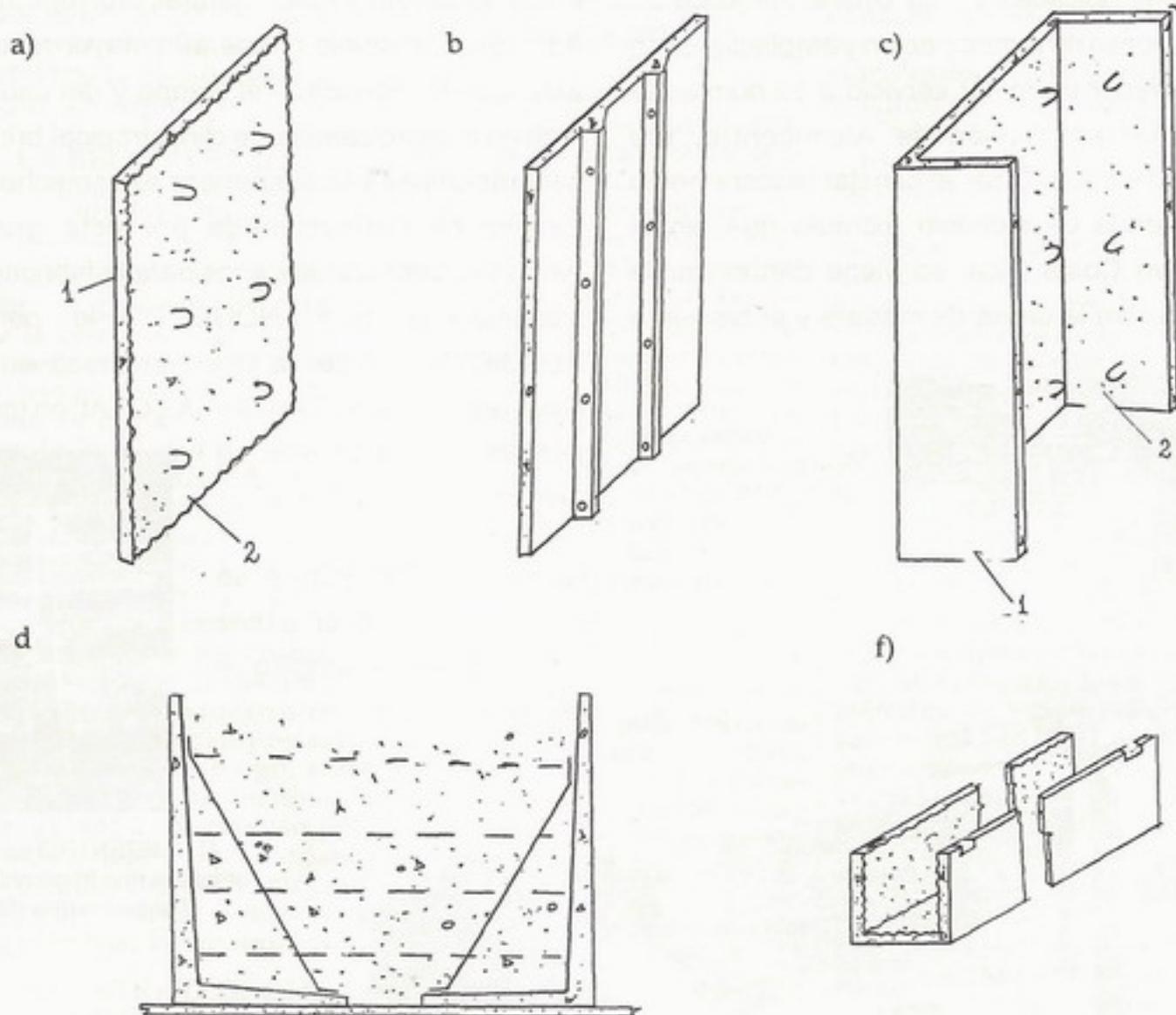


Figura No. 1: Diseño de formaletas de concreto.

a) Plana; b) Con salientes; c) Forma de L; d) y e) Diferentes formas
1) Superficie lisa; 2) Superficie activa.

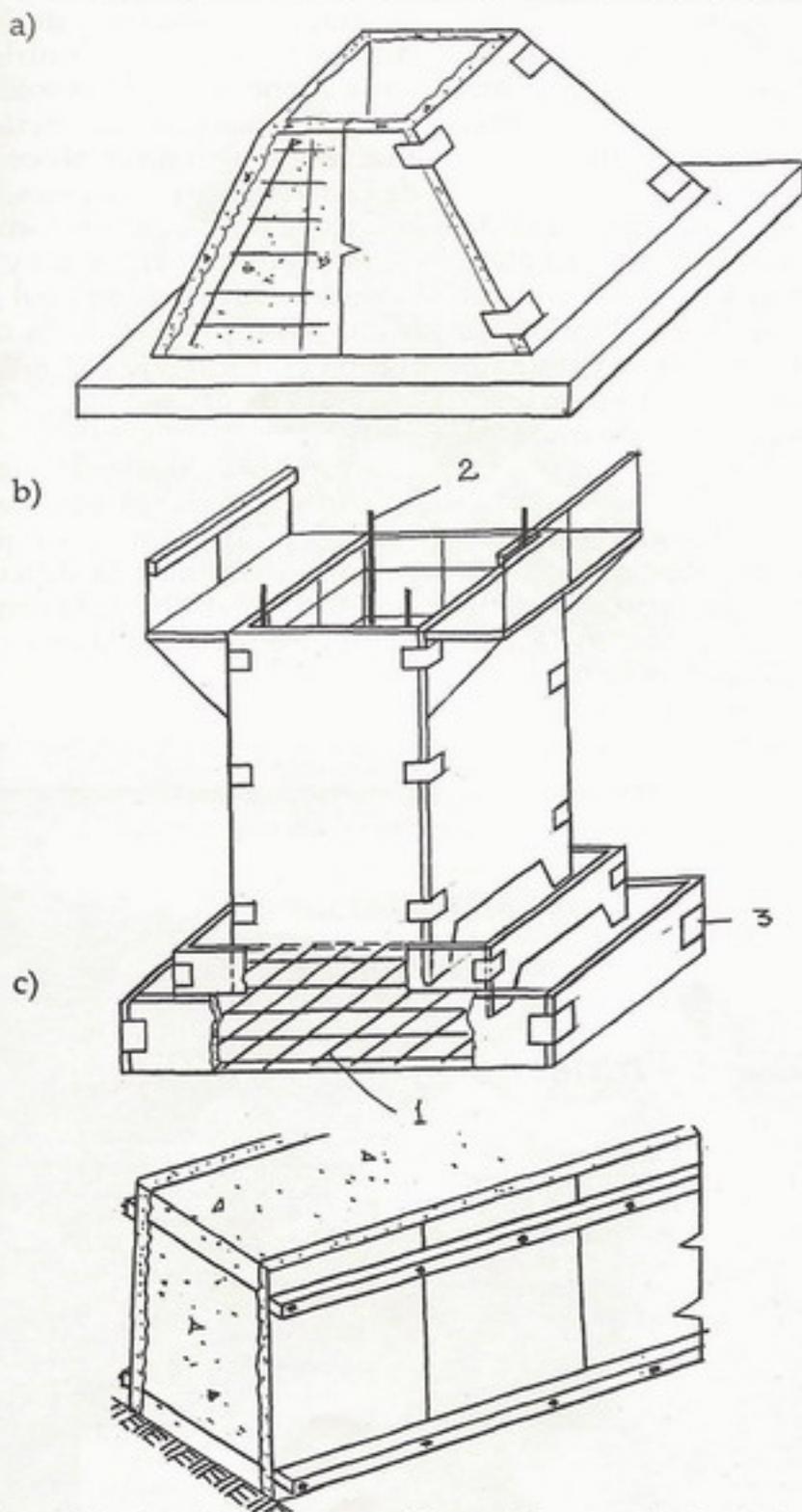


Figura No. 2: a) Cimiento en forma de trapecio; b) Columna; c) Pared masiva - 1) Malla del cemento; 2) Armadura portante; 3) Platinas metálicas

En el levantamiento de construcciones monolíticas algunos de los problemas de gran importancia son la reducción del período de construcción de la obra y la disminución en su dificultad y costo.

Uno de los posibles métodos para solucionar estos problemas es la utilización de formaletas permanentes (no desechables), las cuales, a diferencia del sistema habitual de retirar la formaleta una vez colado el elemento constructivo, se adhiere permanentemente a él.

Este tipo de formaletas se utilizan en obras industriales, hidroeléctricas, energéticas y de transporte para la edificación de platinas, túneles, paredes masivas, puentes, losas, columnas y cimientos.

Las formaletas permanentes pueden ser fabricadas con diferentes materiales: metal, fibra de vidrio, armamento y concreto. Las de metal son hechas con láminas de acero con un espesor de 8 mm. Las de fibra de vidrio tienen dimensiones de 2100 x 2100 mm. con un espesor de 12 a 20 mm., las de armamento tienen diferentes dimensiones y espesores de 25, 30 y 35 mm. Las formaletas que tienen mayor uso en la práctica son las de concreto por ser sencillas en su fabricación y estar hechas de materiales accesibles y relativamente baratos.

Las formaletas de concreto pueden tener diferentes diseños. Fig. 1 planas, curvas, etc. Estas poseen una superficie lisa y otra activa la cual se adhiere monolíticamente al concreto permitiendo que esta trabaje conjuntamente con el elemento constructivo. En la actualidad existen cuatro métodos de preparar la superficie activa con el fin de que esta se adhiera perfectamente al concreto: mecánico, químico, constructivo y combinado.

El mecánico consiste en lograr una superficie corrugada con ayuda de diferentes mecanismos; el químico consiste en preparar la superficie con epóxicos (polímeros); el cons-

tructivo consiste en hacerle salientes a la superficie, huecos y ganchos para un mejor anclaje; el combinado es la unión de un método con otro.

El diseño que mayormente se difundió es el de formaleta plana, ella se fabrica con un espesor de 50 a 100 mm. y se utiliza para el levantamiento de columnas, paredes y cimientos en forma de trapecio. Fig. No. 2, a, b, c.

Especial interés representa la edificación de cimientos escalonados y columnas como la que se representa en la Fig. 2.b., en las cuales se usan paneles planos con espesor de 60 a 80 mm. Primeramente se

montan los escalones de los cimientos; luego de unirlos entre sí por medio de la soldadura de unas platinas metálicas que se encuentran al borde de cada uno de los paneles, se coloca la armadura en forma de malla para el cimiento y la columna, luego de lo cual se monta la formaleta de la columna en forma de cajón con la ayuda de grúas.

Después de vaciar la mezcla y de defraguar la formaleta esta no se desmonta, lo que permite disminuir la dificultad en un 30 al 40% y al mismo tiempo reducir el plazo de la obra.

En Gaviones,



Maccaferri

Primeros a nivel mundial

Para Muros de Contención, Revestimiento de Taludes, Canalizaciones y Defensas Fluviales el Gavión Maccaferri se ha convertido en el sistema perfecto para toda clase de obras, sean estas pequeñas o grandes, ya que los gaviones se fabrican en variedad de tamaños y con o sin recubrimiento de PVC.

Consultenos para sus proyectos y le haremos el diseño gratuitamente.



COLCHON RENO

**ADQUIERA TODOS LOS MATERIALES PARA SU OBRA
EN UN SOLO LUGAR...**



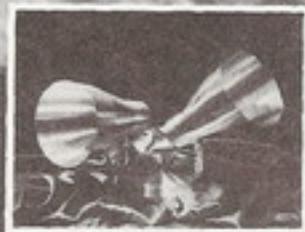
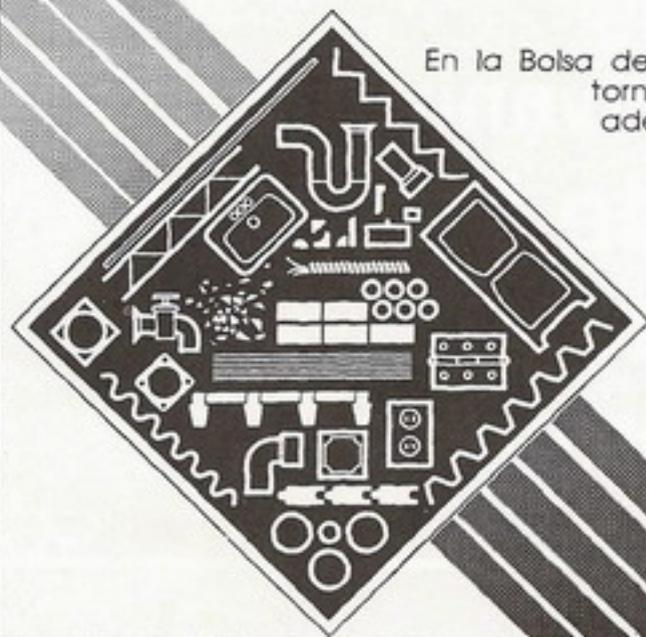
**Bolsa de Materiales
de Costa Rica S.A.**

En la Bolsa de Materiales usted podrá encontrar desde un tornillo, hasta entrepisos para su obra. Adquiera, además, los agregados que necesite, así como azulejos, terrazos, o loza sanitaria.

Aproveche también nuestras múltiples ventajas, haciendo sus pedidos vía telefónica o por fax y obtenga facilidades de pago, gracias a nuestro sistema de crédito.

La Bolsa de Materiales le asegura garantía total en sus productos, a los mejores precios.

Teléfono: 53-9858 / Fax: 34-0957
De Sauter Curridabat, 50 metros sur
Apdo. 544-2050 San Pedro

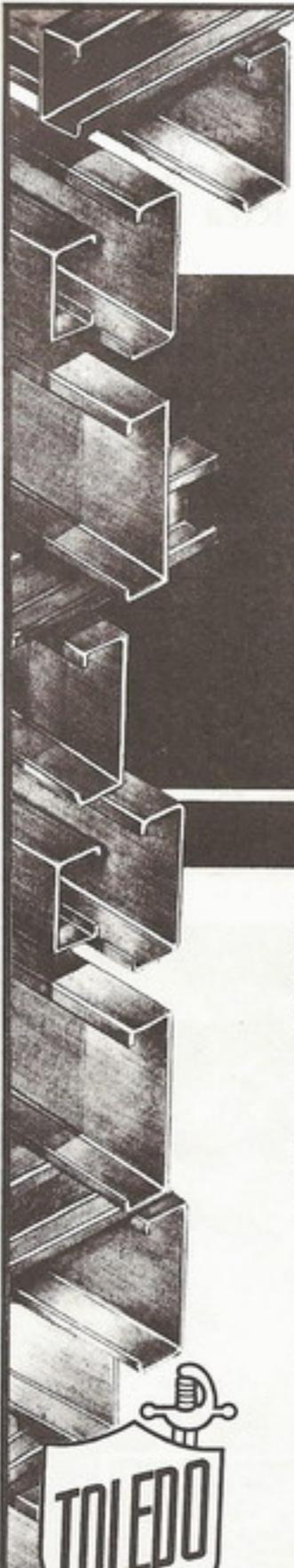


**LUMINARIAS
FLUORESCENTES E
INCANDESCENTES**



edison s.a. iluminación

Teléfonos: Administración 39-0336 / Ventas 39-0330 / Fax 39-0377



Perfiles galvanizados: Toledo® de Metalco

Resistencia... sin corrosión.

Su alta resistencia debido al acero especial con el que es fabricado y el proceso de galvanización continuo de los Perfiles Galvanizados Toledo® de Metalco pueden ofrecerle solo ventajas:

- Reducción de costos al no requerir pintura en la estructura.
- Facilidad y rapidez en el montaje y prefabricación.
- Mayor resistencia a la corrosión.
- Aumento de la vida útil por muchos años más que los perfiles de acero protegidos con anticorrosivos.
- Menores costos de mantenimiento y mano de obra.
- No requiere sobre diseño en el espesor de los perfiles para proteger la estructura de la corrosión.



**ENCIMA DE TODO
METALCO**



EN ALUMINIO

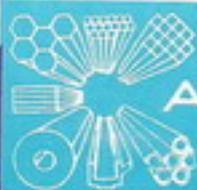
Hemos brindado la mejor calidad por más de 30 años. Distribuimos los perfiles de máxima calidad que se usan en Costa Rica, con una gama de colores anodizados a su disposición.

EL ALUMINIO

NO SE ESCARAPELA

Por sus características es económico, liviano, duradero y fácil de instalar.

ALUMICENTRO DISTRIBUYE
EL ALUMINIO PARA COSTA RICA



ALUMICENTRO
LA URUCA SAN JOSE

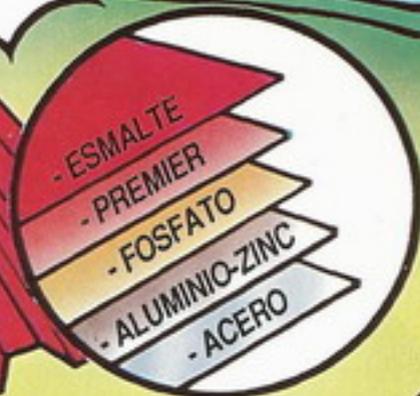
TEL:
20-0101

FAX:
32-7505

¿ Climas difíciles ? ¡ NO SE PREOCUPE !



El sol, el viento, la lluvia, las condiciones salinas en lugares cercanos a las costas, y en general, las inclemencias del tiempo, ponen a prueba la resistencia del techo y las paredes metálicas. Por eso, mejor proteja su casa o edificio con LAMINAS ESMALTADAS, que son económicas y duran mucho más que las láminas convencionales, por tener una doble capa anticorrosiva de zinc y una resina plástica especial muy superior a la pintura.



Exija lo mejor, Exija

LAMINAS ESMALTADAS



DE METALCO

JORDOMEX S.A.

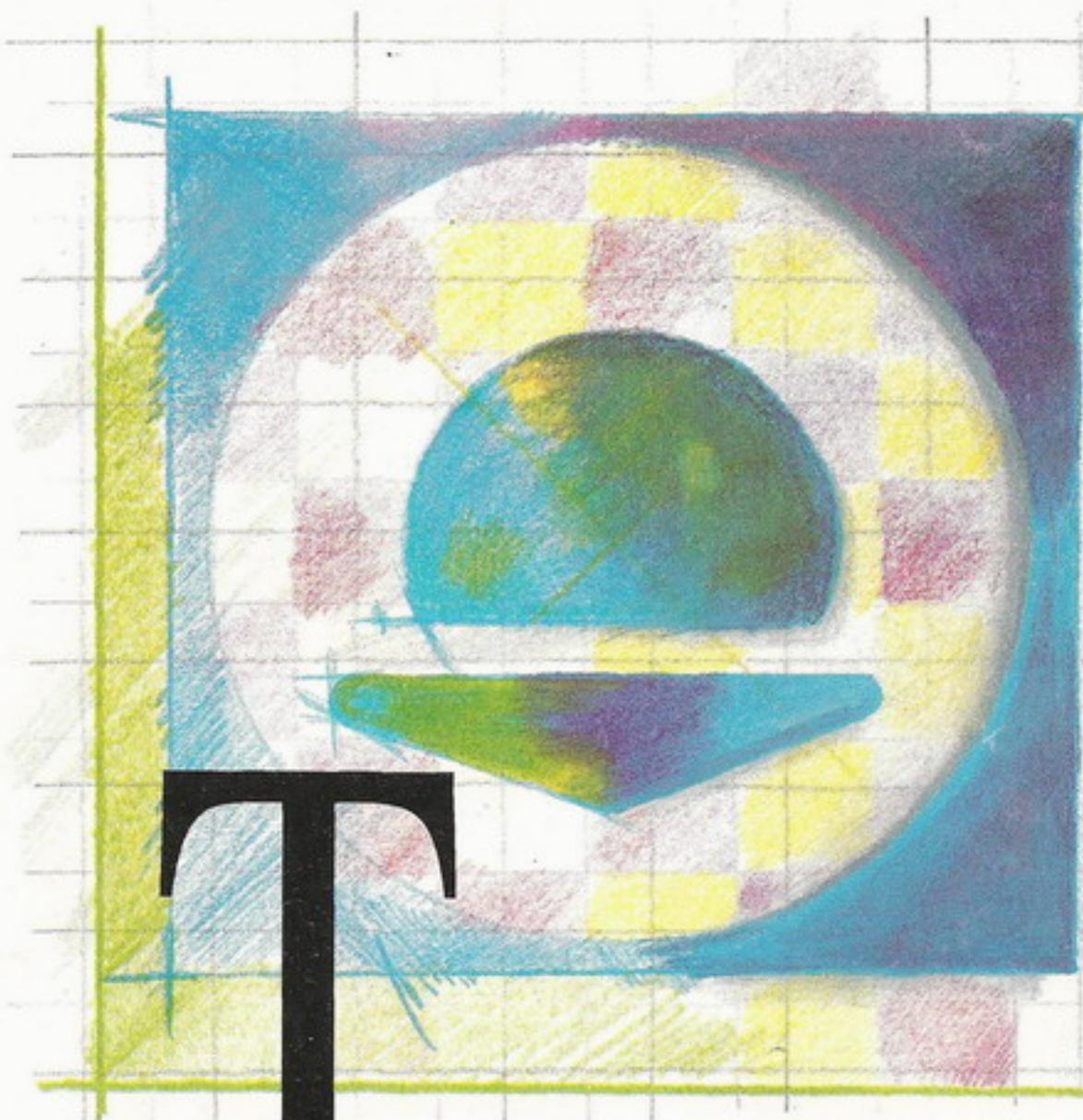


Metales Expandidos y
Perforados, para la Arquitectura,
la Industria y la Agricultura



DISEÑOS FUERA DE LO COMUN

Teléfono 20-0012 - Fax (506) 20-0811 - Apartado 1243 - 1000 San José, Costa Rica



TENEMOS UN STANDARD PARA LA MEJOR CALIDAD

- LOZA SANITARIA
- ASIENTOS PARA INODORO
- GRIFERIA
- TECNI-CERAMICA: PISO CERAMICO
- TECNI-SERVICIOS: GYPSUM,
CLOSET MAID
- SOLUTIONS: SALA DE EXHIBICION
BAÑOS DE LUJO



Tel: 32-5266 • Fax: 20-0044