

REVISTA del COLEGIO

CONSEJO NACIONAL DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

NUMERO 1/91 AÑO 34

620

R

34 (1)



Juntas Directivas del C.F.I.A.

Sistemas de Información Geográfica con InFOCAD

El legado de Luis Barragán

IMPRESOS

Remite: Apartado Postal 780-2100 Guadalupe San José

 **Loza** *Introdujo en Costa Rica*
S.A. Los Pisos que Ud. soñó!

Hemos importado los más bellos pisos, pensando en usted.

Le ofrecemos diseños modernos y tradicionales, fabricados con normas y tecnología europeas, lo cual garantiza excelentes acabados, alta resistencia al desgaste y una amplísima variedad en diseños y colores.

- Pisos cerámicos: para tránsito medio 
(residencias y oficinas) 
y para tránsito pesado
(exteriores y áreas de mayor movimiento).
- Pisos en gres con calidad y belleza que les ubican al nivel de los mejores del mundo.
- Pisos lisos y decorados.
- Variedad de tamaños: 20 x 20,
30 x 30, 33 x 33, 24 x 32 cm.

Visítenos hoy mismo



**EN BELLEZA, CALIDAD Y
DISTINCION...**

**LA DIFERENCIA ES DEL CIELO
A LA TIERRA**

- Servicio de entrega sin costo adicional en el área metropolitana.



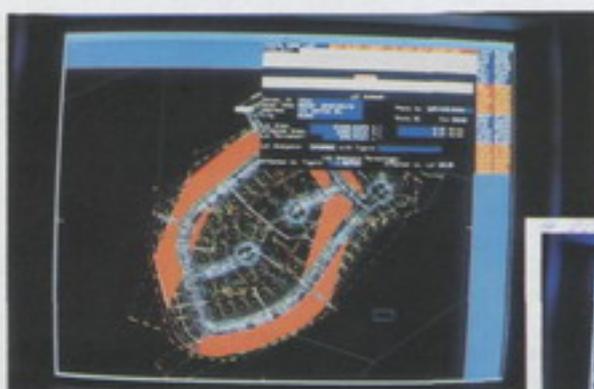
Teléfono 33-5054 - 100 mts. Norte de Abonos Agro

Tenga en sus
manos todo el
poder de la familia
de computadores
AViiON de
 Data General



DATA GENERAL le brinda la plataforma de desarrollo de sistemas más flexible en la industria. Es también la plataforma tecnológicamente más avanzada. Nuestro compromiso con sistemas abiertos, estándares de la industria y compatibilidad aseguran una plataforma total de desarrollo de aplicaciones. Dicha plataforma está basada en nuestra línea de sistemas abiertos **AViiON**, una implementación comercial avanzada del sistema operativo UNIX DG/UX, un amplio conjunto de interfaces para el usuario, facilidades para el acceso de datos, software de ingeniería, bases de datos y lenguajes.

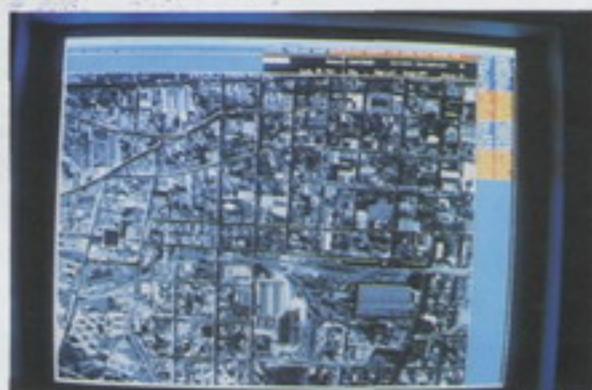
En combinación con el **Sistema de Información Geográfica InFOCAD** desarrollado por Digital Matrix Service, nos aseguran el poder ofrecer, ahora en COSTA RICA, el más avanzado software como respuesta a las necesidades crecientes de nuestro país en este campo. InFOCAD también es un Sistema CAD y COGO razón por la cual es ideal para aplicaciones de Ingeniería, Arquitectura y Topografía.



DIGICAD/INFOCAD



DIGITAL MATRIX SERVICES, INC.



SISTEMAS ANALITICOS S.A.

Teléfono: 33-4111. Fax: 33-4769

Una curva que hace la diferencia

Estructuras de acero corrugado Armco

**Economía, simplicidad de diseño y
rapidez de montaje**



**ARMCO LATIN AMERICA DIV.
AMERICA CENTRAL**

**ANAMARCALA S.A. Teléfono 33-2378 Fax (506)33-2421 Apdo. 1109 - 1007 Centro Colón
Edificio Centro Colón Of. 4-10 San José Costa Rica**

La alfombra con 5 años de garantía.

por escrito

Alcesa, líder en fabricación de alfombras de calidad, lanza al mercado su nueva colección de alfombras residenciales con 5 años de garantía por escrito.

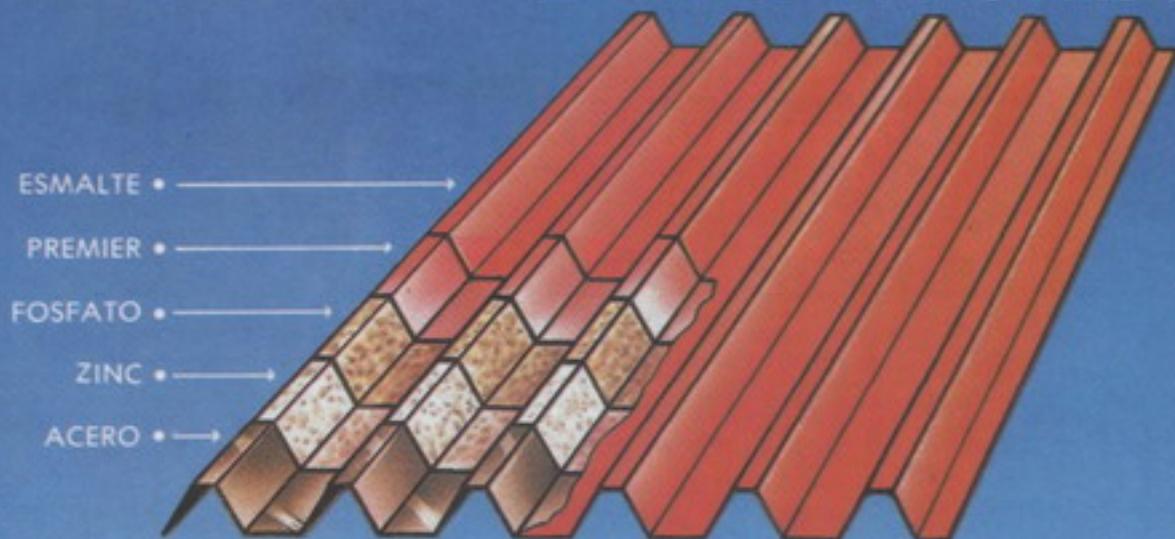
Pruebas realizadas por la Compañía Norteamericana Allied Fibers, comprobaron y certificaron su altísima calidad (calidad aceptada por el exigente mercado norteamericano).

Llámenos a los teléfonos 21-64-22 y 53-08-60 para darle mayor información o visite a nuestros distribuidores autorizados.

alcesa
primeros en calidad



LA CALIDAD HABLA POR SÍ MISMA



Sólo la lámina esmaltada TOLEDO
garantiza DOBLE PROTECCIÓN
para muchos años.

¡Protéjase!



EXIJA lo mejor
EXIJA

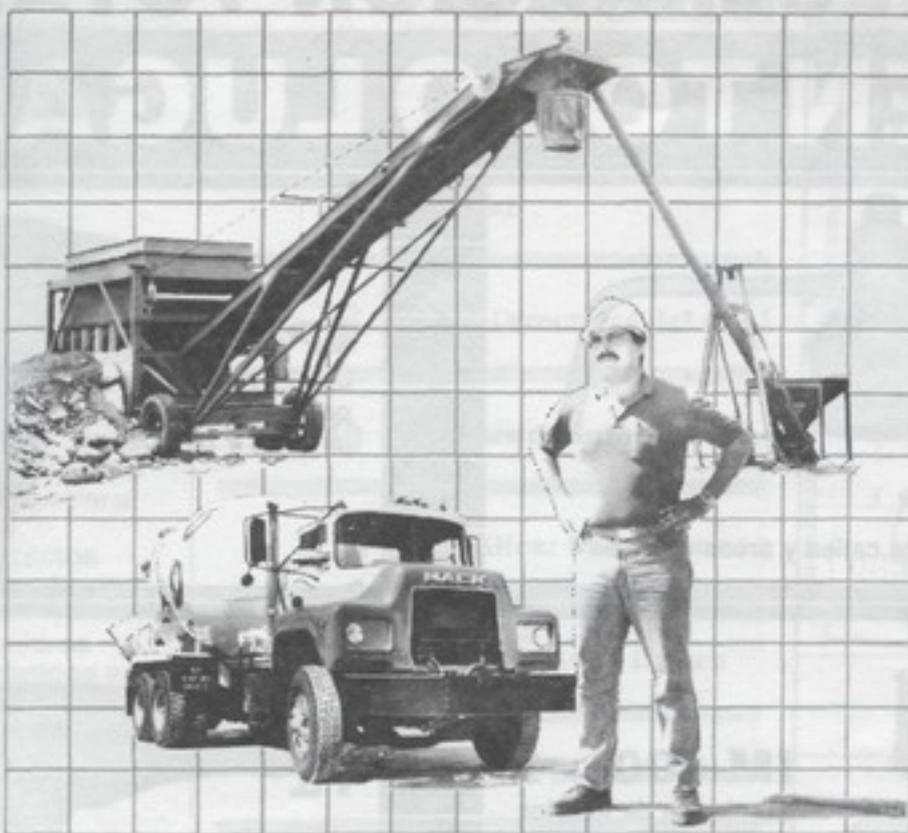
LÁMINAS ESMALTADAS



DE
METALCO

Una decisión de calidad

Fuera del Valle Central le ponemos una planta*
dosificadora en la misma construcción.



Y a Usted se le simplifica todo. Tiene el concreto a mano. No paga transporte. Y eso significa que además de estar atendido por un servicio insuperable, único de Concretera Nacional, usted ahorra tiempo y dinero en su construcción. Llámenos hoy mismo que ahora no sólo estamos + Más Cerca De Su Construcción, sino en la ¡misma construcción!

* Si es una obra grande. Volúmenes mayores a los 400 m³, en períodos de tiempo cortos. Consúltenos.

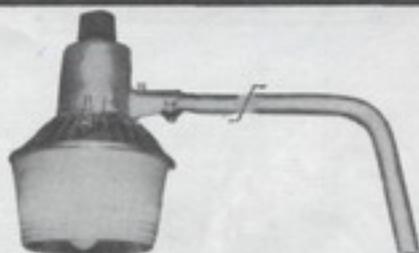


**CONCRETERA
NACIONAL-S.A.**

En todo el país más cerca de usted.
Teléfono: 22-2466

LUMINARIAS PHILIPS

ILUMINACION TOTAL EN TODO LUGAR



M-378*

Luminaria para calles y áreas grandes



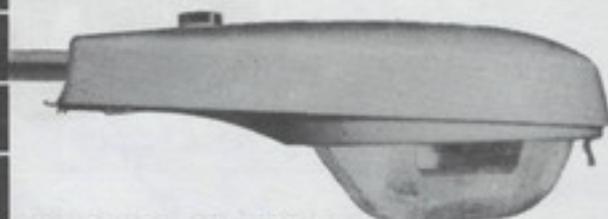
LP-175*

Luminaria para parques, jardines y parquesos



IM-400*

Luminaria de interior para industrias y gimnasios



SERIE-113*

Luminaria para carreteras y autopistas



QVF-420

Proyector halógeno para campos deportivos e iluminación de fachadas



Áreas residenciales, parques, jardines, centros comerciales, estacionamientos, etc.

* Disponible en mercurio y sodio

INPELCA 300 mts. Este de piscinas Plaza González Víquez,
carretera a Zapote. Teléfonos: 27-17-17, 27-28-29 y 27-80-82

Philips Lighting



PHILIPS

236

Sumario



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. Alfonso Brenes Gámez

Colegio de Ingenieros
Topógrafos
Ing. Martín Chaverri Roig

Colegio de Ingenieros
Tecnólogos
Ing. Francisco Quirós V.

Director Ejecutivo C.F.I.A.
Ing. Guillermo de la Rocha H.

5 Editorial

6 Juntas Directivas del C.F.I.A.

10 *Sistemas de Información Geográfica con InFOCAD*

17 Microsilica: Uso en concretos especiales

20 Carrera hacia el futuro

27 Conceptos básicos sobre puzolanas

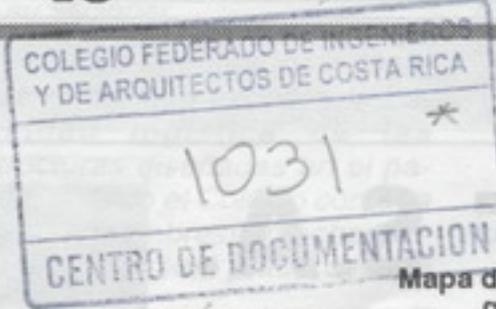
32 Colegios Científicos Costarricenses

34 Plantas anaeróbicas para el
tratamiento de aguas negras

39 Transformación de coordenadas entre
sistemas cartesianos

46 El legado de Luis Barragán

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.



Portada:
Mapa de Costa Rica
generado con
InFOCAD

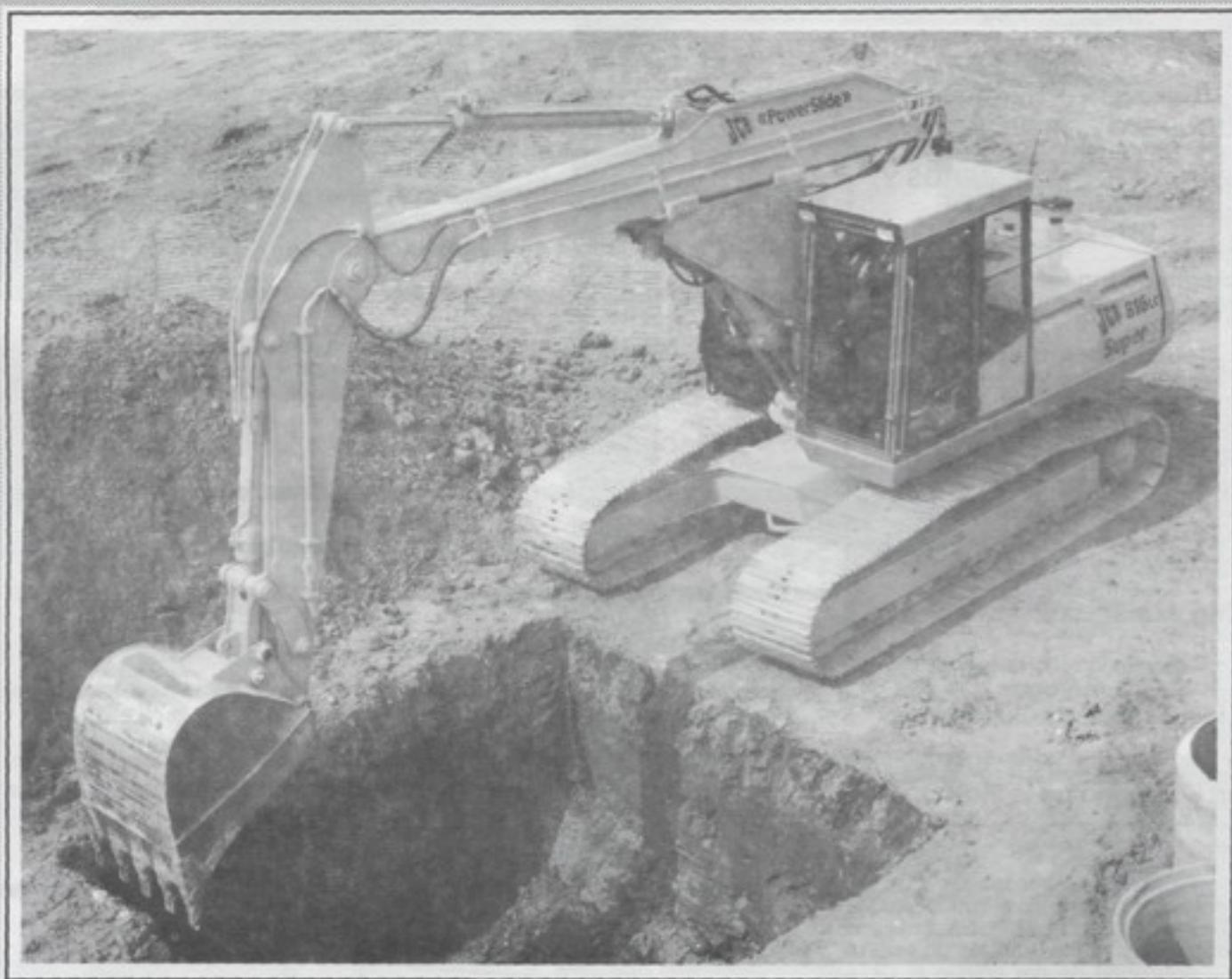


Producción
Alfredo H. Mass Yantorno

Diseño
Arq. Cristina E. De Fina Ardiles

Apdo. 780-2100 - Tel. 40-4342 - 40-8070
Moravia, La Guaria, 50 metros Sur Primaria
del Colegio Saint Francis, Casa Nro. 12

Líderes en equipo
de construcción y
manejo de materiales



FONT S.A.



TEL. 32-82-22

LA URUCA



La Asamblea de Representantes del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, celebrada el pasado 6 de Diciembre de 1990, acordó por unanimidad, aceptar la propuesta del Colegio de Ingenieros Civiles para:

"Realizar en el mes de mayo de 1991, una Asamblea Programática, con el fin de definir los Objetivos que debe alcanzar el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos en los próximos 5 años, estableciendo todos los mecanismos que sean necesarios para el cumplimiento de tales Objetivos".

Este acuerdo es el reflejo de las inquietudes de muchos miembros, que han manifestado la necesidad de que el Colegio defina claramente las políticas que lo orientarán hacia el cumplimiento de sus fines, en todas las áreas de su accionar.

Estamos enfrentados a continuos retos, que exceden la capacidad logística de las estructuras diseñadas en el pasado, cuando el Colegio contaba con una membresía mucho menor que la actual y aún cuando

se han venido implementando modificaciones parciales para resolver problemas concretos, es necesario que sin detener la marcha, aceleremos el paso y definamos acciones que trasciendan lo inmediato para proyectarse adecuadamente al futuro.

El Colegio debe ser tomado en cuenta por las instituciones del Estado para establecer las políticas globales de desarrollo, y debe existir un acercamiento permanente y oportuno con todos los organismos que signifiquen fuentes de proyección o de trabajo.

Es este el momento para que todos los colegas que han sentido vacíos, que desean nuevos rumbos o tienen inquietudes y proyectos útiles para el País, el Colegio, la profesión o los profesionales, dentro del ámbito del quehacer del Colegio, los presenten con toda la motivación que consideren adecuada, para que sean incluidos en la preparación de esa Asamblea.

El camino está abierto, demos ahora el paso, el Colegio es tuyo.

Ing. Miguel Somarriva

Juntas Directivas del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos

JUNTA DIRECTIVA GENERAL DEL CFIA

Del 1ero. de Noviembre de 1990 al 31 de
Octubre de 1991

<p>Ing. Dennis Mora Mora Arq. Alvaro Morales Rodín Ing. Miguel Somarriba Salazar Ing. Alexander Chinchilla J.</p>	<p>Presidente Fiscal Director General Director General</p>	<p>Ing. Mario Rímolo Gambassi Arq. Carlos Matarrita Ing. Daniel Guzmán Ovares Ing. Rodrigo Vega Herrera Ing. Henry Meza Valverde</p>	<p>Director General Director General Director General Director General Director General</p>
---	--	--	---

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES

JUNTA DIRECTIVA

<p>Ing. Miguel Somarriba Salazar Ing. Alexander Chinchilla J. Ing. Jaime Sotela Montero Ing. Gerardo Volio Chamberlain Ing. José Ma. Blanco Rodríguez Ing. Yesenia Calderón Solano Ing. Christian Vargas Calvo</p>	<p>Presidente Vicepresidente Secretario Tesorero Fiscal Vocal I Vocal II</p>
--	--

REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL

Ing. Miguel Somarriba Salazar
Ing. Alexander Chinchilla Jiménez

DELEGADOS ANTE LA ASAMBLEA DE REPRESENTANTES

Ing. Edgar Díaz Alvarado
Ing. Fernando Cañas Rawson
Ing. Rafael Oreamuno Vega
Ing. José Ant. Rodríguez Barquero
Ing. Enrique Blair Torres
Ing. Carlos Obregón Quesada
Ing. Luis Llach Cordero
Ing. Rafael Villalta Fernández
Ing. Ezequiel Vieta Solis
Ing. Fernando Peñaranda Peralta

COLEGIO DE ARQUITECTOS

JUNTA DIRECTIVA

Arq. Carlos Matarrita Abenda	Presidente
Arq. Hugo Fernández Sandí	Vicepresidente
Arq. Gloria González García	Secretaria
Arq. William Monge Quesada	Tesorero
Raúl Antonio Blanco Jiménez	Fiscal
Arq. Ana Lorena Vargas Morales	Vocal I
Arq. Alvaro Morales Rodín	Vocal II

REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL

Arq. Carlos Matarrita Abenda
Arq. Alvaro Morales Rodín

DELEGADOS ANTE LA ASAMBLEA DE REPRESENTANTES

Arq. Roger Alvarado Alvarez
Arq. Sergio Bruno Valverde
Arq. Gustavo Adolfo Coretes Morales
Arq. Héctor Chavarría Carrillo
Arq. José Leonardo Jiménez Alvarez
Arq. Wladimir Klochkow Ilich
Arq. Guillermo Luque Vergara
Arq. Sonia María Montero Díaz
Arq. Eugenia Morales Arqueta
Arq. Zetty Young Hernández

COLEGIO DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECANICOS E INDUSTRIALES

JUNTA DIRECTIVA GENERAL

Ing. Mario Rímolo Gambassi	Presidente
Ing. Hersel Orozco Alpizar	Vicepresidente
Ing. Daniel Murillo García	Secretario
Ing. Henry Meza Valverde	Tesorero
Ing. José Joaquín Azofeifa	Fiscal
Ing. Luis Javier González Valverde	Vocal I
Ing. Nelson Rodríguez Muñoz	Vocal II

REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL

Ing. Mario Rímolo Gambassi
Ing. Henry Meza Valverde

DELEGADOS ANTE LA ASAMBLEA DE REPRESENTANTES

Ing. Jaime Allen Flores
Ing. Jorge Badilla Pérez
Ing. Alexis Durán Solís
Ing. Sonia Rojas Soto
Ing. Victor Herrera Castro
Ing. Rafael Sequeira Ramírez
Ing. Hernán Acuña Sanabria
Ing. Marta E. Castro Ramírez
Ing. Elmer Acevedo Sánchez
Ing. Inés Sojo Arce

CITEC - COLEGIO INGENIEROS TECNOLOGOS

JUNTA DIRECTIVA GENERAL

Ing. Daniel Guzmán Ovarés	Presidente
Ing. José F. Parreaguirre C.	Vicepresidente
Ing. Dennis Mora Mora	Secretario
Ing. Manuel Alvarez Fuentes	Tesorero
Ing. Oldemar Trejos Díaz	Fiscal
Ing. Homero Vargas Pérez	Vocal I
Ing. Oscar Leandro Guzmán	Vocal II

REPRESENTANTES ANTE LA JUNTA DIRECTIVA GENERAL

Ing. Daniel Guzmán Ovarés
Ing. Dennis Mora Mora

DELEGADOS ANTE LA ASAMBLEA DE REPRESENTANTES

Ing. Javier León Alvarez
Ing. Alonso Paniagua Carranza
Ing. Raúl Bolaños Azofeifa
Ing. Guillermo Marín Rosales
Ing. Roberto Palacios Alvarez
Ing. Iván Garro Vargas
Ing. Edgar Jiménez Mata
Ing. Fernando Ortiz Ramírez
Ing. Rafael Chinchilla Segura
Ing. Mario A. Rivas Vargas

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES

PLAN DE TRABAJO 1991

1.- ESTUDIOS ESPECIALES

- Concluir estudio sobre análisis y recomendaciones sobre la educación universitaria en el campo de la Ingeniería Civil.
- Continuar con Investigación sobre Mecánica de Suelos.
- Intensidades máximas de la precipitación pluvial en las zonas urbanas más importantes de Costa Rica.

2.- CURSOS

- Continuar con el Programa de Cursos Convenio UCR - CFIA.
- Promover con la Asociación de Recursos Hidráulicos el curso sobre Diseño de Pequeñas

Centrales Hidroeléctricas.

- Curso sobre Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas.
- Cursos sobre Ingeniería Sanitaria, Avalúos, Ingeniería Económica, Ética Profesional.

3.- CONGRESOS

- V Congreso de Ingeniería Civil
- V Seminario Nacional de Geotécnica

4.- VISITAS TECNICAS

5.- CHARLAS Y MESAS REDONDAS

- Se realizarán charlas y mesas redondas sobre los resultados de los estudios especiales y algunas promovidas por las diferentes Asociaciones (Pavimentos, Financiamiento de

Proyectos, etc.).

- Charla sobre utilización de Reglamento sobre contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura y el Arancel de Servicios Profesionales de Consultoría para Edificaciones.

6.- ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES

- Promover actividades culturales con el interés de acercar a nuestros asociados al Colegio, a saber: presentación de grupos de cámara, danza, teatro, etc.

- Convivio de Fin de Año.

COLEGIO DE INGENIEROS TECNOLOGOS

ANTEPROYECTO PROGRAMA DE TRABAJO

4 de octubre de 1990

Luego de nueve años de existencia, esta Junta Directiva considera que es necesario y papel primordial del CITEC para el próximo período, hacer un alto en el camino y analizar en qué aspectos se ha trabajado eficazmente para impulsar aún más estas actividades y en cuáles se ha fallado. Esto con la finalidad de realizar una planificación estratégica que defina el rumbo para al menos los próximos cinco años.

Dentro de esta concepción se presentan algunos aspectos que sirvan a la próxima Junta Directiva como sugerencia o guía.

I.- Proyección de la Imagen de nuestro Colegio.

- 1.- Impulsar la formación de asociaciones por carrera para definir las necesidades y expectativas de nuestros agremiados.
- 2.- Que estos grupos participen activamente junto con la Junta Directiva en la elaboración de un plan estratégico para el CITEC.
- 3.- Contratar una asesoría externa de un consultor en Administración, para definir la misión, objetivos y metas del CITEC para los próximos cinco años.
- 4.- Realizar un Congreso de Ingenieros Tecnólogos.

5.- Divulgar y promover entre los asociados la actividad profesional a que se dedican con el fin de intercambiar bienes y servicios.

6.- Mejorar la comunicación y participación en todos los niveles promoviendo convivios por especialidad.

7.- Promover la participación del CITEC en proyectos de investigación y desarrollo como una política de proyección a la comunidad costarricense más necesitada, y que no dispone de estos medios de desarrollo.

8.- Integrar a los familiares de los asociados a las actividades del Colegio.

9.- Priorizar las actividades a realizar en el presupuesto anual.

II.- Participación en actividades del colegio:

- 1.- Participar en presencia y calidad en las diferentes actividades o instancias del C.F.I.A. como un "Grupo Triunfador".
- 2.- Organizar cursos, charlas o seminarios de interés gremial y tratar de que a través de los convenios con las universidades, se logre impartir cursos de licenciaturas y maestrías en el C.F.I.A.
- 3.- Impulsar y promover actividades de tipo social, cultural y deportivo que permitan una mayor integración entre nuestros miembros.

Sistemas de Información Geográfica con InFOCAD

Ing. Mario Parra U. M.Sc.

Cortesía de Sistemas Analíticos S.A.

La cartografía y la topografía están cambiando. El aspecto del producto está cambiando, de papel a dígitos. El uso del producto está cambiando, de leer un mapa a interpretar conjuntos de datos; y la manera en que los usuarios adquieren estos productos y otros servicios relacionados también está cambiando, de comprar un mapa a comprar sistemas, software y datos.

En efecto, la evolución de la tecnología informática ha hecho posible el desarrollo de sistemas que permiten la utilización integral de información con inmensos beneficios en la toma de decisiones. Es así como en el mundo del Sistema de Información Geográfica (GIS) y en el de los sistemas CAD, o Diseño Asistido por Computador, se ha lanzado al mercado un sistema que permite la unión del mundo gráfico y del mundo de la información no gráfica, pero que describe el mundo gráfico.

El concepto de sistemas de información geográfico no es en realidad nuevo. Lo que sí es nuevo y relevante, es el advenimiento de computadoras de alto rendimiento o "performance"

en tecnología RISC (Reduced Instruction Set Computing) y la caída del costo del "Hardware". Los servidores y las estaciones de trabajo o workstations RISC son ideales para el soporte a la toma de decisiones en operaciones de administración de datos espaciales o geográficos. El geoprocesamiento es muy intensivo en cálculo, requiere de discos de alta velocidad que permitan una rápida entrada y salida para los

despliegues de gráficos de alta calidad y precisión, así como procesadores de alta velocidad para ejecutar complejos análisis y búsquedas gráficas.

La introducción de workstations RISC y la disponibilidad de un sistema sofisticado pero amigable, como es el InFOCAD, brindan una solución de hardware-software de bajo costo que satisface las necesidades



Las funciones COGO, tales como anotaciones automáticas son una de las muchas herramientas para aplicaciones de mapas catastrales.

del usuario final, especialmente en nuestros países del tercer mundo, mientras se brinda un ambiente de multiprocesamiento abierto (open systems) sumamente poderoso. Cada workstation soporta un usuario y tiene un poder de cómputo equivalente, o aún mayor, a un minicomputador. Un workstation típico corriendo InFOCAD puede ejecutar de 20 a 40 millones de instrucciones por segundo (MIPS), tiene un monitor de alta resolución y cuesta sólo \$15.000 a \$25.000, el costo de una terminal gráfica "tonta" de hace pocos años.

Precisamente, ahora se está ofreciendo en nuestro país el software GIS llamado InFOCAD, o su versión para microcomputadores llamado DIGICAD, que implementa los más recientes avances tecnológicos de una nueva generación de software GIS.

Lo que distingue esta nueva generación de Sistemas de Información Geográfica de los productos anteriores, es que trabaja con la funcionalidad de una completa geometría de coordenadas (COGO), usando aritmética de doble precisión y exactitud de 16 decimales. En el pasado los cálculos cartográficos de alta precisión se hacían en un sistema COGO separado, y por esta razón los sistemas gráficos o CAD podían manejar únicamente gráficos.

InFOCAD, un software que está revolucionando el mercado por sus innovaciones, combina ambas funciones, así como una poderosa base de datos relacional-gráfica en un simple sistema integrado que puede efectuar cálculos altamente pre-

cisos sobre las entidades gráficas. Desde 1975 se han realizado grandes esfuerzos para encontrar una manera de combinar COGO y gráficos, ahora InFOCAD lo hace en forma interactiva.

InFOCAD es un sistema que incluye funciones de edición y administración de imágenes, administración de documentos, CAD, bases de datos relacionales SQL, aplicaciones en tiempo real, análisis de redes, análisis y consulta espacial, cartografía automática/administración de planta física (AM/FM), COGO (Geometría de Coordenadas) y muchas

otras características, todas dentro del mismo sistema. Esta versatilidad de InFOCAD es digna de considerarse porque incrementa significativamente el número de usuarios potenciales que pueden aprovechar este sistema, en comparación a otros sistemas que sólo ofrecen algunas de estas capacidades.

Ahora bien, veamos con un ejemplo como se asocia el mundo gráfico con el no-gráfico. En un dibujo, cuatro trazos lineales que forman un cuadro pueden representar una multitud de cosas. Pueden ser una parcela,

APLICACIONES CON InFOCAD

INGENIERIA

- *Cartografía base*
- *Diseño de carreteras*
- *Análisis y planificación del transporte*
- *Inventario de carreteras*
- *Sistemas de distribución de agua*
- *Sistemas de transmisión y alcantarillado*
- *Pavimentación y drenaje*
- *Planificación y distribución de locales*
- *Desarrollo de la tierra*
- *Estudios geológicos*
- *Estudios geográficos*

MUNICIPALIDADES

- *Información geográfica*
- *Uso de la tierra*
- *Zonificación*
- *Avalúos*
- *Administración de servicios públicos*
- *Análisis y planificación del transporte urbano*
- *Administración de patentes*
- *Inventario de propiedades*
- *Mantenimiento*
- *Departamento de Ingeniería*
- *Departamento de Topografía*
- *Ubicación de mercancías y servicios*

TOPOGRAFIA

- *Calibración de mapas*
- *Reportes de derroteros*
- *Ajuste de poligonales*
- *Entrada de datos de poligonales*
- *Generador de reportes de campo*
- *Levantamiento de radiales*
- *Anotaciones*
- *Tablas de curvas circulares*
- *Importación-Exportación de coordenadas*
- *Libretas de campo electrónicas*

OTROS

- *Cartografía catastral*
- *Inventario y administración de recursos naturales*
- *Administración de parques y bosques*
- *Mapas de incidencia para la policía, bomberos, salud, y otros servicios*
- *Estudios y planificación ambiental*
- *Estudios demográficos y censos*
- *Estudios de mercadeo*
- *Bienes raíces*
- *Etc.*

una edificación, una bomba, una mesa, una columna, una perforación o una ventana, pero aparte de lo que representen, detrás de ellos existe información muy importante que no puede ser representada en forma gráfica y que sin embargo pertenece a lo que están representando. Esta información puede ser: el área, el precio, el peso, el color, el fabricante, el proveedor, el material, la presión que soporta, la referencia, el nombre o cualquier otro atributo.

Una vez terminado un dibujo, las modificaciones que se realizan generalmente tratan con la información "que no se ve" pero que se convierte en factor de decisión. Respuestas a inquietudes como listas de materiales, precios totales, órdenes de compra, itinerarios de mantenimiento, fechas de cosecha, cantidades de obra, y muchas otras de este tipo, pueden suministrarse ahora por sistemas de información gráfica integral. Es tan poderosa esta unión de información gráfica y descriptiva que también permite al usuario solicitar respuestas gráficas a preguntas como estas: ¿Dónde están las propiedades con un valor mayor de 10 millones de colones? ¿Cuáles propietarios o abonados no han pagado el impuesto territorial? ¿Cuáles zonas cafetaleras dan un rendimiento dado? ¿Dónde están localizadas las bombas que manejan más de 100 galones por minuto? ¿Cuáles tubos tienen un diámetro determinado? ¿Cuáles lotes se cosecharán en los próximos sesenta días? ¿Cuánto valen los muebles que se han utilizado para decorar un diseño arquitectónico? ¿Cuántos metros cuadrados se le quitarán a los departamentos de producción si los corredores de la fábrica

se amplían en 25 centímetros? ¿Cuál es la ruta más corta para el transporte de una materia prima o para que los bomberos lleguen a la zona de emergencia?

Igualmente, ¿Cómo hace un ejecutivo, o cualquier persona, departamento, o una división para saber todo lo que se necesita acerca de una parcela, propiedad, abonado, etc. La respuesta es un GIS, pues nos permite coleccionar toda la información disponible de una entidad gráfica en un sistema de almacenamiento accesible y central.

Sin un GIS, si un ciudadano o cliente potencial preguntara sobre una determinada propiedad, tendría que contactar al menos seis departamentos y gastar varias semanas, sino meses, en recoger toda la información pertinente. El dejar de tener la información podría significar una decisión incorrecta que podría traer graves consecuencias. Interesante, ¿verdad? Pero más

que eso, muy necesario para el mundo de hoy, el cual está enfrentado a crecimiento y cambios permanentes que requieren respuestas rápidas y correctas.

InFOCAD, es un producto modular que puede realizar las operaciones mencionadas porque su corazón es una base de datos relacional para la información descriptiva cuyos archivos están conectados directamente con la base de datos gráfica, la cual a su vez, es generada por módulos especializados en dibujo.

Veamos una corta descripción de cada módulo de InFOCAD.

Dos Dimensiones (2D): Es el módulo que sabe dibujar. Como todos los módulos de InFOCAD, es muy rápido y fácil de usar. Capas, cotas, textos, colores, achurados, transformaciones y todas aquellas funciones necesarias para dibujar están disponibles en este módulo. Aquí se



Una de las muchas presentaciones de InFOIMAGE

puede tener acceso al editor de texto, un procesador de palabras en línea con el cual es posible crear archivos ASCII en disco, o colocarlos en el diseño con la gran ventaja de que se actualizan automáticamente cuando el archivo es modificado.

Tres Dimensiones (3D):

La base de datos de InFOCAD es tridimensional, lo que le permite dibujar en el espacio. Mientras este módulo se ejecuta aparece un eje x, y, z en la esquina superior derecha del monitor que le muestra el ángulo o el punto en el espacio que se está buscando. La importancia de una verdadera estructura en 3D es relevante cuando se trabaja principalmente con modelos digitales del terreno (DTM) y el cálculo de movimientos de tierra y diseño de carreteras. Esto último se realiza con los módulos (opcionales) llamados InFOEARTH e InFOROAD.

RDBMS: Es la base de datos relacional de InFOCAD, integrada en forma directa con el diseño gráfico, gracias a lo cual se logra búsqueda gráfica o booleana de información no gráfica y se obtienen respuestas en forma gráfica, o una lista de materiales utilizados en un diseño. La integración de varias bases de datos es posible a través de la unión con un elemento único. La base de datos también permite la creación de campos matemáticos para realizar cálculos alimentados por información que se encuentra en otros campos de la base de datos. Este módulo también permite la exportación e importación de información desde y hacia otros programas como Lotus y DBase. Los informes producidos en este módulo pueden ser llevados al monitor, a

disco como un archivo ASCII, y a un graficador.

Como podemos apreciar, con InFOCAD no hay necesidad de comprar uno de los administradores de bases de datos comercialmente disponibles como INFORMIX, INGRES, ORACLE, etc. Esto mantiene el tradicional y asombroso alto rendimiento de InFOCAD, mientras se reduce el costo de implementación así como el de entrenamiento y mantenimiento. La innovativa base de datos relacional gráfica de InFOCAD corre completamente dentro del sistema. Conforme se hacen cambios a los datos, los gráficos resultantes cambian automáticamente. Los cambios hechos al mapa básico son así mismo automáticamente reflejados en los atributos de la base de datos. Por otra parte, si una base de datos comercial es requerida, InFOCAD se acomoda para conectarse a la base de datos remota.

Es importante mencionar que el RDBMS de InFOCAD contiene funciones adicionales incluyendo poderosos comandos SQL (Structure Query Language). Aunque este lenguaje SQL se apega al SQL estándar, tiene funciones no encontradas en ningún otro. La base de datos gráfica que corre en el ambiente InFOCAD se encarga de toda la información espacialmente relacionada y los atributos. Complejas consultas SQL y reportes pueden ser creados y salvados usando simples menús y peticiones (prompts). El SQL de InFOCAD también incluye un Sistema de Recuperación de Imágenes con extensiones gráficas de imágenes.

InFOCAD usa un SQL

mejorado con el utilitario "AD-HOC" que permite a los usuarios principiantes crear complejas consultas sin ningún conocimiento de los comandos SQL. Este utilitario genera automáticamente sofisticadas consultas SQL, incluyendo todas las extensiones gráficas. Las consultas pueden ser simples o muy complejas; una vez realizada, el usuario simplemente almacena la consulta en un menú para su uso futuro.

El generador de reportes da una total flexibilidad para diferentes vistas. Además, la salida gráfica de la información asegura un análisis visual instantáneo de la misma. Gráficos de pastel son automáticamente colocados sobre el mapa base desplegando los datos numéricos. Los gráficos de pastel pueden ser normales, globales o de resumen. Los mismos datos también pueden desplegarse en gráficos de barras tridimensionales.

La información de la base de datos puede ser desplegada sobre el mapa base seleccionando los campos desde la base de datos. Sólo los campos que usted quiera desplegar pueden aparecer. El "autozoom" es una característica que permite localizar la figura de los registros encontrados en una búsqueda en particular.

Las cláusulas del SQL estándar pueden ser usadas solas o en conjunto con poderosas consultas gráficas. Si bien el SQL es poderoso, requiere de un usuario conocedor para su apropiada manipulación. InFOCAD ha hecho de un complejo conocimiento algo simple introduciendo el "ADHOC" para

usuarios no tan conocedores.

Las extensiones gráficas del SQL, únicas de InFOCAD, podrían incorporar interrupciones durante una compleja consulta deteniendo la ejecución de la búsqueda para permitir al usuario definir dinámicamente los límites geográficos sobre los cuales se realiza la búsqueda. Estas extensiones gráficas del SQL incluyen: Box, Circle, Fence, Near, Inside, Outside, Surrounding, Intersecting, Zoom, Label y Symbol.

InFOIMAGE, Imágenes Raster y Vectores: Los GIS modernos requieren tanto de imágenes vectorizadas (tipo CAD) como imágenes raster (fotografías y planos-dibujos capturados con scanner). InFOCAD combina lo mejor de ambos mundos brindando la posibilidad de sobrepone hasta 256 capas de información vectorial sobre imágenes raster. Este módulo de InFOCAD, llamado InFOIMAGE, tiene una poderosa y única interfaz con la base de datos que permite almacenar y recuperar las imágenes desde dentro del sistema. Esta capacidad de InFOCAD que era sólo un sueño hace pocos años, es una realidad hoy en día y sin duda una de las características más avanzadas y sobresalientes.

Una imagen puede ser referenciada independientemente como un archivo o como un campo dentro de los registros de la base de datos, lo cual permite accederlas mediante consultas y reportes SQL. Después de ejecutar una consulta SQL que incluya recuperación de imágenes, estas son colocadas automáticamente sobre la pantalla. Es posible indicarle al administrador de

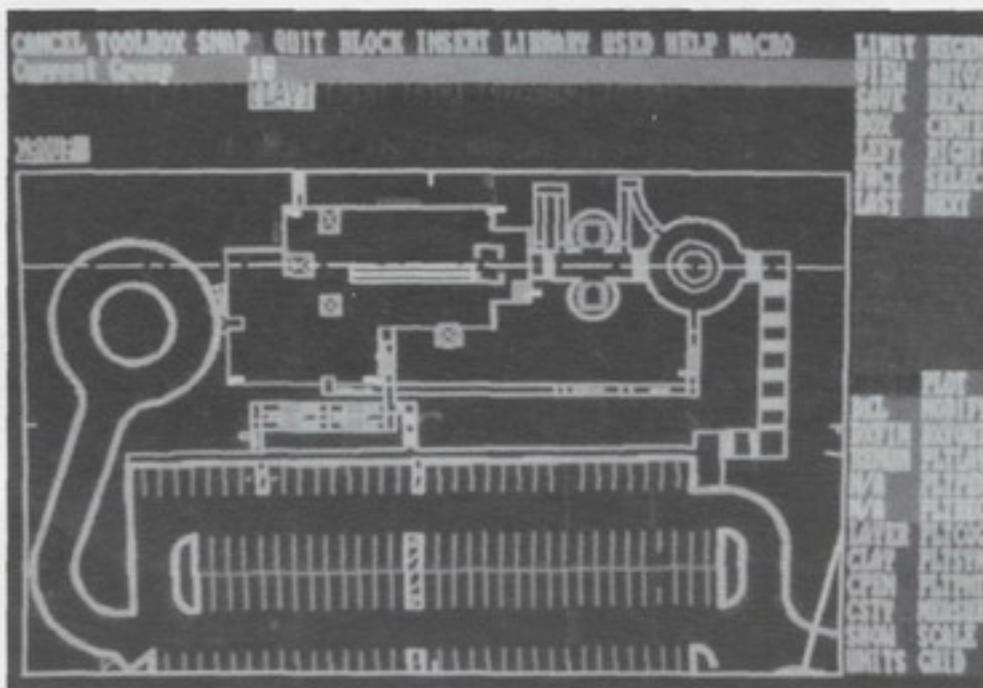
base de datos que coloque rótulos de campos, que dibuje vectores, o que coloque símbolos gráficos sobre la imagen. Hasta un máximo de nueve imágenes pueden ser almacenadas en un mismo registro. Usted puede definir el tamaño, la ubicación y la distribución de las imágenes, teniendo también la opción de ampliar ciertos sectores de la imagen (zoom local) y desplazar-se dentro de la misma.

Las fotografías aéreas raster o mapas se pueden calibrar a coordenadas del mundo real. Es así como los vectores CAD son precisamente sobrepuestos sobre la fotografía aérea para su edición y manipulación, permitiendo rápidas actualizaciones del mapa base mientras se reducen significativamente los costos de digitalización.

Un proyecto, por ejemplo un municipio, podría utilizar una fotografía que cubra el proyecto completo y utilizar otras fo-

tografías, tomadas a menor altitud, que muestren mayor detalle y más alta resolución. Conforme un usuario realiza una ampliación, las imágenes se encienden y se apagan automáticamente dependiendo del nivel de ampliación y de los parámetros definidos por el usuario. El usuario tiene también completo control de la localización de las imágenes en el monitor.

InFOCOGO: Este módulo contiene funciones de geometría de coordenadas requeridas por el ingeniero civil y/o el topógrafo para facilitar el diseño, y la entrada de información topográfica de las parcelas, fincas, carreteras y planta física en general. Las anotaciones, reportes COGO, ajuste de poligonales, tablas de curvas, etc. se ejecutan simplemente seleccionando el comando respectivo con el ratón electrónico. La información catastral, utilizando descripciones legales reales, se puede tomar directamente de las libretas de



El grupo de comandos DiGiCAD permite al usuario manejar sectores por medio de líneas, arcos y textos integrados.

campo o por medio de estaciones totales o electrónicas. El tener una estructura COGO significa manejar los datos en doble precisión y un completo control sobre los elementos gráficos a través de los puntos COGO. Es un módulo integrado totalmente con los otros módulos de InFOCAD.

InFOLAND: Este módulo es una adición muy poderosa a InFOCAD. Utilizando diseños realizados en los módulos de 2D o COGO, e incorporando la estructura de información proveniente del módulo RDBMS (base de datos), LAND permite la creación de polígonos o "figuras". La base de datos analiza las áreas y la localización de cada "figura" y logra realizar complejas comparaciones de áreas o análisis espacial. A través de este módulo una figura puede ser relacionada con cualquier número de bases de datos, convirtiéndose la figura en la unión entre las bases de datos.

InFOPATH: Es otra adición muy poderosa a la familia InFOCAD. Este módulo permite al usuario encontrar la mejor ruta entre dos nodos de un mapa de rutas. El nodo puede indicarse por localización del mismo en la pantalla o por su dirección. Este módulo permite maximizar la eficiencia en el transporte de un lugar a otro, o encontrar una dirección en un mapa.

PLOT: Como su nombre lo indica, es el módulo que se utiliza para imprimir en un "plotter", el diseño realizado en InFOCAD. Es el módulo más versátil en su género pues permite todo tipo de análisis del trabajo por realizar antes de ejecutarlo. Simplemente se se-

lecciona el comando PLOT y se mira en la pantalla como encaja el dibujo en el tamaño de papel disponible. Fácilmente se puede cambiar la escala o el tamaño del papel y mirar de nuevo como encaja el dibujo en el papel antes de imprimirlo. Si todavía no está bien, el papel se puede "arrastrar" sobre el dibujo hasta que abarque todo lo que se necesita imprimir. Si fuera necesario se puede incluso rotar el papel para cubrir toda el área a imprimir. Estas facilidades de InFOCAD y el comando "TEST" le permitirán ver en el monitor tal como quedará la impresión (What You See Is What You Get) y, de esta manera, ahorrar valiosos minutos de impresión en su plotter evitándose sorpresas con mapas/dibujos que no contienen lo que uno deseaba, muchas veces por pequeños detalles que lo obligarán de todas maneras a repetir la impresión.

Así son posibles, sofisticados procesos como imprimir sólo el segmento deseado de un dibujo/mapa, sin la necesidad de copiar de la base de datos todo el dibujo. Así mismo, cuando un mapa es muy grande y se necesita imprimirlo en dos o más hojas, InFOCAD le permite imprimirlo en dos o más partes, de manera que usted pueda "emparejarlo" (Match Mapping) con absoluta precisión y presentarlo como una sola pieza.

En este módulo también se encuentran los traductores que permiten la comunicación desde y hacia InFOCAD con otros sistemas GIS y CAD. Se soportan los estándares DXF, IGES, ETAK, MOSS, DLG, TIGER, PCX, GIF, TIFF, así como un traductor propio que se llama DAF, o Digital Ascii Format.

InFOTRAN: Es el módulo para escribir macros en InFOCAD. Cuando se requieren análisis repetitivos que no están preprogramados en InFOCAD, se pueden automatizar utilizando este módulo. El sistema ofrece dos niveles de arquitectura abierta. El primero es el lenguaje de macros y el segundo y más avanzado es el InFOTRAN, Fortran para el cual es necesario adquirir un software adicional. Aunque InFOCAD es un sistema muy completo, aquellas funciones especiales requeridas por los usuarios pueden ser programadas aquí, permitiendo que adapten el producto a sus aplicaciones particulares. InFOCAD viene con una amplia librería de macros en código fuente para ser analizados y/o modificados por el usuario. Algunos de estos macros se especializan en arquitectura, tubería, sofisticados cálculos de áreas y manipulación de coordenadas.

InFOEARTH: Este módulo es poderoso y flexible y está diseñado para generar planos topográficos y modelos de terrenos en dos y tres dimensiones. Los planos realizados en Infoearth están totalmente integrados con los demás módulos de InFOCAD y pueden ser utilizados en ellos. Análisis de corte y relleno, así como de intersecciones de superficies y la generación de cortes longitudinales, son posibles con este módulo.

Se podría pensar que un sistema que ofrece tantos módulos integrados así como decenas de comandos dentro de cada módulo sería difícil de aprender y de utilizar. ¡Absolutamente no! El sistema de organización de los menús de InFOCAD, el cual se fundamenta

en colores y una estructura plana, es inigualado por otros sistemas. Lo anterior, sumado a una completa operación con ratón electrónico y a la similitud en el manejo de los módulos lo hace no sólo fácil de aprender y de usar, sino divertido.

Más y más instituciones y compañías en todo el mundo están descubriendo el GIS. En nuestro país el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el A y A, el Ministerio de Vivienda y Acentamientos Humanos y la Comisión Nacional de Emergencia ya cuentan con esta tecnología. Una expansión mayor del uso del GIS se espera este año, es así como el Catastro

Nacional está haciendo grandes esfuerzos para implementar esta tecnología y a mediano plazo se espera poder satisfacer las necesidades de información geográfica (mapas digitales) que tanto el sector público como el privado demandan.

Desde que este software corre en microcomputadores, la emergencia ha sido más rápida, las estaciones de trabajo menos costosas y equipadas con mejores gráficos y más capacidad de memoria, están acelerando la proliferación de esta nueva forma de computación. Los discos ópticos, en particular, ahora permiten grandes cantidades de almacenamiento masivo de datos geográficos a muy bajo costo.

cos a muy bajo costo.

Hoy en día se puede adquirir un Atlas Mundial en un disco óptico, traer a la pantalla cierta área seleccionada, ejecutar un acercamiento o "zoom" sobre una localización específica con gran resolución, haciendo que un objeto del tamaño de un automóvil sea fácilmente discernible.

Si además de las necesidades gráficas, sus diseños requieren el manejo y análisis de información descriptiva, no dude en conocer este producto pues en él encontrará posiblemente más de lo que usted esperaba.



Si le gritan, no escuche.

Una de las razones por las cuales la gente prefiere la publicidad de las revistas a la de la televisión, es porque a nadie le gusta que le griten.

Es comprensible, cuando se vive en un mundo tensionado y demasiado ruidoso.

Además, 15 o 20 segundos son insuficientes para entender qué se quiso decir en un mensaje.

En cambio, los avisos en revistas se leen con tranquilidad y deleite, y cuando uno está tran-

quillo. Por cierto, ese es el momento en que el lector está más predispuesto a detenerse en el mensaje y aceptar la propuesta.

Pero, sobre todo, porque ese es el momento en que se pueden orientar compras y decisiones sin que nadie grite, ni presione.

¿No cree que es la manera más sana de comunicarse?

REVISTA del COLEGIO

FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

Anuncios que informan

Fe de erratas

En el número 5/90 - Año 33
de la REVISTA DEL

COLEGIO, fue publicado un
artículo cuyo título:

«Interacción Mampostería-
Estructura» no corresponde.

El título correcto es:

REFUERZO SISMICO DE
ESTRUCTURAS.

Y su autor es el Ingeniero
Franz Sauter F.

Atentamente,

Consejo Editor.

arquitectura de hoy

Residencial La Alhambra

DESARROLLOS TECNICOS S.A.

El complejo residencial, de 168 casas, posee un ingreso bien definido, adornado con arcos, fuentes y plantas. Esto le da privacidad al conjunto y lo distingue en el ambiente urbano habitual.

Las tipologías arquitectónicas se caracterizan por sus techos pronunciados, con precintas anchas, volúmenes claros en la fachada y el uso de texturas y colores claros. Esto proporciona una gran armonía y movimiento al conjunto habitacional.

El uso de Fibrolit 100 permitió una gran versatilidad en el diseño de las viviendas, seguridad y una gran duración. Las láminas de cemento fueron usadas en las paredes livianas, cielos y precintas, con lo que se logró disminuir los tiempos de construcción, los costos, los controles y los espacios de almacenamiento.

Con el Fibrolit 100 fue posible satisfacer mejor las necesidades de cada cliente y entregarle la vivienda en mucho menos tiempo.



Fibrolit 100

Fibrolit 100

Fibrolit 100

Desarrollos Técnicos, S.A.

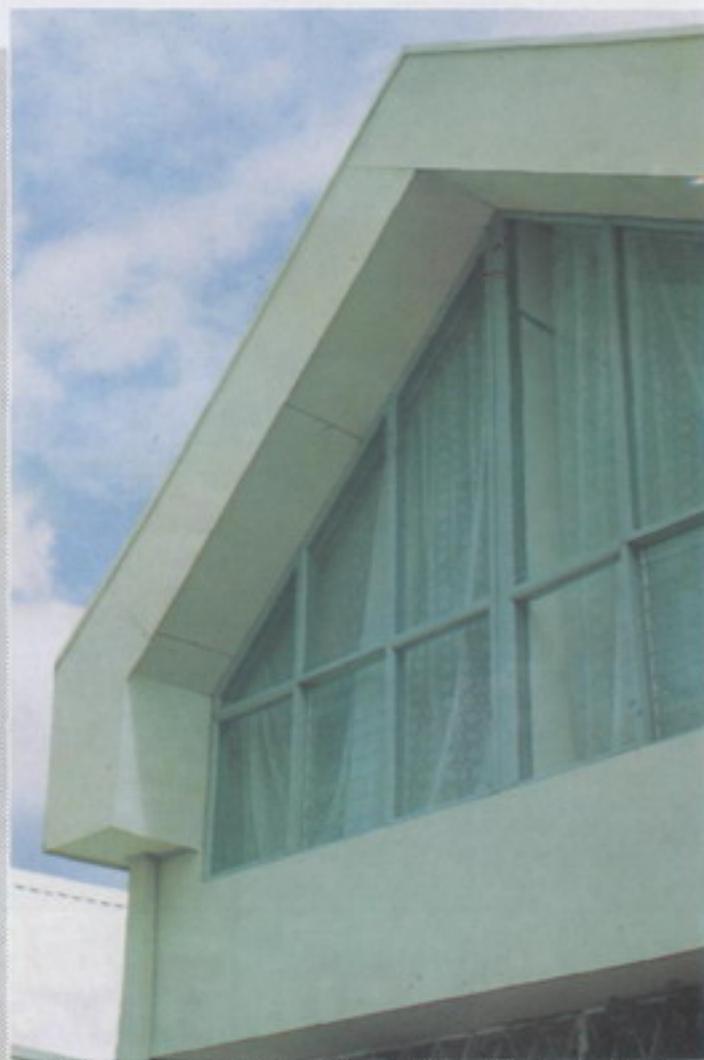
La empresa Desarrollos Técnicos fue fundada en 1983 por el Arq. Diego Trejos Fonseca. Su primer proyecto fue la ampliación del Residencial Loto 3 y ya han construido trece proyectos incluyendo Lomas de Tepeyac, La Alhambra y Vía Moravia y, el más reciente en proceso, Residencial Málaga en Sabanilla, para un total de 1908 residencias.

Su actual Presidente, Carlos Trejos Cadaval, menciona que desde un inicio, Desarrollos Técnicos ha brindado una innovación permanente para marcar la pauta en el mercado



con viviendas de alta calidad. Esto lo han logrado con un excelente grupo profesional interdisciplinario, con programas de estrictos controles de calidad en los materiales y en los procesos de construcción, con una selección minuciosa de los materiales y contratistas y con encuestas periódicas a los clientes.

La retroalimentación brindada por los clientes les ha permitido innovar y adaptar los diseños a las necesidades y gustos de sus futuros clientes y garantizar la aceptación de las viviendas y la satisfacción de cada nuevo cliente.



Microsílica: Uso en concretos especiales

Ing. Eduardo Esteban Chacón Ramírez

Concretos Especiales utilizando Microsílica:

A pesar de lo noble del concreto cuando las estructuras son sometidas a medios muy agresivos como: sustancias altamente ácidas, sales, contaminación del medio ambiente, etc., es conveniente tomar precauciones como:

- Disponer de un excelente método constructivo.
- Análisis apropiado de los agregados a utilizar para evitar, por ejemplo, reacciones Alcalí-agregado.
- Un adecuado diseño de la mezcla de concreto.
- Selección de Aditivos a utilizar.

Respecto a este apartado nos interesa analizar rápidamente uno de los aditivos que está tomando auge en el mercado del concreto: este es el caso de la Microsílica.

El desarrollo y estudio de este componente para ser utilizado como elemento importante en la fabricación de concreto se da a partir del año 1976 en los países escandinavos, Noruega y Dinamarca, especialmente. Aquí su utilización se realiza en pequeña escala, llegándose a determinar que posee excelentes bondades para su uso en forma constante.

Su finura, debido a que las partículas son del orden de un micrón de diámetro, permite que dentro del gel

del concreto estas se dispersen, dando así un concreto de muy baja permeabilidad, acompañado de un aumento en su resistencia a la compresión.

Este componente se obtiene de las partículas volátiles que salen de los procesos de producción de los altos hornos de la industria metalúrgica. Dependiendo de ese proceso podemos obtener composiciones químicas variadas de las microsílicas, unas con mayores contenidos de hierro, carbono, sulfato, óxido de aluminio, calcio, magnesio, sodio, además de potasio; por lo general poseen un contenido de más de un 90% de dióxido de silicio.

En comparación, un kilo de microsílica posee un área específica del orden de 20.000 metros cuadrados; mientras que la misma cantidad de cemento Portland normal, es apenas de 300 a 400 metros cuadrados de área específica. Un factor a considerar debido a esta finura es que las mezclas de concreto con el uso de Microsílica, requieren más cantidad de agua; se ha llegado a determinar mediante investigaciones que se pueden lograr disminuciones en los contenidos de cemento de un 20% a un 30% en los diseños.

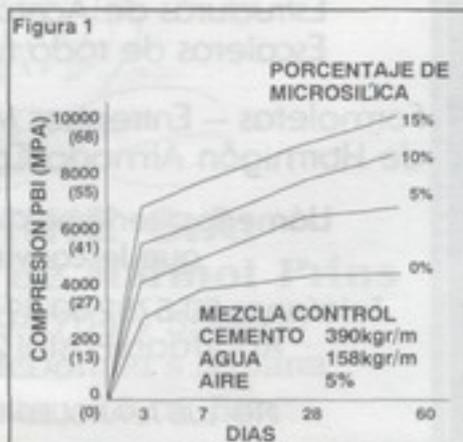
La microsílica puede ser dosificada así de 5% al 15% por peso del cemento y su gravedad específica aproximada es de 2.2. Es de suma importancia evaluar muy de cerca estos aditivos, para realizar una optimización de su uso y dosificación con los agregados que disponemos en

sitio para ejecutar la obra.

Las experiencias que se tienen en Canadá y E.U.A con relación al comportamiento ante esfuerzos a compresión y flexión, son excelentes dependiendo de la dosificación y se han obtenido resistencias desde 4.000 lbs. x pulg² (27 MPA) a 10.000 lbs x pulg² (68 MPA) siempre referida a una muestra patrón. (Ver fig. No. 1)

La razón de escribir sobre este material en particular obedece a una inquietud que surge en el Instituto Costarricense de Electricidad de su posible utilización en el Proyecto Hidroeléctrico de Toro Amarillo, con el fin primordial de mejorar las condiciones del concreto que estará sometido a sustancias nocivas, arrastradas por el agua de la zona que conformarán el embalse de la presa.

Es conveniente aclarar que al utilizar este producto aquí, en un futuro próximo, se podría evaluar nuevamente en un artículo similar, las experiencias obtenidas en Costa Rica.



En Gaviones,



Maccaferri

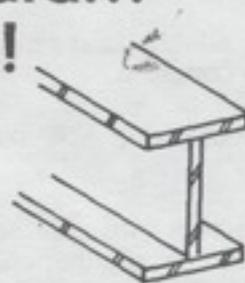
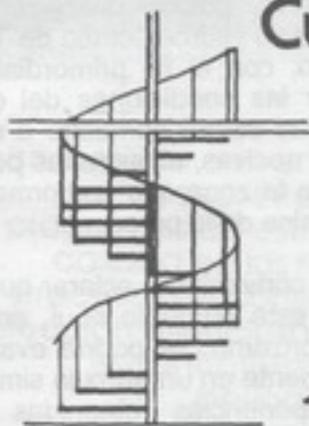
Primeros a nivel mundial

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.

Representantes: CARIBBEAN EXPORT AND IMPORT COMPANY LTDA
Teléfonos: 22-7103 - 32-1580 - 32-1807 Fax 20-2056

**Cuando de ACERO se trata...
Tenemos la solución!**



ARCOM S.A.

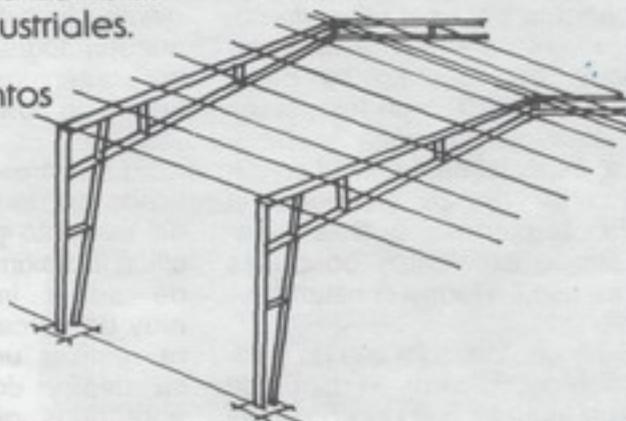
Estructuras de Acero Industriales y para Edificios
Escaleras de todo tipo – Portones Industriales.

Formaletas – Entrepisos Metálicos y Elementos
de Hormigón Armado Complementarios.

**Llámenos, tenemos la alternativa
que le conviene.**

Teléfonos 50-5782 50-4919 - Fax 50-5782
Apartado Postal 291 - 2350

ING. LUIS A. ARGUEDAS OBANDO



EDISON S.A.



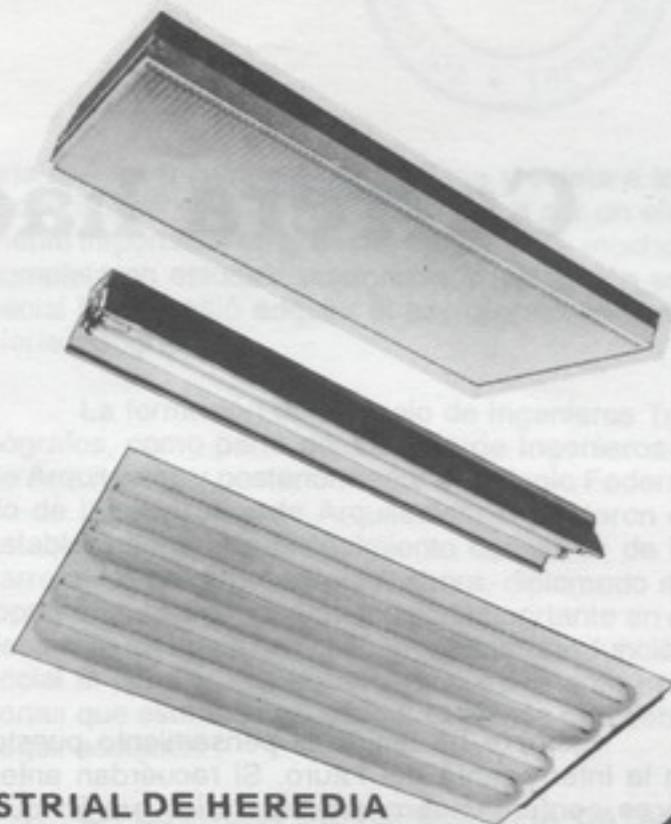
edison s.a. iluminación

FABRICANTES DE:
LUMINARIAS FLUORESCENTES
INDUSTRIALES Y COMERCIALES

ADMINISTRACION:
39-0336

VENTAS:
39-0330

APDO: 7-3010 SAN JOSE, PARQUE INDUSTRIAL DE HEREDIA



Distinción que sólo el mármol da...

Lavatorios - Tinas para baño
Sobres de cocina, Enchapes
También: "Línea Económica"



DECORHE S.A.
Distribuidor de Mármol Prins

Teléfonos 29-1704 y 55-4627
Ventas: De McDonald's Sabana
300 m. Este y 75 m. Sur



Carrera hacia el futuro

Ing. Martín Chaverri Roig

Siempre he tenido el pensamiento puesto en la interrogante del futuro. Si recuerdan anteriores conferencias o artículos míos, verán que es un tema reincidente. El hecho es que estamos forjando siempre el futuro y si somos responsables, deseamos el mejor posible para nuestros descendientes. Y no solamente eso, especialmente los que son jóvenes deberán pensar en como será el ambiente y la sociedad en que vivirán dentro de diez, veinte o más años. Habiendo vivido en una época de constantes transformaciones, soy muy consciente de ese hecho. En relación con nuestra profesión, los cambios ocurridos han sido enormes y hemos tenido que mantener los ojos abiertos para no quedar demasiado obsoletos. Esto quiere decir que todo el tiempo estamos aprendiendo, quien no lo hace estará en desventaja en este mundo de constante competencia.

EL FUTURO QUE PODEMOS PREDECIR

Nuestro ambiente es el de la topografía, la agrimensura, la geodesia y la cartografía. Observamos los cambios en la tecnología y en las instituciones y nos preguntamos: ¿a donde vamos?

Esto debe preocuparnos porque observamos como muchos se quedan rezagados, primero porque creemos que nada cambiará, que lo que estamos haciendo es lo mismo que hicieron nuestros abuelos y que harán nuestros nietos.

Segundo, y desde luego, no aplicable a todos, por la falta de información y de capacidad técnica para asimilarla. Es bien cierto que debemos vivir plenamente el momento presente, sin complejos del pasado o temores del futuro, gozar del aquí y del ahora. Pero la persona con inteligencia hace un constante análisis del pasado, no para vivir en él, sino para observar como ha configurado el presente, que decisiones han sido favorables y que acciones han sido negativas. En lo personal, es prácticamente lo mismo y sobre todo, en la formación de nuestro carácter, voluntad y "status". Y también otear el porvenir, el inmediato o próximo, para planificar nuestras actividades. Creo que a ninguno nos cabe duda de esto, a no ser que vivamos en el desorden.

La realización de esta conferencia en que estoy leyéndoles esto, ha sido planificada por la comisión respectiva hasta en sus menores detalles (eso espero). El futuro más distante, no es posible detallarlo minuciosamente, hay muchos factores que están fuera de nuestro control. También es cierto que nuestras acciones lo irán configurando. Por ejemplo en el campo de nuestra profesión podemos decir que en un futuro no muy lejano, estará exclusivamente en manos de académicos y que constantemente se abrirán nuevos campos de acción. Por tanto, quienes ahora la están ejerciendo, deben prepararse para eso. ¿Tienen ustedes ahora 50 años o menos? ¿Piensan que aún tienen 20 años de vida, de trabajo por delante? Pues están dentro de ese futuro. Y sin embargo, dentro del corto lapso de 20 años, cuántas cosas habrán

cambiado.

¿No les parece que el que a estas alturas calcule una poligonal con logaritmos o con una vieja maquinita de calcular manual Monroe o Facit, está no digamos obsoleto, sino fuera del trabajo competitivo?

Analicemos tres aspectos de nuestra profesión que indudablemente configurarán el futuro: LA ENSEÑANZA, LOS EQUIPOS TOPOGRAFICOS, LA ACTIVIDAD PERSONAL O MERCADO DE TRABAJO.

LA ENSEÑANZA

Es sin lugar a dudas, el aspecto más crítico, de allí saldrán los futuros profesionales: ¿bien preparados?, ¿podrán competir en el mercado de trabajo?

Por considerarme un hombre de las dos escuelas, por considerarlas indispensables, creo que puedo opinar sobre ellas.

LA CARRERA DE PERITO TOPOGRAFO

Es tal vez la prueba más evidente de que la visión del futuro es con frecuencia defectuosa, aún en hombres de gran capacidad. ¡Cuánto costó establecerla! Una agria discusión mantuvieron el entonces director del Instituto Geográfico Nacional y el Rector de la UCR, porque el criterio de éste, configurado por los planificadores norteamericanos que habían diseñado la carrera de ingeniería civil, era que la mayoría de los estudiantes no concluirían la carrera o que habría tantos ingenieros civiles, que su mercado únicamente podría estar en el ejercicio de la agrimensura... En E.U. la topografía se ve durante tres años en la carrera de ingeniería, los que no continúan con la carrera pueden entonces optar por practicar la topografía, y con un año más obtienen un bachillerato en ingeniería civil. Cursos específicos de topografía y geodesia son bastante recientes en los E.U.

La carrera de Perito Topógrafo se originó en 1966 cuando la presión por la necesidad de un profesional específico, base de cualquier ingeniería, se dejó sentir y la empresa privada y organismos estatales financiaron la carrera en la Universidad de Costa Rica. Años después ya fue

una carrera totalmente universitaria y sujeta a los requisitos de esta. El topógrafo llegó a ser un elemento importante en el desarrollo del país, muchos completaron estudios adicionales y legislación especial les permitió adquirir el bachillerato en ingeniería topográfica.

La formación del Colegio de Ingenieros Topógrafos, como parte del Colegio de Ingenieros y de Arquitectos y posteriormente el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, significaron el establecimiento y reconocimiento definitivos de la carrera. La carrera de Perito, ahora, diplomado en topografía, ha llenado una función importante en el desarrollo del país, cumplió y cumple una función social al permitir sus horarios que estudiaran personas que estaban trabajando. Creemos que debe seguir adelante...

LA ESCUELA DE TOPOGRAFÍA CATASTRO Y GEODESIA.

En los años 65-68, quien esto escribe fungía como administrador de un proyecto de Catastro Fiscal en la Tributación Directa, patrocinado por AID. Eran los tiempos de la Integración Económica Centroamericana y el resto de los países del área no estuvo de acuerdo con ese tipo de catastro, por lo que por medio de la Secretaría de Integración Económica (SIECA), pidieron asesoría al Gobierno de la República Federal de Alemania. Este nombró una Misión Técnica, que estudió nuestras condiciones y propuso la donación de equipo y la ayuda de la Misión Técnica en la preparación del personal. Se luchó porque el país firmara el convenio bilateral con Alemania, aunque se continuara con el Catastro Fiscal. Así se hizo, y pudimos realizar planes pilotos con la Misión Técnica, que fueron configurando el catastro que necesitábamos.

Haciendo corta una historia larga, cambió el Gobierno, se acercaba el plazo para la finalización del convenio con Alemania y tenía este fraile considerables dificultades administrativas, con su personal y con las autoridades que no comprendían la



importancia del catastro. Se me ocurrió entonces exponer al jefe de la Misión Técnica en C.A., Ing. Rudolf Elstner el origen de los problemas y que de seguir así, no mucho después de que ellos se fueran, aquí habríamos olvidado todo lo relacionado con el catastro y lo único que habríamos ganado hubiera sido el equipo que ellos nos habían donado. Que la mejor colaboración que el Gobierno Alemán podría hacer era formar una escuela para la enseñanza del catastro y en esta forma llegaríamos a tener verdaderos técnicos en la materia. Comprendiendo la idea, propuso que de inmediato la comunicáramos al embajador de su país, al que también le agradó, lo mismo que a los Gobiernos del área, que hicieron la solicitud por medio de la SIECA. Por supuesto, todos los países Centroamericanos querían ser la sede de la escuela, pero ya se barruntaban los desórdenes que por muchos años han agitado al área centroamericana, lo que aunado al esfuerzo del entonces Director del Instituto Geográfico Nacional, Ingeniero Mario Barrantes Ferrero y del rector de la Universidad Nacional, Pbo. Benjamín Núñez, que defendieron la tesis de la estabilidad costarricense y el apoyo de la Universidad Nacional y consiguieron que se estableciera en esa sede. Ahora que contemplo en retrospectiva el desarrollo de la ETCG, sus progresos desde el grado inicial de Técnico en Topografía y Catastro, hasta la actual LICENCIATURA EN TOPOGRAFIA, CATASTRO Y GEODESIA, el papel que están jugando sus ingenieros en la Administración Pública y las empresas privadas o estatales, me es posible figurarme el papel que desempeñarán sus egresados en el desarrollo técnico y científico del país.

No creo que haya ninguna duplicación en la existencia de las dos escuelas. Pueden configurarse bajo enfoques diferentes y debieran colaborar estrechamente la una con la otra.

Para mi, y como lo decía una vez un artículo de la revista española "TÉCNICA TOPOGRAFICA", el topógrafo es un profesional volcado hacia la tierra. Si el ingeniero de la ETCG contempla el mundo en sus dimensiones, en su forma y en sus movimientos, el de la Universidad de Costa Rica puede enfocarlo como la plataforma en que se desarrollarán todos los aspectos y proyectos para el desarrollo del hombre manteniendo una estrecha

mirada de vigilancia sobre sus recursos y ecología. Soy consciente de que la Universidad de Costa Rica tendrá muchos problemas en el establecimiento de un nivel superior al de diplomado que ahora se extiende y creo que la ETCG debe extenderle la mano, especialmente con personal para el profesorado. No quiero terminar sin citar un párrafo de la famosa revista norteamericana, *Surveying and Mapping*, con el que estoy muy de acuerdo: Al hacerse más compleja la práctica de la topografía los requisitos educacionales para nuevos topógrafos deben ajustarse a su paso. Las acciones tomadas hoy continuarán influenciando la imagen de la profesión y a quienes la practican mucho tiempo después de que quienes la ejercen hoy, se hayan retirado. Si los profesionales no actúan responsablemente, nos lamentaremos, como lo dijo alguien: **LLORO POR LAS FUTURAS GENERACIONES DE TOPOGRAFOS QUE AUN TENDRAN QUE APRENDER SU PROFESION EN LOS PANTANOS DE LA IGNORANCIA Y LOS DESIERTOS DE LA MEDIOCRIDAD**".

"No solo es necesario levantar los requisitos de estudio para los futuros practicantes de la topografía, la mayoría de las profesiones hoy consideran la educación continua obligatoria, es hora de que el profesional topógrafo haga lo mismo." Sabemos que la ETCG es pionera en este aspecto, como ha sido la venida del ingeniero Niemeyer a impartir cursos sobre GPS, pero esto hay que complementarlo para que el beneficio alcance al mayor número, ¿cómo? Creo que la Revista del Colegio es insuficiente, lo mismo que el boletín de los topógrafos, son necesarias publicaciones específicas de divulgación de novedades y tecnología moderna, las que podrían ser financiadas por su venta. Aquí estamos acostumbrados a que todo nos lo regalan, y eso va en detrimento de la libertad de expresión.

Las revistas técnicas extranjeras son caras, muchas en idiomas no comunes entre el topógrafo corriente. Es muy aconsejable la revista española *TÉCNICA TOPOGRAFICA*, que por el momento sólo reciben las universidades. En la estratificación que aún reina y reinará por mucho tiempo entre los topógrafos, no podemos olvidar a los asociados, desde los agrimensores con licencia en adelante. Se me ocurre que el

mejor medio de llegar a ellos es por medio de cursos por correspondencia, para lo que podríamos obtener la asesoría y colaboración de la UNED.

LOS EQUIPOS TOPOGRAFICOS

Podríamos hacernos la clásica pregunta, ¿Cuál fue primero? ¿El huevo o la gallina? Los instrumentos topográficos modernos han dado origen a un topógrafo más profesional, o es al revés? Lo importante es que el desarrollo mundial dio origen a requisitos más estrictos de posicionamiento y también a instrumentos capaces de ello y que los topógrafos hemos tenido que correr con nuestra propia tecnología para usarlos eficientemente. Vuelvo a decir, si queremos mantenernos competitivos es necesario que corramos hacia el futuro.

Trataremos el tema de los instrumentos sin hacer una descripción a fondo. Muchos de ellos son ya de sobra conocidos por Uds., más nos interesa exponer el impacto en la práctica de la profesión y sus proyecciones. Este tema podría desarrollarse a partir de los distanciómetros electrónicos, las estaciones totales, el almacenamiento de datos (libretas electrónicas), procesamiento de datos, etc.

LOS DISTANCIOMETROS ELECTRONICOS. Llamamos distanciómetros electrónicos a los aparatos electrónicos de medición de distancias. Hace ya bastante tiempo que los tenemos entre nosotros, comercialmente hablando desde 1957 que apareció el GEODIMETRO 4, desarrollado en Suecia y el Telurómetro MRA-1, desarrollado en Sudáfrica.

"Podemos clasificar los instrumentos de medición electrónica de distancias en los siguientes tipos: a) Instrumentos que usan la luz natural (blanca), b) Instrumentos que usan microondas, c) Instrumentos que usan el infrarrojo, d) Instrumentos de rayo laser." No entraremos en el aspecto técnico, nos interesa el alcance, la exactitud y la rapidez de operación, en comparación con los viejos instrumentos topográficos. Los instrumentos de mayor alcance son los de microondas, como el Telurómetro, fabricado ahora en E.U., el Cubitape o Electrotape, también de E.U., el SIAL de la casa Siemens, de Alemania. Según el tipo, pueden ha-

cer mediciones desde 30 metros hasta 50 km. o más. Son necesarios dos instrumentos y dos operadores. Su exactitud es de +/- 1cm más 3 partes por millón. Debido a su gran alcance, han sido usados para perfeccionar las viejas redes de triangulación o establecer nuevas estaciones por trilateración. Pueden trabajar de día o de noche y con tiempo nublado, pero deben hacerse correcciones por presión atmosférica, temperatura y humedad relativa.

Los más comunes, son los que usan para medir un rayo infrarrojo generado por un diodo. Necesitan un solo operador y un portamira con un prisma que refleje el rayo. Pueden hacerse bastante pequeños e instalarse sobre el instrumento, o alrededor del anteojo como el Kern o el Wild, que se acopla sobre el anteojo. Dependiendo de su alcance, son los más económicos. El alcance depende también del número de prismas reflectores y puede ser entre un máximo de 500 m a 2 ó 3 km. Su exactitud es de unos 5mm +/- 3 a 5 partes por millón (ppm). Existen los que usan luz blanca natural, por lo general fabricados por la casa AGA de Suecia, y que fueron los primeros puestos al comercio en 1957, cuyo alcance dependía de las condiciones de visibilidad y tamaño de los prismas e instrumentos. En general, el alcance promedio era de 2 kilómetros, con una exactitud de +/- 5 mm +10 ppm.

LA ESTACION TOTAL. La estación total es un instrumento totalmente electrónico por lo general, en la medición de los ángulos e incorpora circuitos computacionales que corrigen defectos leves de nivelado, cuenta con nivelación automática del círculo vertical y si tiene incorporado distanciómetro, hace la reducción horizontal y vertical, así como aplica las correcciones atmosféricas que se le incluyan y en algunas ocasiones, la reducción al nivel del mar. Automatización de tal modo la medición que el topógrafo sólo tiene que plantarlo en estación, nivelar el instrumento, enfocar el prisma de la siguiente estación, indicar



si esta es de la poligonal o una radial y apretar un botón para que las lecturas aparezcan en una pantalla, distancia inclinada, horizontal y diferencia de elevación en cuestión de segundos.

LIBRETA ELECTRONICA, si el instrumento dispone de este artificio, que es como una calculadora de bolsillo, las lecturas quedan registradas electrónicamente, más rápidamente que por el topógrafo en su libreta de campo, evitándose errores de copiado y una gran economía de tiempo. La libreta electrónica puede usarse como una calculadora de bolsillo para calcular en el campo las coordenadas de las estaciones del levantamiento; puede conectarse a la computadora directamente al regresar a la oficina o si está en un lugar distante, pero con teléfono y se dispone de "modems", el dispositivo para conectar la computadora al teléfono, se pueden enviar los datos de la libreta al computador por este medio.

IMPACTO DE LOS INSTRUMENTOS ELECTRONICOS DE MEDICION. Entre nosotros no se han popularizado mucho los instrumentos electrónicos de medición debido a su alto costo, sin embargo, ya hay varias compañías topográficas que los tienen y hemos visto la competencia que han producido en algunas ocasiones, lo que se acentuará al considerarse que este alto costo se repondrá en la mayor eficiencia y velocidad de los trabajos.

No es la primera vez que he hablado de la necesidad de que los topógrafos se asocien, a fin de que el grupo pueda asumir una mayor inversión de lo que puede hacerlo el individuo solo. ¿Cómo hacerlo? No soy yo el que puede decirlo, tal vez podría formarse una Comisión asesorada por un abogado (que puede ser el del Colegio), para estudiar la forma de un convenio que fuera eficaz y favorable. Otra forma que he sugerido, es que la Cooperativa del Colegio, adquiera equipo avanzado y lo alquile a sus miembros, como se hace en otras partes, ya que este equipo avanzado no se requiere todos los días.

LA COMPETENCIA ENTRE LAS FABRICAS. Es un aspecto al que debemos estar alerta, pero que es obvio. Siempre que se han necesitado instrumentos de la más elevada precisión, se ha acudido al equipo europeo, principalmente al

fabricado en Suiza y podemos decir, que en cuanto a calidad, mantienen la supremacía, pero hemos observado la enorme competencia que las marcas japonesas han introducido, y no sólo a los equipos de medición, que ha obligado a los fabricantes suizos a unirse, sino también a los fabricantes de automóviles, etc. Lo hago notar por cuanto el trabajador, el empresario, que busca economía y calidad compatible con nuestro ambiente, debe investigar toda clase de soluciones...

Hay más cosas relacionadas con el impacto de los nuevos equipos en la profesión, y podemos decir que hablaremos algo más de eso, pero antes quiero referirme a un equipo, que aunque no de medición, se ha vuelto prácticamente indispensable para el topógrafo:

EL ORDENADOR O COMPUTADOR PERSONAL. Ya mencioné al principio como ha cambiado la tecnología computacional, o como la he visto cambiar desde que este caminante comenzó a recorrer los barrialesos caminos de la Costa Rica de entonces... aunque ahora la vea con nostalgia. Había un pequeño librito rojo que se llamaba "Field Tables" que tenía los valores de x y de y de cuarto en cuarto de grado y si mal no recuerdo, de 10 en 10 m. Era suficiente en muchos casos de levantamientos rurales, en los que la brújula era nuestro instrumento básico. Si queríamos mayor precisión, había unas grandes tablas de minuto en minuto, aparte de que usábamos los logaritmos con frecuencia para resolver algunos problemas. Luego fueron las maquinillas de multiplicar, dividir, restar de manivela como las Monroe, las Facit, etc. que usábamos con funciones naturales de un minuto y luego en triangulación, con las tablas de 1". Nos parecía lo máximo, y lo era para la época. Después de la segunda guerra mundial, poco a poco fueron apareciendo las grandes procesadoras, algunas de ellas podían hacer problemas de ingeniería, pero estaban en general fuera de nuestro alcance. Sabíamos que los resultados de nuestras triangulaciones, allá por los cincuenta y aún mucho después, se procesaban por el Servicio Geodésico en grandes procesadoras y cuando se creó la Escuela de este servicio que colaboró con el IGN en la elaboración del mapa de C.R., esta institución preparó personal del

...especifica calidad y precisión... Especificque Cutler-Hammer

Instituto en sus instalaciones de la Zona del Canal, y no solamente en este aspecto, sino en los más variados campos de la topografía y la fotogrametría, incluyendo la geodesia, desde luego.

Cuando llegaron al país las primera calculadoras de bolsillo (HP 35), que nos daban en fracciones de segundo los valores de las funciones al décimo de segundo si lo deseábamos, creíamos alcanzar el cielo con las manos. Y luego vinieron las programables y vimos la desaparición de aquel símbolo del ingeniero, la regla de cálculo, nos parecía increíble.

Nunca he perdido la capacidad de asombrarme y cuando me decían que en un chip de 1 cm cuadrado cabían como 10.000 circuitos y transistores, me di cuenta que ya habíamos entrado en el campo fantástico de uno de mis hobbies: la ciencia ficción. Pero aunque las calculadoras de bolsillo están aun muy presentes y cada vez más mejoradas, el trabajo masivo de la topografía y su campo, lo debe asumir la computadora personal y sus periféricos: impresora (plotter), graficadora cuando se puede disponer de ella...Las posibilidades de la computadora en una oficina de topografía son múltiples. El cálculo, ajuste de las poligonales y su nítida impresión, el dibujo del plano, por lo menos el perímetro poligonal en la impresora o un dibujo detallado, con simbología y hasta el trazado automático de las curvas de nivel en el "plotter", el archivo en cómodos "diskettes" de la información matemática y gráfica. Pero no solamente esto, la posibilidad de llevar en el computador un archivo de clientes con sus direcciones, de las citas y actividades que se deben cumplir. La contabilidad de toda la operación, hasta el más mínimo detalle y la posibilidad de usar el computador con un procesador de palabras para informes y correspondencia, con archivo de la misma. Son consideraciones que hacen indispensable este equipo. El problema es como lo habíamos apuntado antes, la platilla y no solamente para el equipo y su mantenimiento: los programas para su operación, pueden costar una bicoca!. ¿Qué hacemos? Ya di algunas sugerencias para la compra de equipo. Para la adquisición de programas para el uso de los topógrafos, podían organizarse las escuelas

de topografía, que también darían entrenamiento en el uso de los mismos, o el Colegio de Ingenieros Topógrafos. Esto es algo que debiera estudiarse, si se logra despertar interés en el asunto. Es un problema que debe resolverse en conjunto.

CONSIDERACIONES

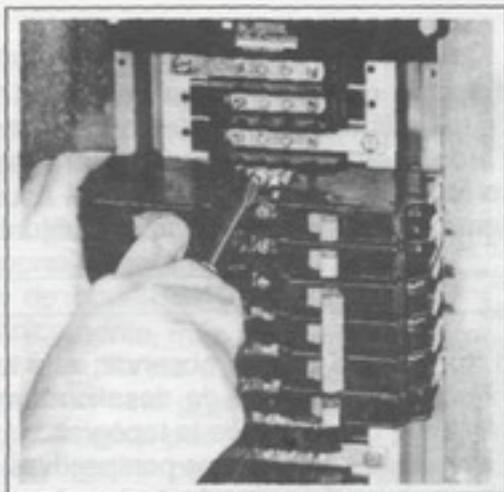
Creo que hemos podido observar, a lo largo de esta conferencia, una serie de desafíos que se nos presentan en el desarrollo de la topografía como profesión. En realidad, creo que las perspectivas son buenas, siempre que el topógrafo se mantenga al día en tecnología, hablando en lenguaje computacional, podemos decir que en el hardware, es decir, equipos y en el software, o sea en su capacidad tecnológica. Si bien es cierto que vamos aún cuesta abajo en una curva de depresión económica, por la disminución constante del valor del colón, y las consecuencias de la grave situación en el Oriente, siendo la primera el alza en el precio del petróleo, que repercute en otras alzas y en el costo de la vida, también es cierto que la economía, a diferencia de nuestras mediciones topográficas y geodésicas, no está afectada por la gravedad, si hoy va cuesta abajo, mañana irá cuesta arriba.

Es necesario estar preparados, porque se abrirán nuevos campos, como las aplicaciones de la topografía en la industria, la ciencia y hasta en el espacio. Hay aspectos que no he mencionado, como el uso de los satélites artificiales, tanto para la observación de imágenes, como para la medición, y otros instrumentos sofisticados, como las plataformas inerciales. Otros lo harán, no son aún para el topógrafo corriente, aunque creo que el GPS pronto lo será.

Para no hacer el tema demasiado extenso, no he hablado de las aplicaciones en el mar, la hidrografía y la hidrometría son campos del topógrafo, que no deben olvidarse y donde ha habido tantos desarrollos como los que hemos mencionado.



Al diseñar instalaciones eléctricas, especifique calidad y precisión... Especifique Cutler-Hammer

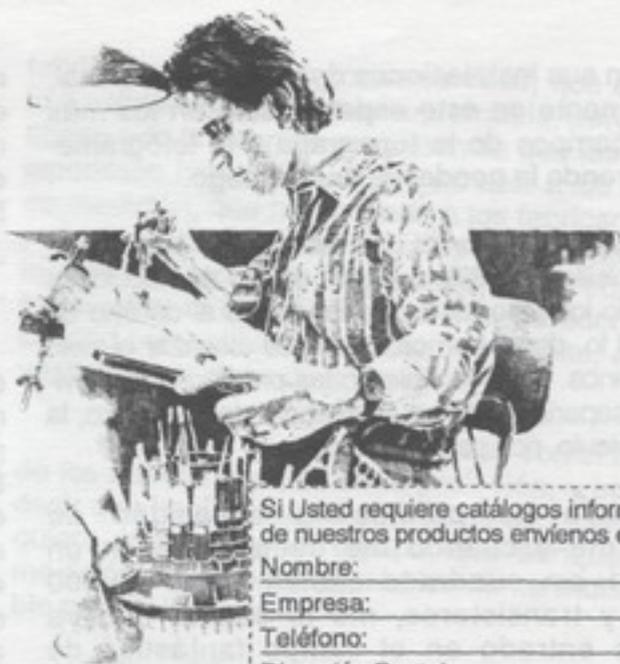


"Su mejor decisión"

Fabricados por:

EATON Controles
Industriales S.A.

Apdo. 10156 - 1000 San José, Costa Rica
Teléfono 35-6022 - Fax 35-9156



Si Usted requiere catálogos informativos
de nuestros productos envíenos este cupón.

Nombre: _____

Empresa: _____

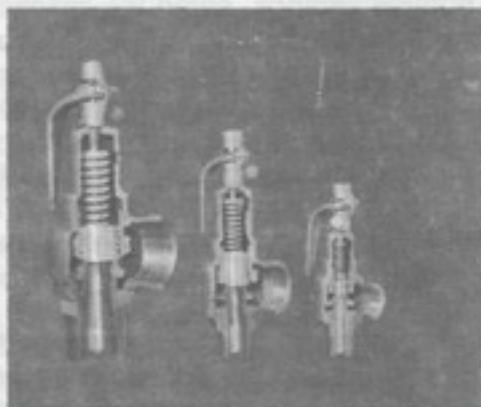
Teléfono: _____

Dirección Postal: _____



Válvulas y Equipos S.A.

**Calidad garantizada en válvulas de
seguridad**



Válvulas de seguridad, vapor, aire, gases

- * Diseñadas especialmente para la protección de calderas, marmitas, líneas de vapor, aire o gases no corrosivos.
- * Anillos de calibración aseguran la apertura instantánea y completa, con diferenciales de caída controlados.
- * Resortes calibrados y estabilizados térmicamente aseguran larga vida.

Especialistas en plomería industrial

TECVAL LTDA.
TECNOLOGIA PARA VALVULAS DE CONTROL

Tel. 23-6155

Fax: 22-1498 Telex 2490 VYESA CR

20 m E de AyA - Av.10 C. 9 Y 11 San José

Conceptos básicos sobre puzolanas

Ing. Rolando Aguilar González
Cortesía de Concretera Nacional S.A.

1 - DEFINICIONES Y TIPOS DE PUZOLANAS

1.1. ¿Qué son las puzolanas?

Son materiales silíceos que por sí mismos poseen poco o ningún poder cementante, pero que finamente molido, en presencia de humedad reaccionan químicamente con el hidróxido de calcio que resulta liberado durante la hidratación del cemento portland.

Esta reacción se produce a temperatura ambiente y el compuesto resultante tiene propiedades cementantes.

1.2. ¿Qué tipo de cemento es el que reacciona mejor con la puzolana?

El cemento tipo I es muy susceptible a la combinación con la puzolana, ya que su alto contenido de silicato tricálcico hace que resulte una mayor cantidad de hidróxido de calcio, el cual va a ser la base de la reacción con la puzolana.

1.3. ¿Qué tipos de puzolanas hay?

Existen la puzolana artificial y la natural.

La puzolana artificial más conocida es el residuo que dejan algunas plantas térmicas que emplean carbón y se conoce como cenizas volantes (flyash).

Las naturales están clasificadas según las sustancias que determinan su composición química: vidrio volcánico.

- Opalo
- Arcillas
- Zeolitas
- Diatomitas
- Oxidos hidratados de aluminio

Cada grupo tiene un comportamiento diferente, de acuerdo con su procedencia y origen.

1.4. ¿Qué tratamiento necesita?

Algunos tipos requieren sólo pasarlos por molinos, mientras otros requieren además tratamientos a altas temperaturas.

1.5. ¿Qué tipo de puzolana es probable se use en las fábricas de cemento?

Es probable que sea del tipo que sólo requiere ser molido. La puzolana de ese tipo debe su actividad a vidrio volcánico, y pertenecen a este tipo de pumicitas, tobas y cenizas volcánicas y escorias.

2 - PROPIEDADES DEL CONCRETO PUZOLANICO

2.1. Efectos en el concreto fresco.

La mayoría de las ventajas son el resultado de la acción física de la puzolana dada su finura. Por esa razón estas propiedades son más notables en mezclas pobres o con bajo contenido de cemento. Las puzolanas, en general, aumentan la plasticidad de la mezcla, disminuyen la segregación y la pérdida de agua por asentamiento del concreto,

especifique calidad y precisión...

Especifique Cutler-Hammer

(exudación). Esto hace a las puzolanas particularmente útiles para la preparación de morteros muy plásticos y cohesivos, como los que se requieren para la preparación de morteros para la colocación de ladrillos y bloques. Para un revenimiento dado, la mezcla con puzolana requiere más agua, lo que es perjudicial.

2.2. Efectos y propiedades en el concreto endurecido.

Reducción de resistencia. Al sustituir parte del cemento con puzolana, se produce una reducción de las resistencias a la compresión del concreto a edades tempranas. A mayor porcentaje substituido, mayor reducción. A edades avanzadas, después de los 3 meses, la diferencia disminuye y en ciertos casos da mayor resistencia. La puzolana afecta menos a las mezclas pobres, y por esta razón se considera que no hay grandes ventajas cuando se substituyen cantidades muy altas de puzolana en mezclas ricas.

El efecto en cuanto a la resistencia a la tensión es más favorable, ya que cuando son empleadas las puzolanas en cantidades correctas aumentan la resistencia a la tensión. Una cura larga y en ambiente saturado es requisito indispensable para la obtención de estos efectos.

El uso de puzolanas en las proporciones óptimas para cada caso disminuye un poco el módulo de elasticidad del concreto. El flujo plástico, tanto en compresión como en tensión, es mayor en concretos puzolánicos y varía directamente con el porcentaje de puzolana.

Los cambios de volumen producidos por cambios de humedad tienden a ser mayores en concretos con puzolanas, lo que podría producir grietas en estructuras de concreto delgada y en repellos si se usan cantidades elevadas de puzolana.

El concreto con puzolana es de resistencia débil a la acción de la intemperie a edades

tempranas. Esta desventaja es superada a edades mayores, después de los tres meses.

La puzolana hace más resistente al concreto a la acción de las aguas sulfatadas o las débilmente ácidas, y su comportamiento es cercano al de los concretos hechos con cemento tipo 4 ó 5.

El calor de hidratación del cemento portland es mayor que el de la mezcla de cemento y puzolana. Además, el rango de calor generado en los primeros días es mayor para estos últimos, lo que permite colocación más rápida de la siguiente camada y una reducción en las posibilidades de agrietamiento en el concreto.

Esta propiedad es la razón principal por la que se le usa básicamente, en la construcción de estructuras masivas de concreto.

En algunas regiones el único agregado barato que se puede usar reacciona con los álcalis del cemento, ocasionando expansiones dañinas en el concreto. La adición de ciertas puzolanas contrarresta esta actividad, resultando esta solución mucho más económica.

La última de las propiedades mencionadas, pero no por eso la menos importante, es el efecto de la puzolana en la reducción de permeabilidad del concreto.

Usando cantidades apropiadas de puzolanas, la permeabilidad a los 28 días es similar a la del concreto corriente. A edades avanzadas, la permeabilidad del concreto disminuye, de un tercio a un quinto de la permeabilidad del concreto corriente.

Esta propiedad es particularmente útil en la reducción de la subpresión en presas.

3 - USOS Y PROPORCIONES

3.1. Obras en el Bureau of Reclamation:

Prensas, Casa de máquinas, Vertederos,

Revestimiento de túneles.

3.2. Otros tipos de estructura reportados:

Contrafuertes en puentes, Acueductos.

3.3. Principales usos y objetivos que se logran según el tipo de obra:

a) En la mezcla de grandes masas de concreto pobre, como presas y macizos, donde bajas resistencias son permisibles, especialmente a edades tempranas. Se obtiene una mejora en la trabajabilidad y segregación, y se disminuye el calor de hidratación.

b) En estructuras hidráulicas donde la impermeabilidad es necesaria.

c) En alcantarillados y obras para la conducción de agua, donde se necesita resistencia a la acción de los ácidos y aguas sulfatadas.

d) En estructuras marinas donde la impermeabilidad y resistencia a la acción del agua de mar son fundamentales.

e) En construcciones bajo el agua donde el concreto es colocado con tuberías o baldes.

3.4. Cantidades frecuentemente usadas:

Una sustitución entre el 20% y 35% es usual entre los datos técnicos que se reportan. El óptimo varía para cada tipo de puzolanas y para cada obra en particular.

3.5. Uso en edificios y estructuras.

No hay información en cuanto al uso en edificios y estructuras; probablemente no sea usado porque la única ventaja que se obtendría sería el costo, que es despreciable en volúmenes pequeños.

PARA PAREDES
INTERNAS Y CIELOS RASOS

GYPSUM

ES PERFECCION

El único material con excelencia en su acabado, logrando mejor presentación y menor peso que el concreto.

- Láminas en todos los tamaños.
- Los precios más bajos del mercado.
- Descuentos por cantidad.
- Asesoramiento e instalación.



HAGA SUS PEDIDOS A

GYPSUM
DE COSTA RICA
S.A.

31-2585, 33-1022

Nuevos desarrollos en Mampostería

Ing. Oscar Gómez

Dentro del ramo de la construcción, el uso de la mampostería reviste especial importancia, para lo cual las empresas fabricantes emplean los avances tecnológicos para mejorar la calidad de sus productos.

Al cabo de numerosas investigaciones y en su afán de introducir innovaciones, Productos de Concreto S.A., ha desarrollado la "Mampostería Arquitectónica P.C." con los siguientes objetivos:

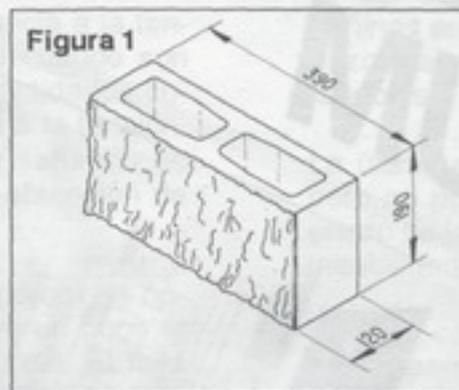
1.- Que los profesionales en ingeniería y en arquitectura tengan a su disposición una variedad más amplia de productos para la construcción y que puedan incorporarlos para mejorar sus proyectos a costos razonables.

2.- Que estos materiales cumplan con los requisitos necesarios para que funcionen como elementos estructurales.

3.- Reducir el plazo de ejecución de las obras mediante el empleo de materiales de acabado integral; que no requieran materiales y mano de obra adicional que representen costos y tiempos de ejecución considerables.

Descripción:

Los bloques de mampostería arquitectónica se elaboran bajo estrictos controles de calidad y adición de pigmentos que colorean el bloque en forma integral mediante avanzada tecnología. Estos pigmentos químicos desarrollados por la Pfizer y distribuidos por la Besser Co., para ser aplicados específicamente



en mampostería, permiten obtener uniformidad y durabilidad en los colores, resistencia estructural constante y similar a la del bloque de concreto estandar y rugosidad o textura entre diferentes unidades del mismo tipo.

Las paredes elaboradas con este material dan una textura y color que visualmente es constante en color y con un buen patrón de textura.

La cara principal tiene textura rugosa y la otra cara es lisa y las dos tienen el mismo color así como toda la unidad, por tratarse de una característica integral del concreto con el que se elabora el producto.

Las juntas entre bloques se pueden elaborar tanto en el color del bloque que se está empleando como en otros colores para obtener contrastes con los bloques empleados.

El pigmento se ofrece al cliente para que elabore el mortero de pega para las juntas entre bloques. Es recomendable hacer ensayos con los agregados disponibles para el mortero hasta lograr una junta de color adecuado según el criterio del propietario o profesional a cargo. Como base para iniciar este proceso, se recomienda añadir al agua de mezcla el pigmento a razón de un 2% del peso de cemento a emplear. Igualmente se sugiere almacenar el agregado suficiente para la pega de todos los bloques, puesto que cambios en el agregado producen variaciones de color en el mortero que puedan ser notorias.

El Bloque Texturado

P.C. posee las mismas características de adherencia que los bloques de concreto normales y por ello pueden hacerse enchapes y otras obras de albañilería en las caras posteriores (lisas).

Los bloques se elaboran con agregados de color normal o con agregado blanco a base de piedra de mármol, observándose en cada caso una apariencia estética muy agradable.

El color del producto no cambia por efectos climáticos y otros ataques ambientales, lo que le permite ser empleado tanto en el interior de los edificios como para uso exterior de impermeabilizantes transparentes para inhibir el desarrollo de hongos propios de nuestro país, debido a las condiciones climáticas imperantes. Existe en la actualidad una amplia gama de impermeabilizantes o selladores que se aplican en algunos casos para concreto expuesto o martelinado y en otros para ladrillos de arcilla. Cualquiera de los dos productos se puede emplear, con resultados enteramente satisfactorios y rendimientos adecuados.

La producción de mampostería arquitectónica se iniciará con tres diseños de bloque y en cuatro colores diferentes:

Bloque escarpado:

Se trata de un bloque cuyas dimensiones modulares son 12x20x40cm. Una de sus caras tiene una textura con una rugosidad distribuida de aproximadamente un centímetro de profundidad. En esta cara el agregado da una variedad cromática y de textura gracias al proceso de manufacturación tal y

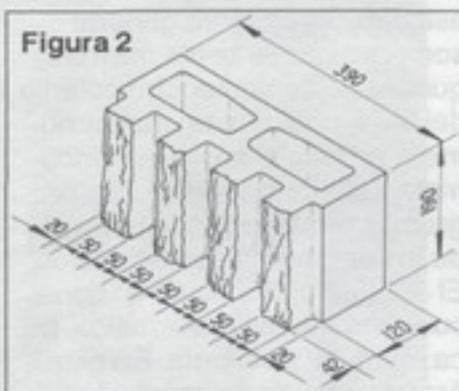
como lo muestra la figura 1.

Bloque estriado:

Al igual que el escarpado, el estriado tiene dimensiones modulares 12x20x40cm. La cara principal tiene salientes y estrías verticales cuyas salientes tienen textura rugosa. Los salientes o estrías tienen una dimensión de 4 cm. de ancho por toda la altura del bloque y distribuidos a cada 4 cm. Las estrías tienen una profundidad también de 4cm. (fig.2).

Los bloques se pueden colocar tanto traslapados como formando hileras verticales obteniéndose en ambos casos un perfecto alineamiento de las estrías.

Los dos tipos de bloques citados modulan perfectamente, lo que permite su combinación y facilitan así la generación de diversos diseños.



Ladrillo de concreto:

Próximamente se dispondrá del ladrillo de concreto. Sus dimensiones serán de 12x10x25cm., y estará disponible en los mismos colores que el bloque escarpado y que el estriado así como también en color gris.

Colores disponibles:

Actualmente se dispone de cuatro colores de Mamposte-

ría Arquitectónica. Estos son:
a. Amarillo con agregado blanco
b. Verde con agregado blanco
c. Rojo con agregado gris
d. Negro con agregado gris

Ventajas de la mampostería arquitectónica:

En la mayor parte de las obras civiles, el desarrollo del programa de trabajo tiene un punto crítico en la conclusión de la obra gris y el inicio de los acabados. Esto se debe a que la erección de paredes y colocación de previstas mecánicas es muy rápida, pero el repello de paredes es más lento y produce una gran cantidad de derrames de mezcla, lo que dificulta el inicio de la colocación de pisos y cielos durante esa etapa.

El Bloque Texturado P.C. tiene el acabado incluido y por tanto la etapa de pisos y cielos se puede iniciar tan pronto concluye la erección de paredes.

Con el uso de los bloques escarpados y estriados P.C. el problema de repellos no existe.

La capacidad creativa del profesional se puede manifestar con más claridad dada la amplia gama de formas, texturas y colores que pueden lograrse.

Precio:

Los beneficios obtenidos con el empleo de este sistema de mampostería superan ampliamente los costos de la misma. Los costos son similares a los de una pared de bloque repellada y pintada, así mismo el sistema es más económico que una pared de ladrillo de barro.

Los Colegios Científicos Costarricenses "C.C.C."

Víctor Buján Delgado, Ph.D.
*Director Ejecutivo
del Sistema de los C.C.C.*

Estos Colegios, que están a punto de completar su segundo año de operación con gran éxito, tienen el propósito de identificar y dar atención especial a los estudiantes de noveno año de la educación secundaria que hayan mostrado durante los últimos tres años de su educación formal, las dos siguientes cualidades: un gran interés y entusiasmo por las ciencias exactas, y un aprovechamiento extraordinario en estas disciplinas. El Sistema proporciona a aquellos estudiantes que reúnan las dos condiciones mencionadas, la oportunidad de estudiar en contacto con profesores de nivel universitario, así como con las bibliotecas, laboratorios, centro de cómputo, y demás recursos de alguna determinada institución de educación superior. Su meta es llegar algún día, tan cercano como las circunstancias lo permitan, a graduar estudiantes costarricenses tan competentes en las ciencias exactas y naturales como los más competentes estudiantes de los países avanzados.

Los jóvenes que ingresan a un C.C.C. cursan los

dos últimos años de su educación formal totalmente gratuita, con una jornada diaria de once lecciones que empieza a las siete a.m. y termina a las cinco p.m., con énfasis en matemática, física, química, biología, e inglés. Deben cursar, y aprobar independientemente, dos planes de estudio: el área general, y el área de profundización. Las asignaturas del área general son prácticamente las mismas que las de cualquier otro colegio del país, pero con un mayor número de lecciones en las cinco materias mencionadas. Los programas también son los mismos de los demás liceos nacionales. El área de profundización tiene cuatro materias: matemática, física, química y biología. En esta área se estudia la resolución de problemas de cada disciplina, sin avanzar verticalmente con respecto a los programas nacionales. El estudiante reprobado en uno o más cursos del área de profundización, es promovido al curso siguiente si aprueba las asignaturas del área general pero pierde su derecho a permanecer en su C.C.C.

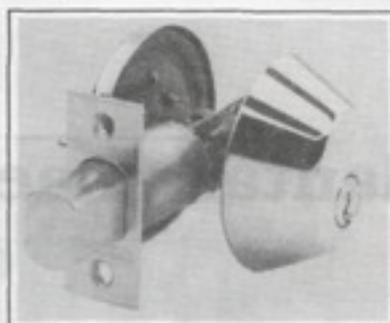
Son objetivos del Sistema de los C.C.C., por una parte, sa-

tisfacer las inclinaciones vocacionales de aquellos estudiantes que gustan de dedicar muchas horas al estudio de las ciencias exactas. Inclinaciones vocacionales que no están siendo satisfechas por los liceos en general ni por el pensamiento educativo predominante en la actualidad. Pensamiento educativo que no parece tener como principal propósito la excelencia educativa sino la satisfacción de las demandas de los líderes gremiales, y que es hostil a la excelencia académica y hostil a la idea de reunir en una escuela a los más esforzados. Por otra parte, proveer al país de un grupo de profesionales sólidamente preparados en áreas científicas y tecnológicas. Los C.C.C. no son necesariamente para estudiantes superdotados, sino para estudiantes muy esforzados. Se parte de la convicción de que este grupo de profesionales es una condición necesaria para que Costa Rica pueda llegar a desarrollar una ciencia y una tecnología científica, que permitan al país competir con las demás naciones del mundo en el campo de las industrias del futuro y en los mercados generados por esas industrias.

En cerraduras, la decisión no puede dejar dudas...

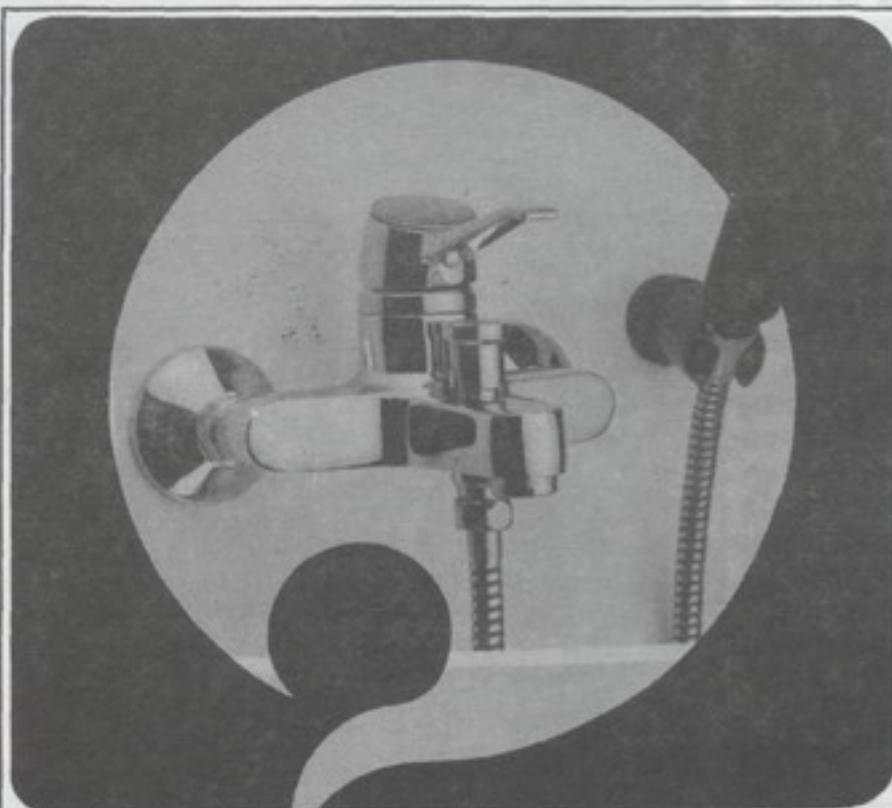
Porque su cliente merece lo mejor que el mercado ofrece, y también merece el respaldo que Lapeira S.A. brinda a los productos que distribuye, la elección es clara,...

En cerraduras Weiser o Falcon, ...presentes en Costa Rica desde hace muchos años.



WEISER
UN AÑO DE GARANTIA

Distribuidores
ABONOS AGRO S.A.
Tel. 33-3733
LAPEIRA S.A.
Tel. 22-4365



Sabe Ud. que lo ayudamos a resolver en pocos minutos la compra de lo mejor para su casa.

Lo esperamos en nuestro nuevo local, 50 m. Este de A y A

Tenemos un amplio surtido en:

- Azulejos
- Fregaderos
- Lozas sanitarias
- Accesorios para baños
- Baldosas para pisos
- Gabinetes para baños
- Repuestos de todo tipo

FERAGUILAR
BANOS, PISOS Y PAREDES DE FIRMA

Teléfono 22-5674
Apdo. 1517-1000, San José, C.R.

Plantas anaeróbicas para el tratamiento de aguas negras

Ing. Sanit. Rodrigo Bustamante V.

A comienzos del presente siglo se usaron lechos de contacto para el tratamiento de las aguas de desecho. Estas eran cámaras herméticas rellenas de material grueso, tal como grava, en las cuales se descargaban las aguas negras que permanecían varias horas en contacto con ese material depositando en él bacterias y sólidos. Luego la cámara era vaciada con lo cual se conseguía una remoción apreciable de la contaminación inicial. El problema que se presentó constituyó un inconveniente por la intermitencia en el llenado y vaciado de las cámaras, por lo que éstas evolucionaron hacia lo que se conoce como filtros de escurrimiento, o filtros percoladores, combinados con sedimentadores y digestores previos a la filtración. Estos dispositivos se denominan tanques Imhoff, debidos al ingeniero alemán Karl Imhoff que desarrolló esta tecnología.

Anterior a este sistema de tratamiento existió y existe el tratamiento más simple de todos, cual es el tanque séptico y drenaje.

Sin embargo se desarrollaron otras tecnologías posteriormente, tales como las lagunas de oxidación, que ocupan grandes áreas, y los canales de oxidación que requieren equipos electromecánicos para suplir el oxígeno, pues ambos son de tipo aeróbico. Finalmente se han desarrollado otros modelos aeróbicos tales co-

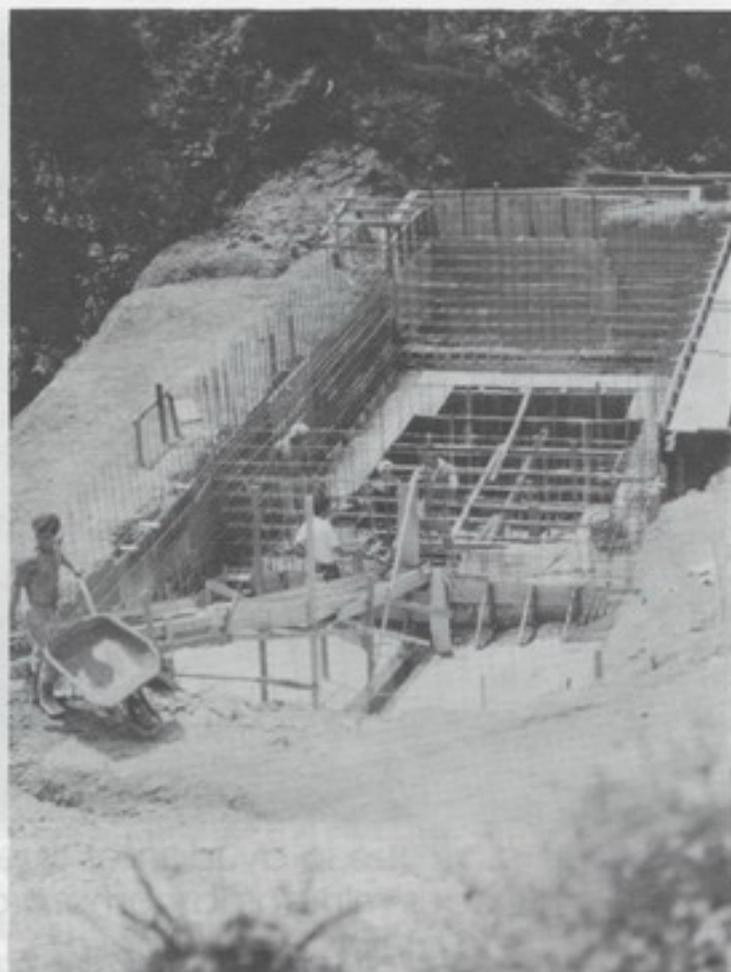
mo los tanques de aireación prolongada también utilizando equipos electromecánicos, acompañados de sedimentadores y digestores, que también requieren de espacios apreciables para su instalación.

Tanto los canales de oxidación como las plantas de aireación prolongada requieren de 18, 24 y hasta 30 horas de utilización de los equipos electromecánicos para cumplir su función de mineralizar la materia orgánica, lo cual implica un gasto considerable de energía, sobre todo en el presente, con los costos crecientes en la producción de esa energía.

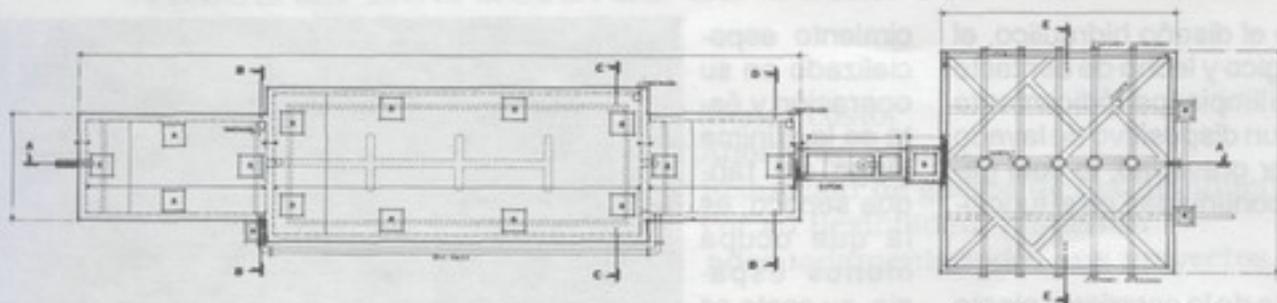
Otro problema que se presenta con los sistemas de aireación mecánica es el de que el agua negra absorbe o utiliza muy bien el oxígeno agregado mecánicamente durante las primeras 4 ó 5 horas, después de las cuales la utilización de ese oxí-

geno decae drásticamente, con lo cual el rendimiento decrece asintóticamente originando realmente un desperdicio de energía, que como se dijo anteriormente es sumamente oneroso.

Hace unos años propuse una combinación de aireación, durante las horas en que es realmente eficiente, con un filtro de percolación como proceso refinador del tratamiento, desde luego acompañado de sedimentación prima-



Nuestras Estructuras de Concreto le ofrecen:



PLANTA DE TRATAMIENTO

LECHO DE SECADO DE LODOS Y FILTRO BIOLÓGICO FINAL



CORTE "A - A"

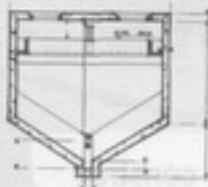
LECHO DE SECADO DE LODOS Y FILTRO BIOLÓGICO FINAL

FILTRO BIOLÓGICO ANAERÓBICO DE FLUJO HORIZONTAL Y LECHO DE CONTACTO CON LAVADO INVERSO



SEDIMENTADOR PRIMARIO

CORTE "B - B"



CORTE "C - C"



SEDIMENTADOR SECUNDARIO

CORTE "D - D"



LECHO DE SECADO DE LODOS Y FILTRO BIOLÓGICO FINAL

CORTE "E - E"

ria y secundaria, la cual dio buenos resultados, disminuyendo el período de retención de la planta y por consiguiente sus dimensiones o volumen total de la misma.

Sin embargo todavía subsistía el uso de equipos electromecánicos con sus inconvenientes, tanto en costo como en su mantenimiento y operación que son desastrosos, sobre todo en nuestros países latinos.

Con estos problemas en la cabeza he encontrado una solución más acorde con nuestros medios, volviendo a retomar las ideas y tratamientos antiguos y modernizándolos, poniéndolos a

funcionar de una manera más funcional desde el punto de vista hidráulico-sanitario, sin perder de vista la eficiencia final del tratamiento.

Desde hace unos tres años, aproximadamente, he diseñado y construido varias plantas de tratamiento de aguas negras eliminando totalmente los equipos electromecánicos.

Para lo anterior he vuelto a utilizar los lechos de contacto combinados con los filtros biológicos, que fueron el resultado de la evolución de los primeros. En esta forma se obtiene el doble efecto de la filtración y del contacto, dado

el período de retención asignado a este proceso combinado, todo en funcionamiento continuo y utilizando el proceso anaeróbico, o sea carente de oxigenación.

Al efecto se utiliza primero un sedimentador primario, que es al mismo tiempo desarenador y eliminando el sistema de rejillas que en todas las plantas tradicionales lucen abandonados y descuidados como regla general.

Seguidamente viene intercalado el filtro biológico y lecho de contacto anaeróbicos y luego un sedimentador secundario refinador.

Plantas anaeróbicas para el tratamiento

Dado el diseño hidráulico, el filtro biológico y lecho de contacto se pueden limpiar periódicamente mediante un dispositivo de lavado inverso por gravedad, lo cual garantiza la continuidad en el funcionamiento.

Aparte de lo anterior la planta está provista de un lecho de secado de lodos, o en su defecto de un foso de lodos, del cual se pueden evacuar los lodos periódicamente. Si se desecan los lodos in-situ, éstos ya mineralizados pueden utilizarse como el mejor fertilizante para plantas y jardines.

Si se requiere un alto grado de remoción bacteriana y de sólidos en suspensión se utiliza un filtro biológico final que funciona mediante un sifón dosificador para la distribución uniforme y más eficiente de este filtro final (proceso terciario), dando una eficiencia combinada de la planta de más del 95%, tanto desde el punto de vista bacteriano como de sólidos en suspensión o sólidos totales.

La planta propuesta es totalmente hermética, salvo las ventilaciones para evacuar el gas metano producido en el proceso anaeróbico. El lecho de secado de lodos puede cubrirse con láminas plásticas (estilo invernadero), por aspectos estéticos o de protección. De todas maneras los lodos se pueden evacuar independientemente de cada proceso, con la simple apertura de la válvula correspondiente, con lo cual se disminuye el tamaño del lecho de secado. Este proceso de evacuación se realiza cada 2 ó 3 meses.

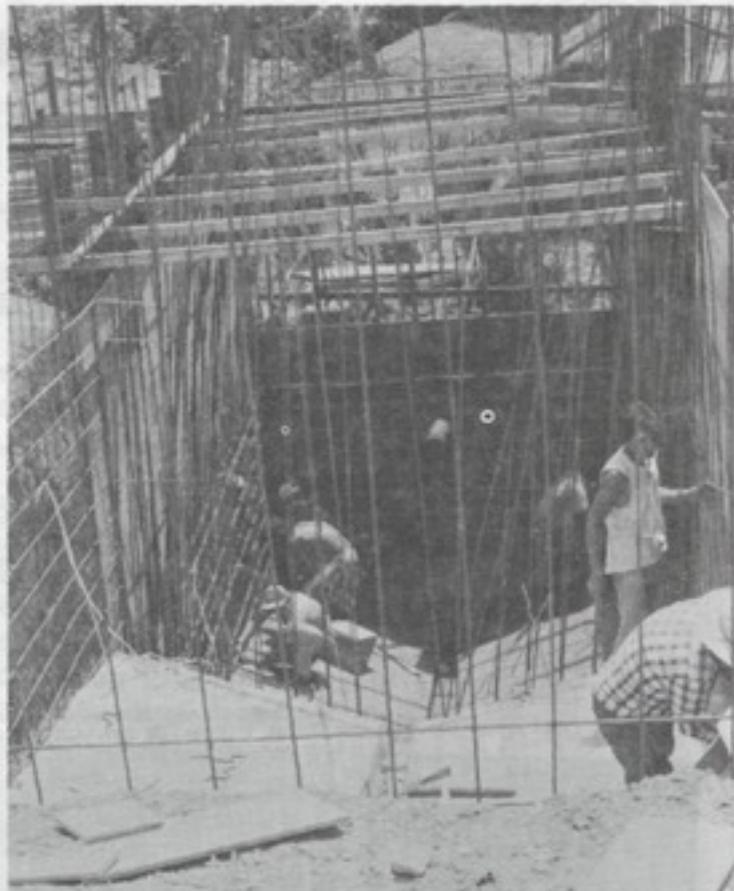
En resumen, es la planta de tratamiento que no requiere cono-

cimiento especializado en su operación y ésta es la mínima luego del tanque séptico, es la que ocupa menos espacio, su costo es reducido en comparación con las plantas tradicionales, se puede utilizar en terrenos de pendiente moderada y también en terrenos de gradiente pronunciada.

Es la solución más adecuada para terrenos impermeables en donde no se pueden construir drenajes, o en donde la tabla de agua está muy superficial.

Como acotación final se recomendaría para solucionar problemas desde una sola casa, urbanizaciones y poblaciones ya que se pueden construir baterías o módulos en paralelo. Finalmente es la solución ideal para desarrollos en la playa o en la montaña, o en condominios.

Dada la gran acogida que ha tenido el sistema de tratamiento descrito anteriormente y cuyo plano típico se acompaña, se ha desarrollado una tabulación de los planos de más frecuente uso, como lo hacen las empresas que fabrican plantas compactas y que tienen diseños ya preparados para expedir la entrega de planos



a la mayor brevedad al cliente. Desde luego que cada diseño está respaldado por la memoria técnica de diseño correspondiente al número de habitantes servidos. Esto no implica que no se puedan hacer diseños especiales para diferentes poblaciones servidas, diferentes de los planos típicos de uso más frecuente.

Como acotación importante se recomienda a los interesados en utilizar este diseño dejar previsto el espacio necesario para la instalación de la planta de tratamiento, de acuerdo a los requerimientos de A y A y del Ministerio de Salud.

Este diseño fue aprobado por el Ing. Napoleón Cruz Zuchini del ICAA y por el Ing. Juan B. Lugari del Ministerio de Salud.

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



Bombas para agua

#1 Gracias a su elección

Tanto en Costa Rica como en EE.UU. gracias a la elección de profesionales y usuarios, satisfechos por la confiabilidad de las bombas de agua STA-RITE, nos hemos mantenido en primer lugar.

En Costa Rica, Almacén Rudín ha garantizado durante todos estos años el stock de equipos y repuestos. ¡Esto, Ud. lo ha comprobado!

Hay que "Saber hacer" para permanecer número uno.



SOLUCIONES DE PROGRESO
desde 1947

Tel. 20-4242 - Fax 20-2002
Sobre calle marginal a la
Autopista General Cañas, 600 metros.

STA-RITE

El mejor sistema es nuestro sistema...



Consúltenos!...
EL SISTEMA MURO SECO CON LAMINAS DE
CEMENTO FIBROLIT 100, ES EL MEJOR SISTEMA.

**SISTEMA MURO SECO
CON LAMINAS DE CEMENTO**

FIBROLIT 100

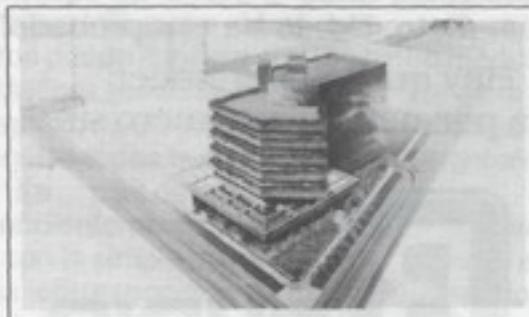
En Empresas Tabaré le construimos con el SISTEMA MURO SECO CON LAMINAS DE CEMENTO FIBROLIT 100 que resisten el maltrato, el agua, la humedad, el comején, el fuego, los sismos, nuestro duro clima tropical y el paso del tiempo.

En Empresas Tabaré construimos en todo el país, como contratistas directos o como sub-contratistas para otras empresas constructoras. Nuestro sistema está respaldado por miles y miles de metros cuadrados de paredes construidas en Costa Rica... y en el extranjero.

T **EMPRESAS TABARE, S.A.**
Teléfonos: 31-75-71, 31-75-78 y 32-64-64

concretos
premezclados

**Un tercio de millón de metros cúbicos entregados
en los principales proyectos del país.**



Proyecto: Ampliación del Edificio del Centro Colón.
Diseño: ARQUECO - CONDISA
Arq. José Antonio Quesada y Asoc. y Arq. Luis Chasi y Asoc.
Empresa Constructora: ESCOSA
Metros Cúbicos a Entregar: 2.000 m³.
Reseña: 10 Niveles con 10.000 m².

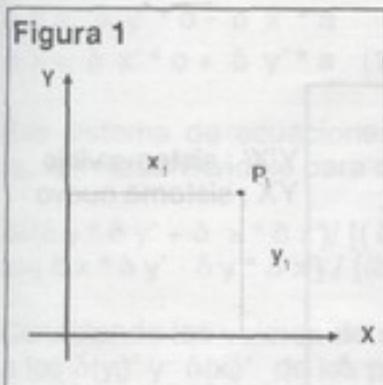
Transformación de coordenadas entre sistemas cartesianos

Ing. Juan Andrés Mora M.

I Introducción

Para definir la ubicación de un conjunto de puntos en un plano es necesario contar con un **sistema de referencia**, a partir del cual se miden o calculan ciertos parámetros que dan la ubicación de los puntos con respecto a ese sistema.

En topografía y agrimensura, entre otros, se usan **sistemas cartesianos** de referencia, que en el caso del plano, consiste de un par de ejes perpendiculares entre sí, denominados eje de las ordenadas, eje Y o eje del Norte (N) y eje de abscisas, eje X o eje del este (E).



El punto de intersección de los ejes se denomina **origen del sistema**. La distancia del punto P_1 al eje X es la ordenada del punto y la distancia de P_1 al eje Y es la abscisa.

Cuando el origen del sistema cambia de

ubicación o cuando el sistema de ejes sufre un giro o sucede un cambio de escala (aumento o disminución de tamaño), la posición relativa de los puntos también cambia, por tanto es necesario calcular las coordenadas de los puntos de conformidad con la nueva situación. Es necesario realizar una transformación de coordenadas.

Los siguientes ejemplos ilustran casos típicos en que es necesario aplicar una transformación de coordenadas:

a) Después de algún tiempo de efectuado un levantamiento referenciado a un sistema local de coordenadas, el Instituto Geográfico Nacional densifica la red de coordenadas nacionales de manera que algunos puntos quedan definidos en ambos sistemas.

Por medio de una transformación es posible calcular las coordenadas de los restantes puntos según el nuevo levantamiento.

b) Existen instrumentos digitalizadores que permiten medir coordenadas de un mapa referidas a un sistema propio de la máquina. Se obtienen "coordenadas de máquina", las que pueden ser transformadas al sistema nacional o cualquier otro sistema siempre y cuando existan algunos puntos que estén referidos a ambos sistemas.

c) Es frecuente realizar trabajos de agrimensura apoyados en planos que representen levantamientos antiguos. El sistema de referencia sufre cambios continuos, de allí la necesidad de transformar las coordenadas antiguas de los puntos a coordenadas que reflejen la situación actual del sistema. Se requiere levantar en la actualidad algunos de los puntos representados en el plano antiguo de modo de definirlos doblemente.

Se desprende de los ejemplos anteriores, que es necesario contar con algunos puntos referenciados a los dos sistemas para poder efectuar la transformación de los restantes puntos. Esos puntos doblemente definidos se denominan **puntos idénticos**. Es muy importante reconocer sin ambigüedades, en ambos sistemas, los puntos idénticos.

cos. Una falsa identificación de esos puntos conduce obviamente a resultados erróneos.

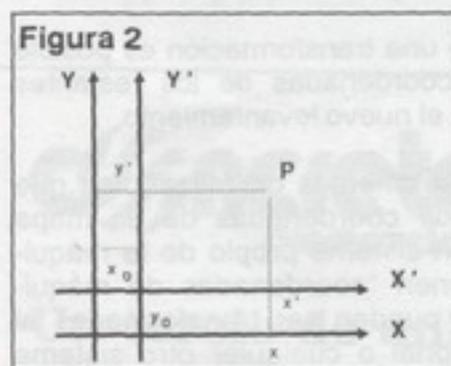
II Parámetros de transformación

Tres son los factores que provocan cambios en el sistema cartesiano de coordenadas:

- a) Una traslación del origen
- b) Un giro del sistema de ejes
- c) Un cambio en la escala del sistema

La variación de uno de ellos o el efecto combinado de los tres, afectan la ubicación relativa de los puntos.

II.1 Traslación del origen

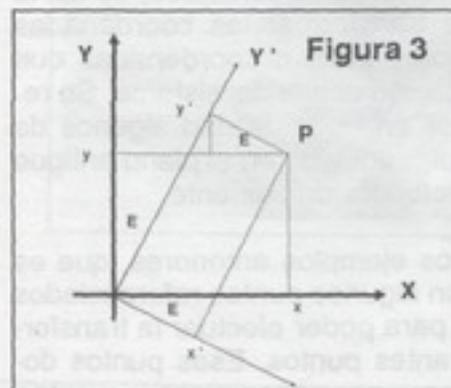


Y'X': sistema viejo
YX: sistema nuevo
 y_0, x_0 : traslación del origen O

Las ecuaciones de transformación

para cada punto son: $y = y_0 + y'$
 $x = x_0 + x'$

II.2 Rotación del sistema



Y'X' : sistema viejo
YX : sistema nuevo
E : ángulo de giro

Las ecuaciones de transformación son:

$y = y' \cdot \cos E - x' \cdot \sin E$
 $x = y' \cdot \sin E + x' \cdot \cos E$

II.3 Cambio de escala

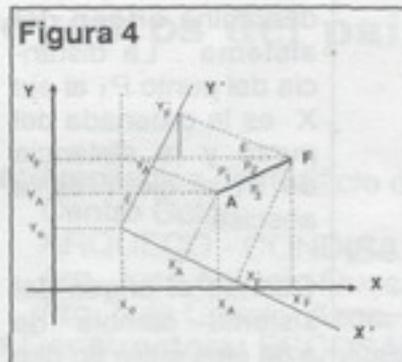
Si m representa el factor de aumento o disminución de las distancias provocado por un cambio en la escala, las ecuaciones de transformación son:

$y = m \cdot y'$
 $x = m \cdot x'$

Es deseable disponer de ecuaciones de transformación que tomen en cuenta el efecto combinado de los tres factores. En la práctica no se conocen los parámetros de transformación y_0, x_0, E y m sino que se conocen las coordenadas en ambos sistemas de los puntos idénticos, información que permite calcular dichos parámetros y con ellos las coordenadas nuevas de los restantes puntos (puntos no idénticos). La información mínima requerida para realizar la transformación es la contenida en dos puntos idénticos. Podemos subdividir el problema en dos casos:

- a) transformación con dos puntos idénticos.
- b) transformación con puntos idénticos múltiples (más de dos) o método de HELMERT.

III Transformación con dos puntos idénticos



Y'X' : sistema viejo
YX : sistema nuevo

datos

- 1- coordenadas de A y F en ambos sistemas.
- 2- coordenadas de los puntos $P_1, P_2, P_3...$ en el sistema viejo Y'X'

incógnitas

- 1- coordenadas de los puntos $P_1, P_2, P_3...$ en el sistema nuevo YX

$$y_0 = y_A - \{m * (y_A)' * \cos E - m * (x_A)' * \sin E\}$$

$$x_0 = x_A - \{m * (y_A)' * \sin E + m * (x_A)' * \cos E\}$$

también

$$y_0 = y_F - \{m * (y_F)' * \cos E - m * (x_F)' * \sin E\}$$

$$x_0 = x_F - \{m * (y_F)' * \sin E + m * (x_F)' * \cos E\}, \text{ luego}$$

$$y_A - \{(y_A)' * m * \cos E - (x_A)' * m * \sin E\} =$$

$$y_F - \{(y_F)' * m * \cos E - (x_F)' * m * \sin E\}$$

$$x_A - \{(y_A)' * m * \sin E + (x_A)' * m * \cos E\} =$$

$$x_F - \{(y_F)' * m * \sin E + (x_F)' * m * \cos E\}$$

$$y_F - y_A = \{(y_F)' * m * \cos E - (x_F)' * m * \sin E\} -$$

$$\{(y_A)' * m * \cos E - (x_A)' * m * \sin E\}$$

$$x_F - x_A = \{(y_F)' * m * \sin E + (x_F)' * m * \cos E\} -$$

$$\{(y_A)' * m * \sin E + (x_A)' * m * \cos E\}$$

$$\delta y = m * \cos E * \{(y_F)' - (y_A)'\} - m * \sin E * \{(x_F)' - (x_A)'\}$$

$$\delta x = m * \cos E * \{(x_F)' - (x_A)'\} + m * \sin E * \{(y_F)' - (y_A)'\}$$

Si denominamos $o = m * \cos E$ y $a = m * \sin E$, entonces

$$\delta y = \delta y' * o - \delta x' * a$$

$$\delta x = \delta x' * o + \delta y' * a \quad (1)$$

Ese sistema de ecuaciones es independiente de y_0, x_0 . Resolviéndolo para o y a , se concluye que:

$$o = \{\delta y * \delta y' + \delta x * \delta x'\} / \{(\delta y')^2 + (\delta x')^2\}$$

$$a = \{\delta x * \delta y' - \delta y * \delta x'\} / \{(\delta y')^2 + (\delta x')^2\}$$

Conociendo los valores de o y a , pueden aplicarse a los $\delta(y_i)'$ y $\delta(x_i)'$ de los puntos consecutivos del sistema viejo y obtener, del sistema de ecuaciones (1)

$$\delta y_i = \delta(y_i)' * o - \delta(x_i)' * a$$

$$\delta x_i = \delta(x_i)' * o + \delta(y_i)' * a \quad \text{finalmente}$$

$$y_1 = y_A + \delta y_1 \quad x_1 = x_A + \delta x_1$$

$$y_2 = y_1 + \delta y_2 \quad x_2 = x_1 + \delta x_2$$

$$y_3 = y_2 + \delta y_3 \quad x_3 = x_2 + \delta x_3$$

$$\dots \quad \dots$$

$$\dots \quad \dots$$

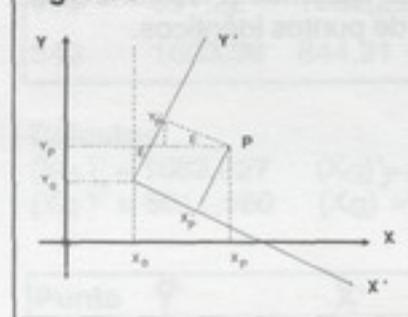
$$\dots \quad \dots$$

En el anexo 1 se incluye un ejemplo de este tipo de transformación.

IV Transformación con puntos idénticos múltiples - método de HELMERT

Al existir más puntos idénticos que el mínimo necesario, es posible realizar un proceso de ajuste, donde además de obtener las coordenadas nuevas de los puntos, se obtiene un valor para la exactitud de la ubicación de pequeñas modificaciones provocadas por la compensación buscada, compensación que se basa en el principio de los mínimos cuadrados.

Figura 5



En este tipo de transformación existen tres sistemas de coordenadas:

- el sistema viejo $Y'X'$
- el sistema nuevo Y^*X^*
- el sistema nuevo ajustado YX

Es con respecto a este tercer sistema que se referencian en definitiva las coordenadas.

$$y = A_0 + m * y' * \cos E - m * x' * \sin E$$

$$x = B_0 + m * y' * \sin E + m * x' * \cos E$$

m : factor de escala

sea $m * \cos E = o$ y $m * \sin E = a$, entonces

$$y = A_0 + o * y' - a * x'$$

$$x = B_0 + a * y' + o * x' \quad (1)$$

sea

$$u = y^* - y \quad \text{ó} \quad -u = y - y^*$$

$$v = x^* - x \quad \text{ó} \quad -v = x - x^*$$

Para cada uno de los n puntos idénticos existen dos ecuaciones de la forma

$$-u = A_0 + o * y' - a * x' - y^*$$

$$-v = B_0 + a * y' + o * x' - x^* \quad (2)$$

En total existen 2n ecuaciones de esa forma. Las cantidades -u y -v expresan las diferencias entre las coordenadas nuevas y ajustadas de los puntos idénticos. Esas diferencias deben cumplir el principio de los mínimos cuadrados.

$$\Sigma(u_i)^2 + \Sigma(v_i)^2 \text{ debe ser un mínimo}$$

Las coordenadas de los puntos idénticos en el sistema Y'X' y Y*X* están referidas a sus respectivos orígenes y es posible que sean valores con gran cantidad de dígitos. Para disminuirla y no perder precisión en los cálculos, haremos una traslación de los orígenes de esos sistemas a los centros de gravedad del conjunto de puntos idénticos.

$$(y_g)' = \{ \Sigma(y_i)' \} / n$$

$$(x_g)' = \{ \Sigma(x_i)' \} / n$$

$$(y_g)^* = \{ \Sigma(y_i)^* \} / n$$

$$(x_g)^* = \{ \Sigma(x_i)^* \} / n$$



Para cada punto idéntico tenemos coordenadas modificadas, tanto en el sistema Y'X' como el sistema Y*X*

$$(\bar{y}_i)' = (y_i)' - (y_g)'$$

$$(\bar{x}_i)' = (x_i)' - (x_g)'$$

$$(\bar{y}_i)^* = (y_i)^* - (y_g)^*$$

$$(\bar{x}_i)^* = (x_i)^* - (x_g)^*$$

Esos cálculos se pueden comprobar por el hecho que:

$$\Sigma(\bar{y}_i)' = \Sigma(\bar{x}_i)' = \Sigma(\bar{y}_i)^* = \Sigma(\bar{x}_i)^* = 0$$

Por otra parte, si en las ecuaciones (2) efectuamos la sumatoria de las n ecuaciones que contienen u y la sumatoria de las que contienen v y en ambos casos dividimos por -n, se obtiene:

$$\{[-\Sigma(-u)] / n\} = \{[-n * A_0] / n\} - \{[o * \Sigma(y_i)] / n\} + \{[a * \Sigma(x_i)] / n\} + \{[\Sigma(y_i)^*] / n\}$$

$$\{[-\Sigma(-v)] / n\} = \{[-n * B_0] / n\} - \{[a * \Sigma(y_i)] / n\} - \{[o * \Sigma(x_i)] / n\} + \{[\Sigma(x_i)^*] / n\}$$

pero $\Sigma(-u_i) = \Sigma(-v_i) = 0$, luego

$$0 = -A_0 - o * (y_g)' + a * (x_g)' + (y_g)^*$$

$$0 = -B_0 - a * (y_g)' - o * (x_g)' + (x_g)^* \quad (3)$$

Sumando las ecuaciones (2) y (3) se obtiene:

$$-u = o * (\bar{y}_i)' - a * (\bar{x}_i)' - (\bar{y}_i)^*$$

$$-v = a * (\bar{y}_i)' + o * (\bar{x}_i)' - (\bar{x}_i)^* \quad (4)$$

En este último sistema deben calcularse los valores más probables de o y a que cumplan con el principio de los mínimos cuadrados. Resolviendo ese sistema se concluye que:

$$o = \{ \Sigma[(\bar{y}_i)' * (\bar{y}_i)^* + (\bar{x}_i)' * (\bar{x}_i)^*] \} / \{ \Sigma[(\bar{y}_i)']^2 + (\bar{x}_i)']^2 \}$$

$$a = \{ \Sigma[(\bar{y}_i)' * (\bar{x}_i)^* - (\bar{x}_i)' * (\bar{y}_i)^*] \} / \{ \Sigma[(\bar{y}_i)']^2 + (\bar{x}_i)']^2 \}$$

Conociendo o y a, se calculan A₀ y B₀ de las ecuaciones (3), con lo que podemos ahora calcular las coordenadas nuevas ajustadas de los puntos idénticos y no idénticos con las ecuaciones (1).

Para determinar la exactitud de la ubicación de los puntos idénticos, se aplica la relación

$$m_p = + - m_o \sqrt{2}, \text{ donde}$$

$$m_o = + - \sqrt{\Sigma\{(u_i)^2 + (v_i)^2\} / \{2 * n - 4\}}$$

n: número de puntos idénticos

m_p = error medio cuadrático de la ubicación de un punto

Un ejemplo de este tipo de transformación se da en el anexo 3.

**Anexo 1:
TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS
DOS PUNTOS IDÉNTICOS
Datos**

Punto	Y	X	N	E
122 (A)	259,82	74,17	253904,89	182563,52
123	284,31	55,14		
124	286,59	24,23		
1002 (F)	297,28	55,14	253865,45	182549,00

Cálculos

$$\delta y_{FA} = 37,46 \quad \delta x_{FA} = -19,03 \quad \delta N_{FA} = -39,44$$

$$\delta E_{FA} = -14,52$$

$$o = -0,6803625 \quad a = -0,7332434$$

SE CALCULAN LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS COORDENADAS VIEJAS Y',X' CONSECUTIVAS DE TODOS LOS PUNTOS (IDENTICOS Y NO), VALORES QUE PERMITEN CALCULAR LAS DIFERENCIAS CONSECUTIVAS ENTRE LAS COORDENADAS NUEVAS DE LOS PUNTOS.

Punto	N	E
123	253874,27	182558,51
124	253850,06	182577,87

Anexo 2.

TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS DOS PUNTOS IDÉNTICOS PB-1000

```

10 REM "TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS CON DOS PTS. IDÉNTICOS"
20 INPUT "ENTRE COORD. VIEJAS DE LOS PTS. IDÉNTICOS"; Y1, X1, Y2, X2
30 INPUT "ENTRE COORD. NUEVAS DE LOS PTS. IDÉNTICOS"; N1, E1, N2, E2
40 O=((N2-N1)(Y2-Y1)+(E2-E1)*(X2-X1))/((X2-X1)^2+(Y2-Y1)^2)
50 A=((E2-E1)*(Y2-Y1)-(N2-N1)*(X2-X1))/((X2-X1)^2+(Y2-Y1)^2)
60 INPUT "CUÁNTOS PTS. NO IDÉNTICOS";K
70 FOR I = 1 TO K
80 PRINT "ENTRE COORD. VIEJAS PTO.";i;
90 INPUT Y,X
100 N= N1+O*(Y-Y1)-A*(X-X1)
110 E= E1+O*(X-X1)+A*(Y-Y1)
120 PRINT "COORD. Y,X PUNTO NO IDEN.";i;
130 PRINT USING "#####.###";N,E

```

```

140 N1=N: E1=E : Y1=Y : X1 = X
150 NEXT I
160 END

```

Anexo 3:

TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS MÉTODO DE HELMERT

Datos

Punto	Y'	X'	Y''	Y'''
223	1942,05	3984,34	5868,09	8890,83
224	4,72	2950,31	3933,48	7851,39
345	1299,31	671,44	5234,37	5575,91
538	562,45	2324,50		
539	991,22	1982,29		
540	1603,36	844,21		

Cálculos

$$(Y_G)' = 1082,027 \quad (X_G)' = 2535,363$$

$$(Y_G)'' = 5011,980 \quad (X_G)'' = 7439,377$$

Punto	\bar{Y}'	\bar{X}'	\bar{Y}''	\bar{X}''
223	860,023	1448,977	856,110	1451,453
224	-1077,307	414,947	-1078,500	412,013
345	217,283	-1863,923	222,390	-1863,467

$$O = 1,0000751 \quad A = 0,0027391$$

$$A_0 = 3936,820 \quad B_0 = 4900,869$$

Punto	Y	X	U	V
223	5868,10	8890,81	-1	2
224	3933,46	7851,40	2	1
345	5234,38	5575,92	1	1
538	4492,94	7227,08		
539	4922,68	6886,02		
540	5537,98	5749,53		

$$m_0 = + - 24 \text{ cm}$$

$$m_p = + - 35 \text{ cm}$$

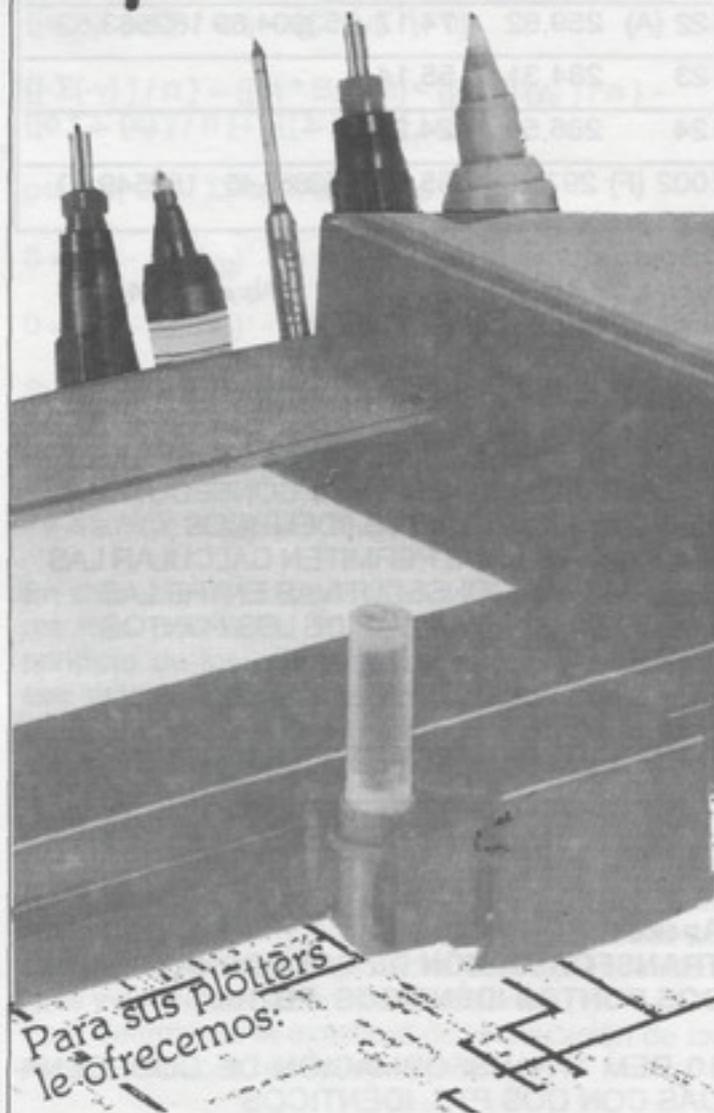
Anexo 4:

TRANSFORMACION DE COORDENADAS METODO DE HELMERT PB-1000

```
10 REM "TRANSFORMACIÓN DE HELMERT"
20 CLEAR
30 YP=0 : XP=0 : NP=0 : EP=0
40 P=0 : O=0 : A=0 : U=0
50 INPUT "CUÁNTOS PTS. IDÉNTICOS - CUÁNTOS NO
IDÉNTICOS";K,K1
60 IF K > K1 THEN D=K : GOTO 80
70 D= K1
80 DIM Y(D), X(D), N(D), E(D)
90 FOR I=1 TO K
100 PRINT "ENTRE COORD. VIEJAS Y NUEVAS DE PTO. ";I;
110 INPUT Y(I), X(I), N(I), E(I)
120 YP=YP+Y(I)/K : XP=XP+X(I)/K : NP= NP+N(I)/K
: EP=EP+E(I)/K
130 NEXT I
140 FOR I=1 TO K
150 P=P+(X(I)-XP)^2+(Y(I)-YP)^2
160 O=O+(X(I)-XP) * (E(I)-EP)+(Y(I)-YP) * (N(I)-NP)
170 A=A+(Y(I)-YP) * (E(I)-EP)-(X(I)-XP) * (N(I)-NP)
180 NEXT I
190 O = O / P : A= A / P
200 BO=EP-A * YP-O * XP : AO=NP-O * YP+A *
XP
210 FOR I=1 TO K
220 R= N(I) : S=E(I)
230 N (I)=AO+O*Y(I)-A*X(I):E(I)= BO+A*Y(I)+ O*X(I)
240 U=U+((R-N(I))*100)^2+((S-E(I))*100)^2
250 PRINT "CORD. Y, X AJUSTADAS PTO.IDENT.":I;
260 PRINT USING "#####.### ";N (I), E(I)
270 STOP
280 NEXT I
290 U=SQR (U/(2 * K-4))
300 PRINT "EMC. DE CPTO. EN CM" : PRINT USING
"#####";U
310 FOR I=1 TO K1
320 PRINT "ENTRE COORD. VIEJAS PTO.
NO IDENT. ";I;
330 INPUT Y(I), X(I)
340 N(I)= AO+O*Y(I)-A*X(I) : E(I)=BO+A*Y(I)+O*X(I)
350 PRINT "COORD. NUEVAS Y, X PTO. NO IDENTICO" ;I;
360 PRINT USING "#####.### ";N(I), E(I)
370 NEXT I
380 END
```

Los mejores resultados
requieren productos de

¡Calidad!



Para sus plotters
le ofrecemos:

Papel opaco	Plumas
Papel transparente	Marcadores
Transparencias	Tintas Chinas
Acetato	

Solamente en:

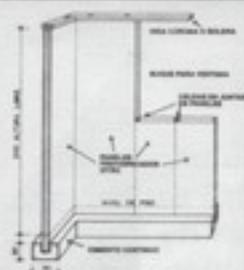


JIMENEZ & TANZI Ltda.

25 mts. Norte de Radiográfica Costarricense - Tel. 33-8033
Fax: 33-8294 Apdo. 3553-1000 San José, Costa Rica

SISTEMA DE VIVIENDA ZITRO

Diseñado Para Ser Económico



- Los menores tiempos de montaje.
- Los menores costos directos de construcción.
- Ahorros en costos administrativos y financieros.



ZITRO S.A.

Preferido por:

- Acabados finales de alta calidad
- Modula cualquier distribución.
- Confiable sistema antisísmico.

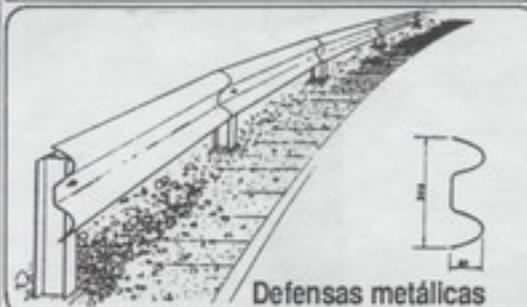
Sistemas Prefabricados

Empresa Inscrita en el C.F.I.A.

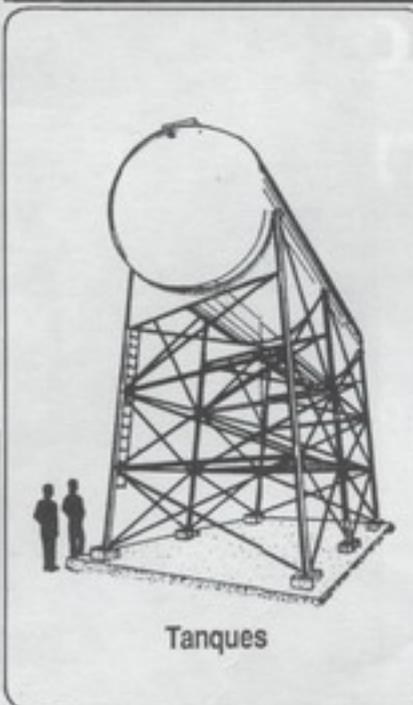
Para el diseño de sus proyectos y sus presupuestos solicite la asesoría de nuestros ingenieros al teléfono 25-9579. Fax 25-9551. Cotice sus proyectos con nosotros.

ACESA

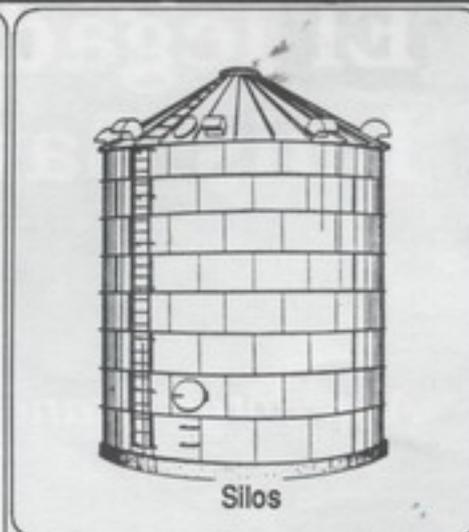
ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.



Defensas metálicas



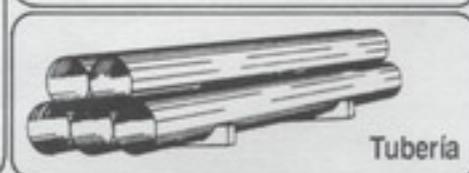
Tanques



Silos



Bodegas y Edificios



Tubería

FABRICANTES DE: Tanques para agua, diesel • Tanques de presión (todo tipo de acero, tapas rebordeadas) • Tanques australianos • Containers • Silos • etc.
Edificios, bodegas y todo tipo de estructuras metálicas • Tuberías, Rejilla y ademe para pozos • Estantería • Barcos Metálicos para pesca y otros • Carros blindados para transporte de valores • Defensas metálicas para carreteras.

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER - Presidente

Teléfonos: 33-0304
35-4835
Fax: 35-1516

Apdo.: 3642-1000 - Cable:
ACESA - Colima de Tibás



**El legado de
Luis Barragán**

Arq. Jorge Grané del Castillo

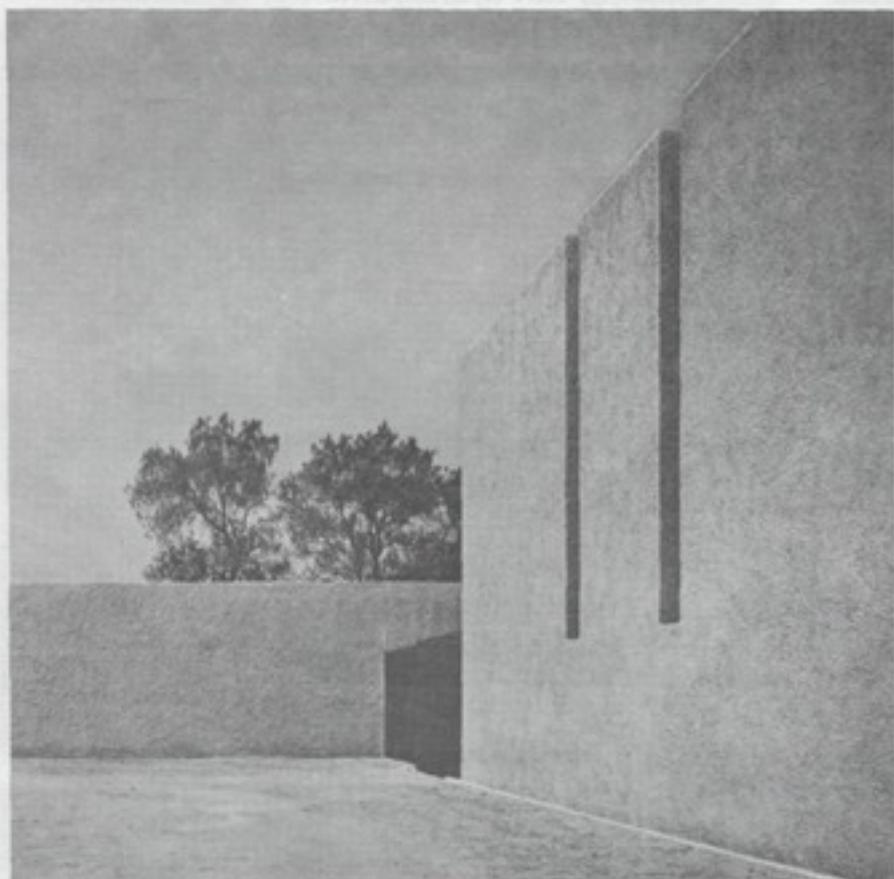
Perfil Galvanizado sólo hay uno:

Ahora que se habla tanto de la arquitectura latinoamericana y su identidad en el vasto territorio de América, conviene recordar (o conocer) la obra de Luis Barragán. Fue este arquitecto quien puso toda su capacidad creativa en la búsqueda de lo autóctono y, para eso, buscó las raíces de su arquitectura en Andalucía y Marruecos a las que le sumó las vivencias de su querido México.

Luis Barragán Mortín nació en Guadalajara en el año 1902. Cursó estudios de ingeniería pero luego se hizo arquitecto. Inquieto viajero, vivió algunos años en París hasta que, en 1936, se instala definitivamente en México donde realiza su obra. En 1980 recibe el premio Pritzker que corresponde, cualitativamente, al Nobel de Arquitectura

y posteriormente, en 1987, el Premio América de Arquitectura. Muere en la ciudad de México el 24 de noviembre de 1988.

Octavio Paz se refiere a Luis Barragán como "un artista solitario y silencioso que ha vivido lejos de los bandos ideológicos. Querer reducir el arte a la mera actualidad política e ideológica es condenarlo a la vida precaria y efímera, a la mera de las moscas y los moscardones. Las raíces de su arte son tradicionales y populares, su modelo no ha sido ni el palacio, ni el rascacielos; su arquitectura viene de los pueblos mexicanos, con sus calles limitadas por altos muros que desembocan en plazas con fuentes; en la arquitectura popular mexicana se funde la tradición India precolombina con la tradición





y moriscos que son blancos".

Es en su niñez, vivida en las haciendas y pueblos, que Barragán aprendió a apreciar el amor por los grandes espacios, limitados por pocos materiales. Según Barragán, la arquitectura está inspirada por las palabras Magia y Sorpresa, las que se encuentran en cualquier recorrido en que descubrimos calles y plazas. Los colores aplicados a su obra demuestran las influencias de sus amigos pintores y en ellas expresó la ascendencia de la tradición de su país en el empleo del azul coyoacán o el rosa mexicano.

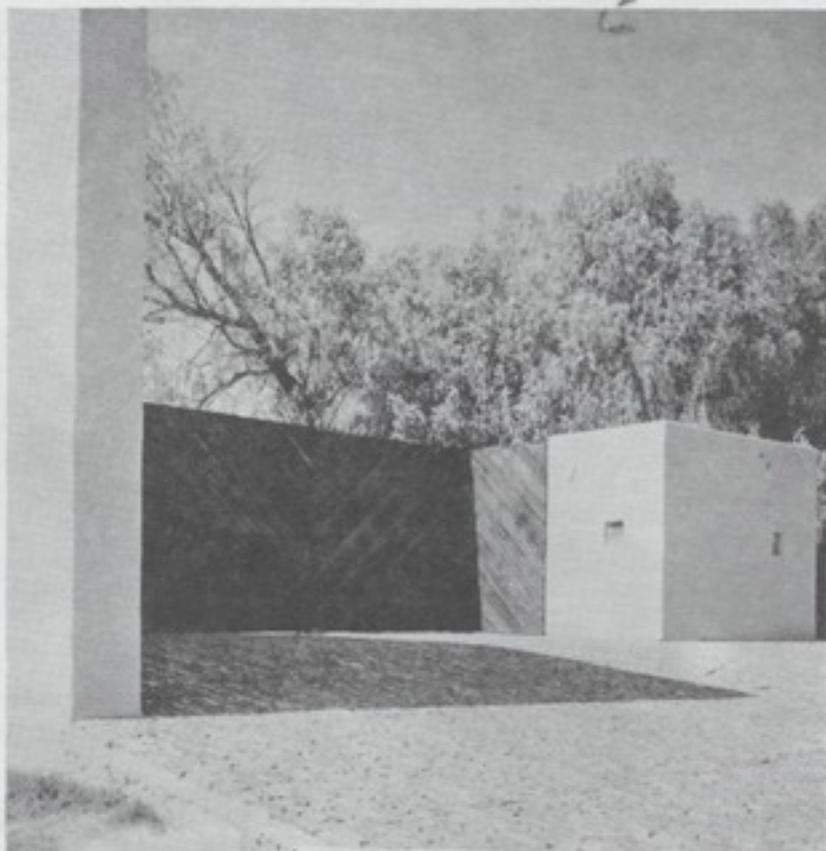
En su discurso, en la entrega del Premio Pritzker, se refirió a la desaparición de algunas palabras -como belleza, alegría o serenidad-, del léxico de los arquitectos. Y en cuanto a la palabra ARQUITECTURA hizo la siguiente reflexión: "Mi obra es autobiográfica. En mi trabajo subyacen los recuerdos del rancho de mi padre donde pasé años de niñez y adolescencia y en mi obra siempre allenta el intento de

mediterránea. Las formas son cúbicas, los materiales son los que se encuentran en la localidad y los muros están pintados con vivos colores: rojos, ocre, azules, a diferencia de los pueblos mediterráneos

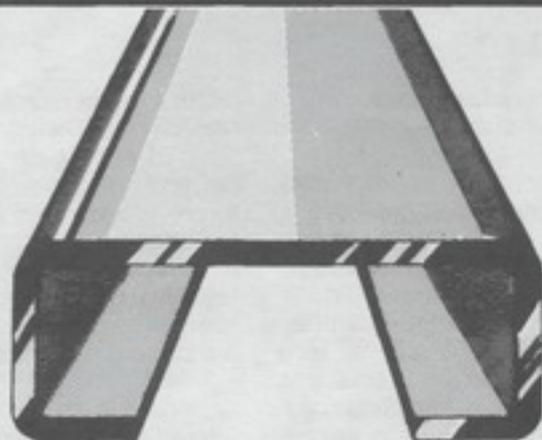
transportar al mundo contemporáneo la magia de esas lejanas añoranzas tan colmadas de nostalgia.

Han sido para mí motivo de permanente inspiración las lecciones que encierra la arquitectura popular de la provincia mexicana: sus paredes blanqueadas con cal; la tranquilidad de sus patios y huertas; el colorido de sus calles y el humilde señorío de sus plazas rodeadas de sombreados portales. Y como existe un profundo vínculo entre esas enseñanzas y las de los pueblos del norte de África y de Marruecos, también estos han marcado con su sello mis trabajos".

La obra del arq. Luis Barragán, plena de sensibilidad, soledad y nostalgia, es ejemplo para quienes buscan, tan afanosamente, la ansiada identidad latinoamericana.



Perfil Galvanizado sólo hay uno: **Toledo** DE **Metalco**



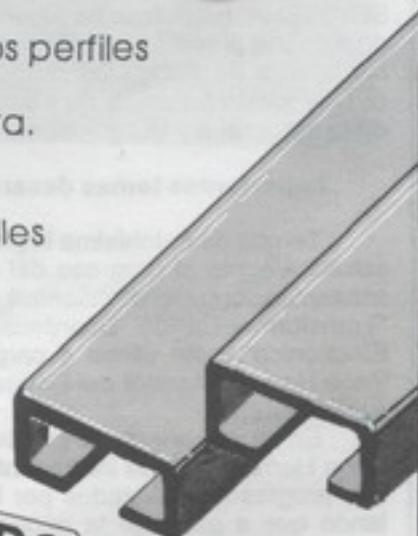
Su alta resistencia debido al acero especial con el que es fabricado y el Proceso de Galvanizado Toledo ® de Metalco pueden ofrecerle sólo ventajas:

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 vida útil por muchos años más que los perfiles de acero protegidos con anticorrosivos.
- Menores costos de mantenimiento y mano de obra.
- Apariencia única que le resaltará su diseño y su buen gusto.
- No requiere sobre diseño en el espesor de los perfiles para proteger la estructura de la corrosión.



**ENCIMA DE TODO
METALCO**



Destacada participación de JITAN en el Ciclo de Conferencias sobre Topografía y Agrimensura.

Interesante ciclo de conferencias sobre topografía y agrimensura

Un importante ciclo de conferencias sobre temas relacionados con Topografía y Agrimensura se llevó a cabo en el Colegio de Ingenieros y de Arquitectos, en esta ciudad, organizado por el Colegio de Topógrafos de Costa Rica, en el que los participantes tuvieron oportunidad de familiarizarse con los avances en ambas ramas.

La empresa nacional JIMENEZ & TANZI se hizo presente en el evento, en el que tuvieron una destacada actuación varios profesionales de ambas disciplinas, durante los tres días que duró la reunión, a la que asistieron aproximadamente doscientos profesionales, entre ingenieros, topógrafos y técnicos en topografía y agrimensura.

Simultáneamente al programa de actualización llevado a cabo por los participantes, se realizó en uno de los auditorios del Colegio de Ingenieros y de Arquitectos una exposición de los más avanzados equipos para topografía y agrimensura, entre ellos algunos desarrollados por la mundialmente famosa compañía japonesa SOKKISHA, fabricante de algunos notables instrumentos de máxima precisión, entre ellos equipos eléctricos medidores de distancias (EDM) y estaciones electrónicas de varios modelos, que han revolucionado el mundo de la topografía y la agrimensura.

Importantes temas desarrollados en el ciclo

Temas de muchísima importancia, vinculados estrechamente al progreso del país se expusieron a los asistentes, entre ellos "Control de Obras de Ingeniería"; "Transformación de Coordenadas" y "Distanciometría Electrónica", este último a cargo del Ingeniero Rodrigo Vega Herrera, Asesor del Departamento de Topografía y Agrimensura.

En su documentada intervención, el Ingeniero Vega Herrera hizo un interesante historial sobre los rápidos progresos alcanzados por la Distanciometría, señalando que a partir de la década de los años cuarenta, varias empresas en el mundo occidental comenzaron a trabajar en equipos muy sofisticados, de una gran precisión, que han culminado en la era de la electrónica, con dispositivos de relativo fácil manejo y de gran confiabilidad.

Vega Herrera precisó que Distanciometría, por definición se refiere a la medida de distancias, operación que ingenieros, topógrafos y agrimensores demandan

hacer lo más exacta y rápidamente posible, con el aparato ideal: el Distanciómetro.

El asesor de JIMENEZ & TANZI expresó que los últimos adelantos dieron como resultado el Distanciómetro Electrónico, destacándose los diseñados y desarrollados por la firma japonesa SOKKISHA, que son extremadamente precisos, los cuales pueden medir distancias desde varios metros hasta decenas de kilómetros, en condiciones que los métodos tradicionales son definitivamente obsoletos.

En principio, el Distanciómetro, según Vega Herrera, opera a base de ondas de luz infrarrojas, que son lanzadas al objetivo y devueltas por un prisma a la unidad, que resuelve inmediatamente los datos recibidos mediante un sistema electrónico óptico dando la distancia exacta.

Eso significaba, según el profesional, hasta hace pocos años, un trabajo notable en el campo, sin que los datos fueran tan exactos como hoy en día.

Los equipos, señaló el Ing. Vega Herrera tienen un microprocesador, capaz de trabajar incluso en las condiciones más adversas de iluminación; incluyendo de noche.

En la charla enfatizó Vega Herrera que los ingenieros topógrafos y los agrimensores, deben esperar la llegada del Siglo XXI con equipos tan perfeccionados como los fabricados por SOKKISHA, que se han adelantado al futuro haciendo más fácil y exacto el trabajo especializado.

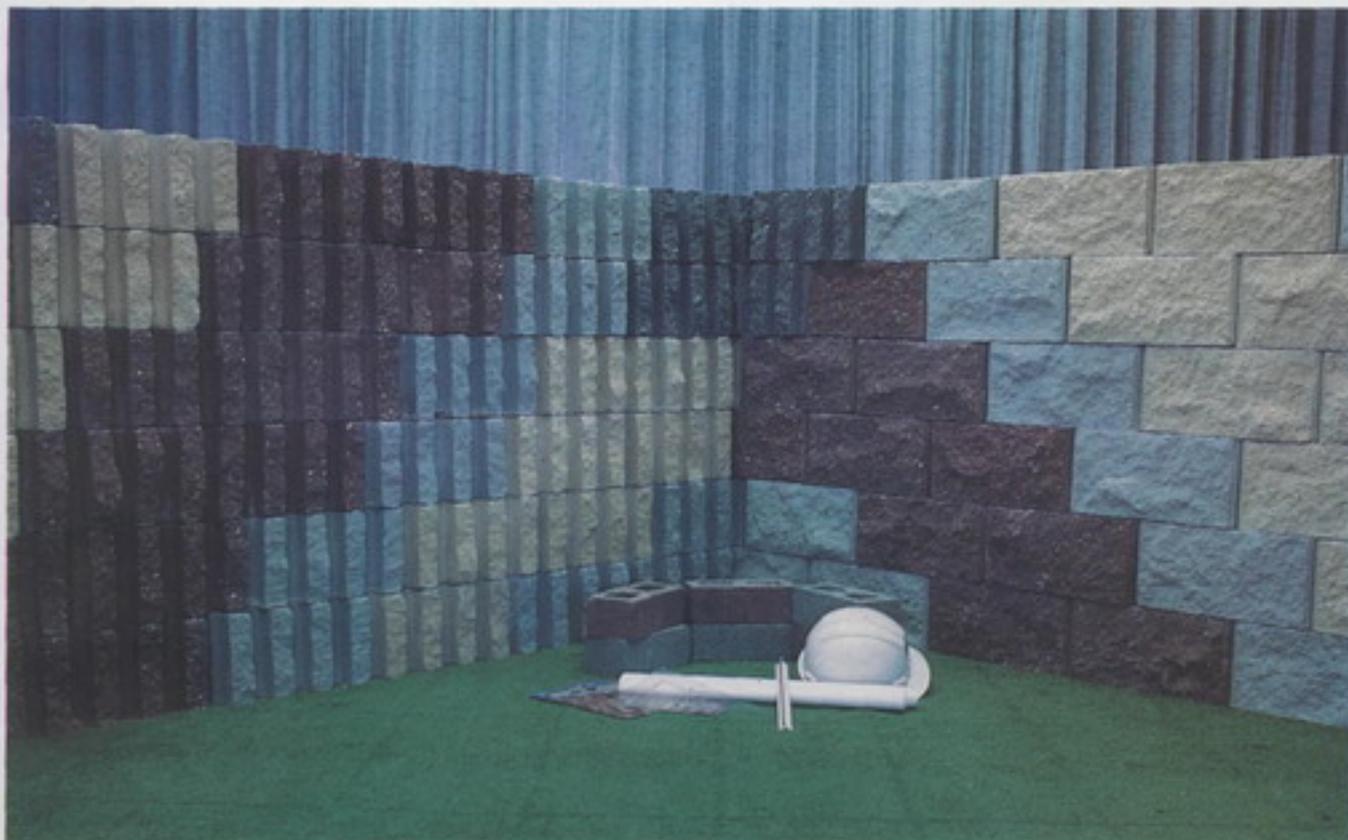
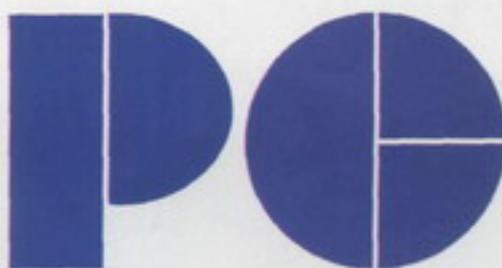
Valiosa exposición

En otros aspectos del Ciclo de Conferencias sobre Topografía y Agrimensura, en la misma sede del evento, JIMENEZ & TANZI expuso los más modernos equipos de medición, altamente especializados, muchos de los cuales están ya prestando servicios en empresas, públicas y privadas.

Por su parte, JITAN, que siempre ha estado presente en este tipo de eventos vinculados al desarrollo de Costa Rica, ofreció un animado brindis para los asistentes al Ciclo de Conferencias.

Las exposiciones presentadas en la importante reunión, dada la calidad y la importancia de los temas, serán distribuidas entre los asistentes que lo soliciten, considerando la amplitud donde se desarrollaron, seguidos por preguntas y respuestas que contribuyeron a hacer más atractiva y útil la reunión promovida por el Colegio de Topógrafos de Costa Rica.

Mampostería
Arquitectónica



*Toda una completa gama
de colores y diseños.*

PE Productos de Concreto, S.A.

Ideas trabajando para usted

Apdo. 362-1000 San José, Costa Rica - Fax 26-8179 - Teléfono 26-3333



**Guilá Equipos
Técnicos S.A.**

**siempre a la
vanguardia tecnológica.**



TOPCON presenta su nueva Estación
Total CTS-1 con las siguientes características:

- ANTEOJO:
Aumento: 26 X (30 X opcional)
Imagen: Directa
Máxima Distancia de enfoque: 0,9 m.
Iluminación del retículo.
- DISTANCIOMETRO:
Alcance: 900 m. con tres prismas.
Exactitud: (5 mm. + 5 ppm.) m.s.e.
- MEDIDA ELECTRONICA DEL ANGULO:
Lectura mínima H-V: 10"/20". Exactitud: 2"
- PLOMADA: Óptica.
- PESO INSTRUMENTO: 4 kg.
- PUERTO SERIAL: RS-232-C
- PANTALLA: LCD

CALCOMP, fabricantes de Graficadores, Mesas Digitalizadoras, Monitores, anuncia una nueva era en el dibujo al introducir el nuevo **Plotter Modelo 1023SP** con las siguientes características:

- Posibilidad de trabajar con ocho lápices y/o rapidógrafos.
- Detección del tipo de lápiz para graficación.
- Acepta papel, desde el tamaño carta hasta 60 x 90 cm.
- Segunda generación del manejador del dibujo.
- Velocidad hasta 1077 mmps y 2.0/2.8 g. de aceleración.
- Alta calidad de graficación.
- Resolución direccionable: 0,01 mm.
- Repetitibilidad (un lápiz): 0,1 mm.



Representante: GUILA Y CIA. LTDA. Teléfono 36-1010 - Telex 3436 MARTEC - Fax 40-9008



GUILA PASEO COLON
FTE. AL CENTRO COLON
TELS. 22-2526 Y 21-0506

GUILA SAN PEDRO
200M.N. BANCO ANGLO
TELS 24-1010 Y 24-2020

GUILA LOS COLEGIOS
50 M. SUR C.S.FRANCIS
TEL. 36-1010*

DISTRIBUIDORES

PAPELERIA HISPANICA
HEREDIA, 50M. O. DE LA
ENT. PRINCIPAL UNA
TEL. 38-2338

CENTRO DE ARTE Y TECNICA
50M. SUR DE AYA
PASEO DE LOS ESTUDIANTES
TEL. 33-2403

COPIACO S.A. SAN JOSE
175 M. SUR SODA PALACE
TELS. 21-1010 Y 21-1011

COPIACO CARTAGO LTDA.
75M. S. CENTRAL BOMBEROS
TEL. 51-6683

COPIACO LIBERIA LTDA.
225M. E. MUNICIPALIDAD
TEL. 66-1213

