

Revista del Colegio

derado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

620

R

37 (5)



*Arquitectura
y
Tecnología*



PORTE PAGADO
PORTE PAYÉ PERMISO No. 145



IMPRESO CON
TARIFA REDUCIDA
IMPREMÉ O TAPE
REDUTE
COMERCIAL
IMPRESO
PERMISO
No. 09

Año 37 - No. 5/94

ProTec

EL NUEVO
IMPERMEABILIZANTE
QUE LO TIENE
TODO

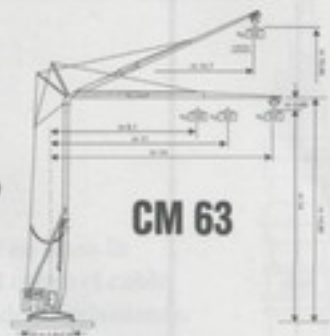


Protecto es el impermeabilizante de hoy.
Es resistente, trabaja en cualquier superficie,
penetra más y por eso rinde más, aísla el calor,
es 100% anti-hongos ...Y es calidad Protecto.

Protecto®

LA DURADERA

Estructura Monoviga Potencia y Movimiento, con Absoluta Libertad



C GRUAS ATTANEO

- A menos elementos y menos puntos de soldadura usted se garantiza mayor seguridad.
- La estructura monoviga integral desvía con mayor facilidad las masas de aire que la empujan.
- Ofrecen una resistencia a la torsión tres veces mayor que otras.
- Es la más segura en su transporte y montaje.
- Distribuye más rápido y seguro los materiales en la obra.
- Notoria reducción del personal y equipos.
- Hace en una hora aquello que diez obreros hacen en un día.
- La construcción se termina en menos tiempo y con un costo más bajo, con mayor satisfacción del cliente.

**Por eso su mejor
alternativa son las Gruas
Monoviga Cattaneo
Ventajas en exceso...**

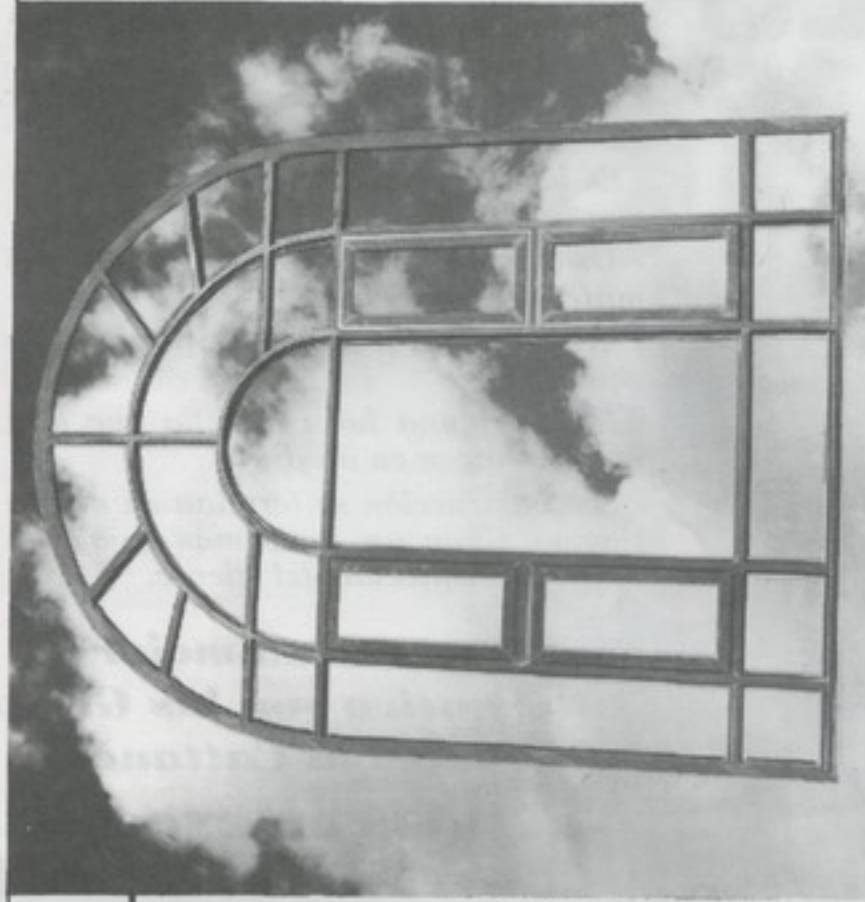
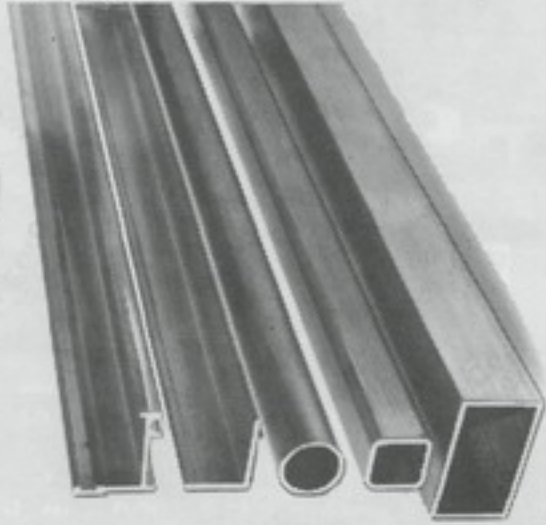


Distribuidores para Costa Rica:

XYZ San José, S.A.

Telefax: 227-9858 / Apartado 419-1000 San José - Costa Rica

Trabaje con aluminio.



¡Que la primera vez sea para siempre!

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

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



Protejamos nuestros bosques. Use aluminio.

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



EXTRALUM
EXTRUSIONES DE ALUMINIO

Los Especialistas en Aluminio

TEL. 257-3266 • FAX. 233-8505

Tan rápida de instalar como decir...

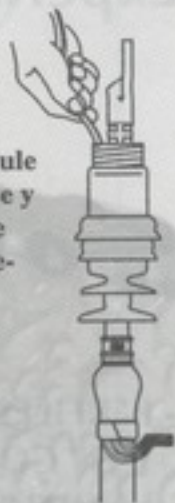
1

Coloque en línea la terminal sobre el cable preparado previamente.



2

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



3

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



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

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

3M *Soluciones prácticas*



ALUMICENTRO

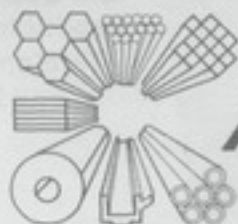
LE OFRECE ALUMINIO GARANTIZADO

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

Somos

Nº 1

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



Todo en Aluminio para la Industria y la Construcción

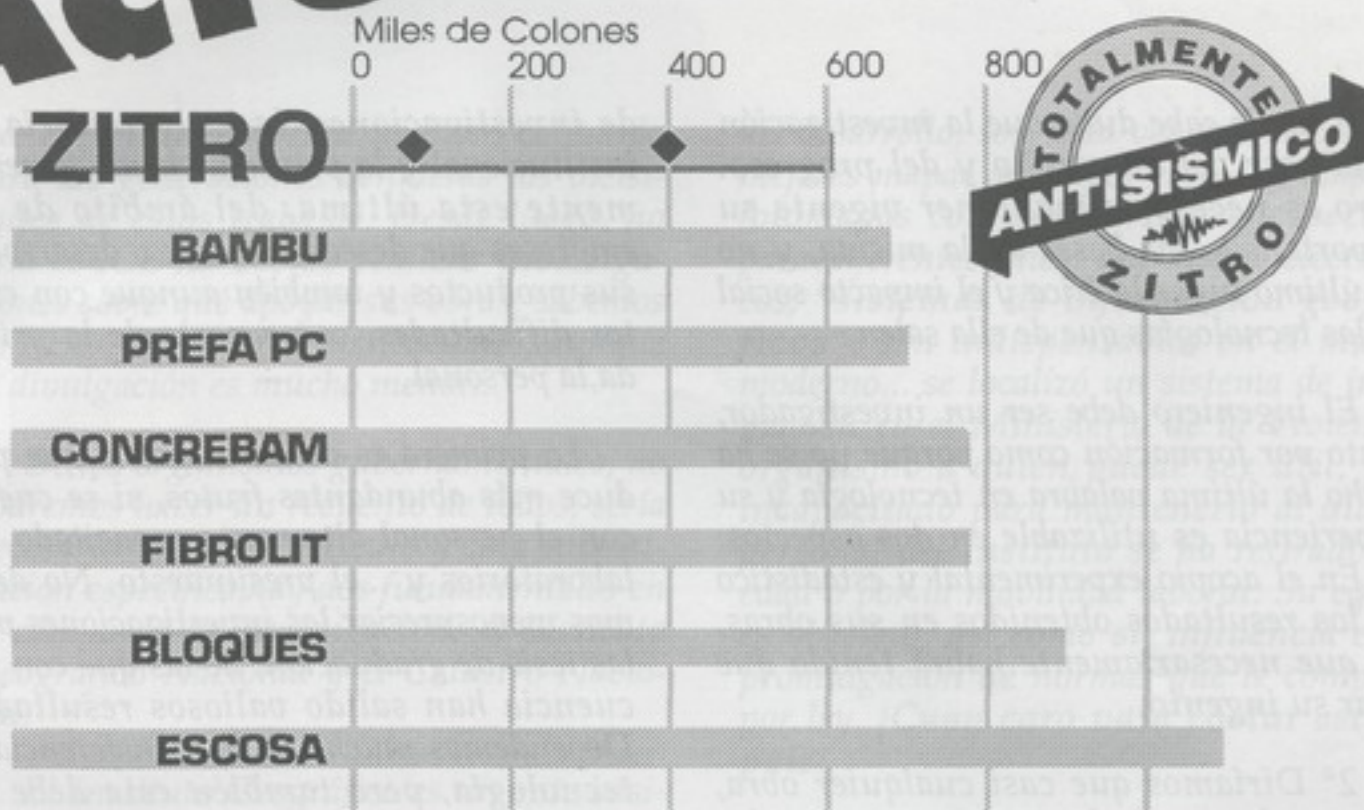
ALUMICENTRO

"PROFESIONALES EN ALUMINIO A SU SERVICIO"

Costado sur de la Cía. Pozuelo, La Uruca

Teléfono : 220-0101 - Fax : 232-7505 - Apartado : 323-1150 San José

Actualícese



Comparación de costos de Sistemas Constructivos, para una vivienda de 50 metros cuadrados. Tomado del Seminario Centroamericano sobre Tecnologías y Sistemas de Construcción para Vivienda de Interés Social. Abril 1993. Organizado por DANIDA, CIVCO, CONSEJO CENTROAMERICANO DE LA VIVIENDA.

La solución más Económica

- ✓ Paredes de concreto lisas iguales a las de bloques.
- ✓ Es más rápido y fácil de construir.
- ✓ Diseño totalmente antisísmico.

APROBADO

por la Oficina de Control de Calidad Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

ZITRO

SISTEMAS PREFABRICADOS

Tel: 225-4550 / 225-9579, Fax: 234-9581

Imagen: José Cordero

Investigación y Desarrollo

A nadie cabe duda que la investigación es la base del desarrollo y del progreso. Pero es necesario mantener vigente su importancia, las bases de la misma, y no en último lugar la ética y el impacto social de las tecnologías que de ella salen.

El ingeniero debe ser un investigador, tanto por formación como porque no se ha dicho la última palabra en tecnología y su experiencia es utilizable en dos aspectos: 1° En el acopio experimental y estadístico de los resultados obtenidos en sus obras, en que necesariamente habrá tenido que usar su ingenio.

2° Diríamos que casi cualquier obra, excepto las muy elementales, tiene valor histórico. A veces solo para una persona, o institución, muchas veces nacional y no nos damos cuenta hasta pasados muchos años.

Por tanto, es necesario llevar registros de nombres, datos, fotografías, materiales, sistemas, etc. Y así como se lleva una bitácora, llevar un diario personal. Es experiencia común que esto producirá grandes satisfacciones en el futuro y tendrá más de una utilidad.

Consideramos por lo menos tres clases

de investigaciones, la universitaria, la institucional y la privada, siendo generalmente esta última, del ámbito de las empresas que desean mejorar o desarrollar sus productos y también aunque con ciertas dificultades, como parte de la privada, la personal.

La primera es desde luego, la que produce más abundantes frutos, si se cuenta con el personal altamente capacitado, los laboratorios y ...el presupuesto. No debemos menospreciar las investigaciones para las tesis de graduación, de las que con frecuencia han salido valiosos resultados. Dependemos mucho de la transferencia de tecnología, pero también esta debe ser adaptada a nuestras condiciones y medio ambiente, para lo que se requiere la experimentación.

En la investigación institucional incluimos las autónomas y el Gobierno. En aquellas descuella el ICE, que dada la índole de sus trabajos, mantiene departamentos especiales como el de sismología, en colaboración con la universidad, que ha sido de gran importancia. Es seguro que para desarrollos como la planta geotérmica de Miravalles se hayan realizado interesantes investigaciones. Como obras como esta son un hito en la historia, esperamos

que algún día aparezca un libro contando para las generaciones venideras las vicisitudes de estos trabajos. Desde luego, no solo el ICE ha debido realizar investigaciones sobre qué apoyar sus obras, sabemos de RECOPE y otras instituciones, aunque la divulgación es mucho menor...

De los organismos gubernamentales, no podremos hacer un recuento de todos, sería necesario un largo artículo y una investigación específica, hay dos fundamentales en el campo de la investigación: el Instituto Geográfico Nacional y el Catastro Nacional.

El Instituto Geográfico es un ente básico, estratégico. NO SE PUEDE DESARROLLAR EL PAIS, PLANIFICAR OBRAS, ETC., SIN CONOCER A FONDO TODAS LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO, SUS RECURSOS, SU RELIEVE, SUS DIMENSIONES, ETC. Hizo una inmensa labor, y aún realiza funciones de gran trascendencia para el planeamiento general, como la recopilación de las informaciones de los satélites que cartografían el globo constantemente. Pero creemos que los gobiernos consideraron que ya estaban hechos los mapas y casi se han olvidado de él. Los mapas topográficos no solo deben actualizarse constantemente por el dinamismo del territorio, sino que a causa

del desarrollo, son cada vez más necesarios mejores mapas de mayor escala, y mapas y fotomapas con características especiales para diferentes fines. Los mapas electrónicos, "sistemas de información geográficos", son indispensables en el mundo moderno... se localizó un sistema de información en el Ministerio de la Vivienda!, organismo a quien puede ser útil, pero incapacitado para mantenerlo al día. El personal del Instituto se ha retirado por edad o por la movilidad laboral. Su equipo es obsoleto, así como su influencia en la promulgación de normas que le competen por ley. ¡Cuan caro va a costar esto al país!

El Catastro en cambio ha podido desarrollarse y mantenerse actualizado en todos los aspectos y creemos que es uno de los primeros de América.

No podemos terminar sin recalcar que es también primordial el saber a donde dirigir la investigación y el consiguiente desarrollo. ¿Nos conviene un desarrollo en alta tecnología, en la industria, en la agricultura, en turismo? ¿Qué parte a cada uno? ¿Se puede estructurar un plan de desarrollo que trascienda los cambios políticos?

Ing. Martin Chaverri R.

ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

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

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



Tanque



Estructura



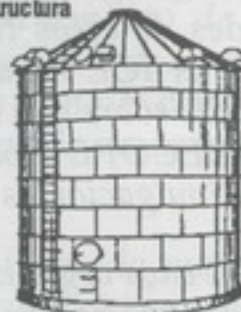
Defensas metálicas



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



Tubería



Silos

Apdo: 3642-1000

Colima de Tibás

Fax: 235-1516

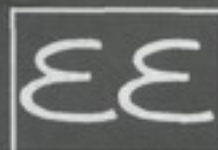
Tels: 235-0304 / 235-4835

ING. CLAUDIO ORTIZ GUIER
PRESIDENTE. IC-315

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

ESTUDIOS ELECTRICOS DE INGENIERIA

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



ATENCION Sres. Arquitectos e Ingenieros.

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

ADEMAS SE OFRECE:

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

- SERVICIO DE SCANNEO EN SCANNER HEWLETT PACKARD SCANJET IIC

- LEVANTADO E IMPRESION DE TEXTO EN IMPRESORA LASER

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



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

Sumario

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

Colegio de Ingenieros Civiles
Ing. Vilma Padilla Guevara

Colegio de Arquitectos
Arq. Manuel Alonso Soto

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

Colegio de Ingenieros Topógrafos
Ing. Martín Chaverri Roig

Colegio de Ingenieros Tecnólogos
Ing. Roberto Sandoval

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

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

B.D.
Colegio Federado de Ingenieros
y de Arquitectos de Costa Rica

- 7 JUL. 2005

UNIDAD DE INFORMACION

6 Editorial.

10 Catastro Nacional.
Ing. Harry Alers

20 Arquitectura y Tecnología.
Arq. Alvaro F. Morales

30 Bloques modulares intercambiables.
Arq. Mario Rodríguez Herrera

38 Tres décadas de desarrollo.
Ing. Francisco Salas H.

46 Diagnóstico del espesor de mortero.
Arq. Mario Rodríguez Herrera

Producción

Alfredo H. Mass Yantorno

Diseño

Cristina De Fina

Teléfonos: 253-7660 / 253-7169

Apdo. 780-2100 Guadalupe

San Pedro M.O., de la escuela Roosevelt
300 mts. este, 50 mts. sur y 50 mts. oeste,
Oficina 5 derecha.

Ing. Harry Alers

Experiencias de la asistencia técnica al Catastro Nacional



Resumen

El Catastro Nacional está ejecutando una modernización importante en su método de trabajo. En el marco de la cooperación internacional, en el período 1991 al 1993, se ha implementado la primera etapa del Proyecto Catastro Multifinalitario, con asistencia técnica y económica de los Países Bajos. En este artículo se describen globalmente las actividades realizadas y los beneficios y objetivos de cada componente del Proyecto. Además se describen las experiencias y se hacen observaciones al sistema catastral con el objetivo de generar una discusión sana sobre asuntos relacionados directamente con el funcionamiento del Catastro Nacional.

Proyecto Catastro Multifinalitario

En el año 1987 nacieron los primeros contactos entre Costa Rica y los Países Bajos para un apoyo técnico y económico al Catastro Nacional. Después de un estudio preliminar, amplio intercambio de ideas y requisitos y la formulación del Programa, se firmó en diciembre de 1990 un Convenio entre ambos

países para la ejecución de un programa de cooperación durante un período de tres años (1991- 1993). El convenio previó que el financiamiento del programa estaría a cargo de ambos países (globalmente: 35% Costa Rica y 65% los Países Bajos).

Debido a que la participación del Gobierno del Reino de los Países Bajos en la ejecución del Programa de Mejoramiento del Catastro Nacional de Costa Rica concluyó oficialmente el 31 de diciembre de 1993 considero oportuno el momento para evaluar los resultados obtenidos en el Proyecto Catastro Multifinalitario, nombre con el cual se conoce este Programa. Además, la finalización de esta etapa es un momento adecuado para reflexionar sobre la función, las metas y los objetivos de un catastro en general y del Catastro Nacional de Costa Rica en especial.

Objetivos

El Proyecto tiene los siguientes objetivos generales:

- brindar a titulares y terceros una mayor seguridad sobre su derecho de propiedad

- mejorar el aspecto fiscal por medio de un aumento en la recaudación del impuesto territorial y mejorar la metodología de la valoración

- generar fondos adicionales para garantizar la continuidad del Proyecto

- obtener experiencia que permita una ejecución eficiente del levantamiento catastral del resto del país.

Beneficios

Los beneficios directos principales obtenidos hasta la fecha mediante la ejecución del Proyecto, son:

- una red geodésica de primer orden para todo el territorio de Costa Rica

- la fotografía aérea de 15600 hectáreas a escala 1:4000 de la zona llamada Gran San José

- la restitución fotogramétrica digital del área del Gran San José, de aproximadamente 9000 hectáreas con un total de 500 mapas fotogramétricos de los cantones Curridabat, Escazú, Montes de Oca, Moravia y San José

- la elaboración de 260 mapas catastrales provisionales a escala 1:1000 de los cantones de Curridabat, Escazú, Montes de Oca y Moravia

- 19700 avalúos de propiedades en los cantones Curridabat y Escazú

- el desarrollo y la implementación de diversos módulos automatizados para el Registro Público y la Tributación Directa

- la adquisición, instalación y puesta en marcha de estaciones gráficas para el

Catastro Nacional

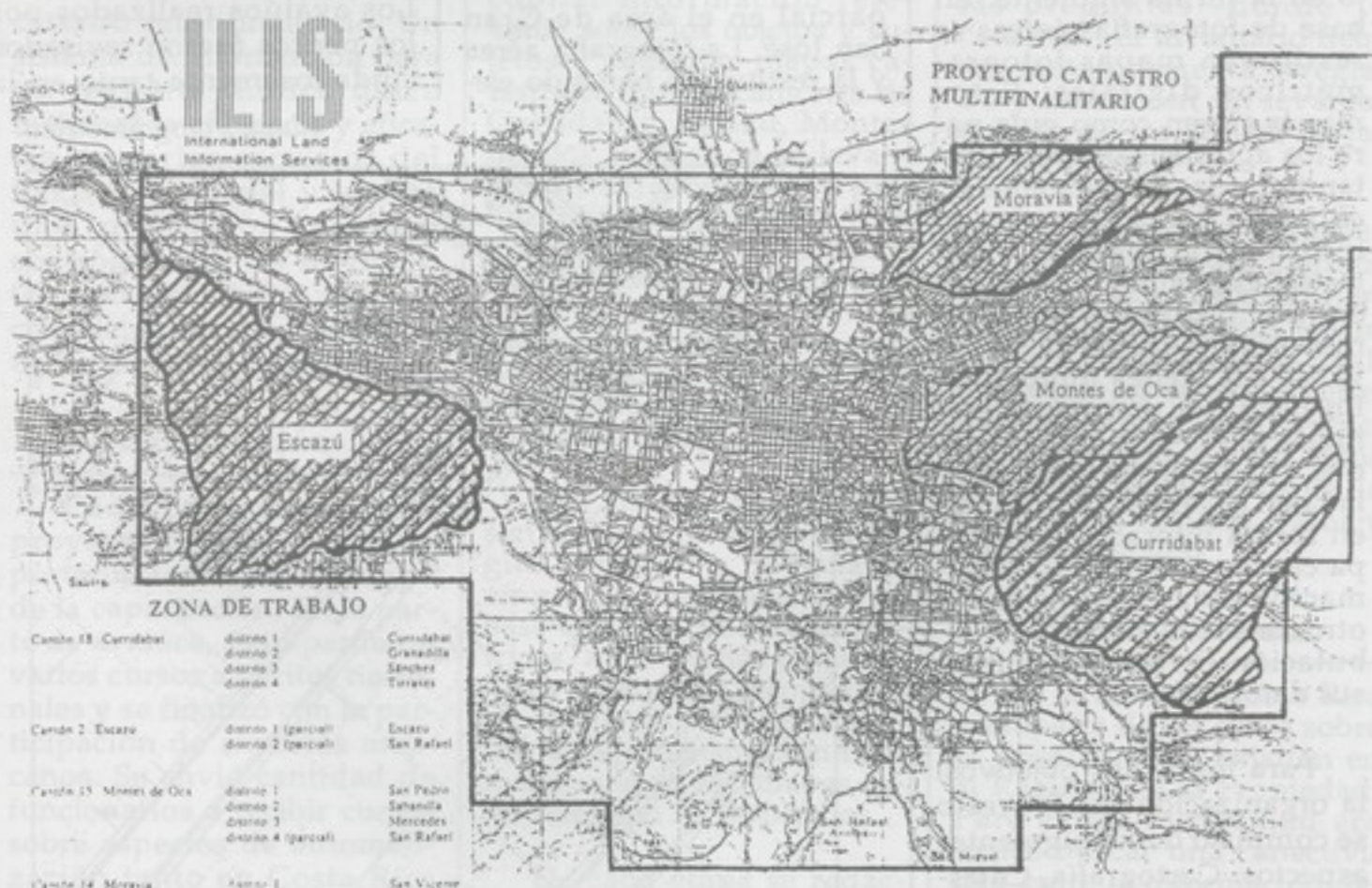
- la capacitación de funcionarios y técnicos costarricenses en aspectos infor-

máticos, registrales, catastrales, de valoración y administrativos.

Además, se puede con-

Responsabilidades de ejecución por cantón

Cantón	Mapeo fotogramétrico	Levantamiento catastral	Restitución catastral	Avalúos
Curridabat	Holanda	Holanda	Holanda	Holanda
Escazú	Holanda	Holanda	Holanda	Holanda
Moravia	Holanda	Holanda	Holanda	Costa Rica
Montes de Oca	Holanda	Holanda	Holanda	Costa Rica
San José	Costa Rica	Costa Rica	Costa Rica	Costa Rica



cluir que el Proyecto ha generado diversos beneficios indirectos como por ejemplo la contribución a la concientización de las instituciones involucradas en el registro de información inmobiliaria. Otro ejemplo de beneficio indirecto es el desarrollo de una gran experiencia y vasto conocimiento técnico en la elaboración, por medios interactivos, de los mapas catastrales y la infraestructura para los levantamientos de campo a través de las empresas privadas.

Método de trabajo

En resumen se puede describir el método de trabajo en la forma siguiente. En base de fotografías aéreas se restituyen mapas fotogramétricos digitales. Estos mapas sirven como guía para los agrimensores que visitan todas las propiedades en el campo para comprobar la información registral y catastral existente y a la vez recopilar información administrativa y geométrica nueva de los bienes inmuebles. En base del mapa fotogramétrico, los planos catastrados y la información recopilada en el campo se produce, en forma interactiva, el mapa catastral digital. La información catastral permite a otros institutos como la Tributación Directa relacionar sus datos propios.

Para lograr los objetivos, la organización del Proyecto se compuso de los siguientes aspectos: Cartografía, Catastro, Impuesto Territorial, Au-

tomatización y Capacitación. A continuación se enumeran los objetivos y productos por componente.

Cartografía

En lo referente al componente de Cartografía los elementos principales abarcan la fotografía aérea a escala 1:4000, la aerotriangulación analítica, el ajuste del bloque, el establecimiento de una base de datos fotogramétrica digital y la impresión de mapas fotogramétricos a escala 1:1000. Además se efectuaron mediciones GPS para una red geodésica de primer orden para todo el país con una densificación parcial en el área de Gran San José. La fotografía aérea y la restitución han sido eje-

cutadas por la empresa holandesa KLM- Aerocarto mientras que la red de primer orden ha sido levantada por cuadrillas del departamento del Servicio de Triangulación de los Países Bajos.

Impuesto territorial

La meta concreta de este componente fue la de realizar un avalúo integral de todas las propiedades de los cantones de Curridabat y Escazú. Esta labor se inició en mayo de 1992, después, la preparación por el Catastro Nacional de los datos y la capacitación de los peritos. Los avalúos realizados por los peritos fueron revisados cuidadosamente tanto en la

Mapa Fotogramétrico



oficina como en el campo para lograr la mejor calidad posible; los datos fueron digitados en la Tributación Directa y revisados de nuevo. En marzo de 1993 se finalizó la valoración de Curridabat y Escazú; se obtuvieron un total de 19700 avalúos inmobiliarios.

Automatización

El objetivo general del componente Automatización fue desarrollar sistemas de información que integraran los diferentes datos del Catastro Nacional, Registro Público y Tributación Directa con el fin de conformar un catastro multifinalitario. Un sistema de información para un registro público único mejorará la eficiencia y eficacia de varios servicios del Registro Nacional y logrará una integración segura y controlable de los servicios. Otro objetivo fue la adecuación del sistema automatizado de información fiscal.

Capacitación

Cada componente del proyecto contó con un importante factor en el campo de la capacitación. En la parte de avalúos, se impartieron varios cursos a peritos nacionales y se finalizó con la participación de expertos mejicanos. Se envió cantidad de funcionarios a recibir cursos sobre aspectos de automatización tanto en Costa Rica como en el exterior.

En el componente de cartografía y catastro, fueron muchos los cursos y también la asistencia de personas a los mismos. Se impartieron dos cursos a nivel de posgrado con la colaboración y auspicio de la Universidad Nacional. Se trajeron expertos extranjeros en el campo de GPS y de GIS/LIS y se dieron varios cursos sobre el trabajo de levantamiento catastral tanto a funcionarios como a empleados de las empresas privadas.

Catastro

El objetivo del componente Catastro fue levantar linderos de propiedades, recopilar información relevante sobre los objetos y sujetos y compilar mapas catastrales. En los cantones de Curridabat, Escazú, Montes de Oca y Moravia se levantaron en el campo 29200 predios en forma completa y un gran número en forma parcial. Esta labor fue ejecutada entre noviembre de 1992 y noviembre de 1993 por cuatro empresas costarricenses contratadas a este fin por la consultoría holandesa.

Los mapas catastrales son elaborados en forma digital interactiva por cuatro empresas costarricenses en base a los mapas fotogramétricos, a los planos catastrados y a los datos recopilados en el campo por las cuadrillas de agrimensura. En total se elaboraron 260 mapas catastrales con 37700 predios.

De cada etapa se redactaron instrucciones de traba-

jo y especificaciones técnicas. Además se generaron manuales para las partes principales.

Después de esta descripción de los componentes principales del Proyecto se plantean algunas consideraciones y opiniones con respecto a la parte integrante más importante del Proyecto, el Catastro.

Definición de Catastro

Se puede definir un Catastro como un inventario público de datos sobre las propiedades dentro de una zona definida (p.e. el país). Un catastro da la respuesta a las preguntas "dónde" y "cuánto". El inventario debe ser metódicamente arreglado y basado en un levantamiento de los límites de las propiedades.

Los contornos o límites de la propiedad y la identificación de la parcela son normalmente mostrados en un mapa a gran escala, el cual, junto con los registros, puede indicar para cada propiedad por separado los datos catastrales asociados (p.e. la naturaleza, tamaño, valor y derechos legales).

Catastro Nacional

En el caso de Costa Rica gran parte de los datos sobre la propiedad ya existían en el Registro de la Propiedad. Para evitar duplicidad era lógico buscar una conectividad entre la información del Registro de la Propiedad y la

del Catastro Nacional de tal forma que la información de ambas instituciones fuera complementaria.

La relación entre el Registro Público y el Catastro Nacional debe ser fortalecida. Para el público, valen sobre todo los datos del Registro Público. Esta institución tiene procedimientos bien desarrollados y equipo avanzado para manejar más funciones. El principal valor del Catastro Nacional para el público es el archivo de planos catastrados.

Una buena relación entre las dos instituciones es indispensable; el Registro Público manejará los datos administrativos (información sobre los sujetos) y el Catastro Nacional administrará los datos geométricos (información sobre los objetos).

Un catastro debe tener un valor para la sociedad, esta es su razón de existir. Es obvio que el Programa de Mejoramiento del Catastro Nacional pretende una mejor integración de las dos instituciones para optimizar la seguridad legal de los bienes inmuebles.

Unidad común

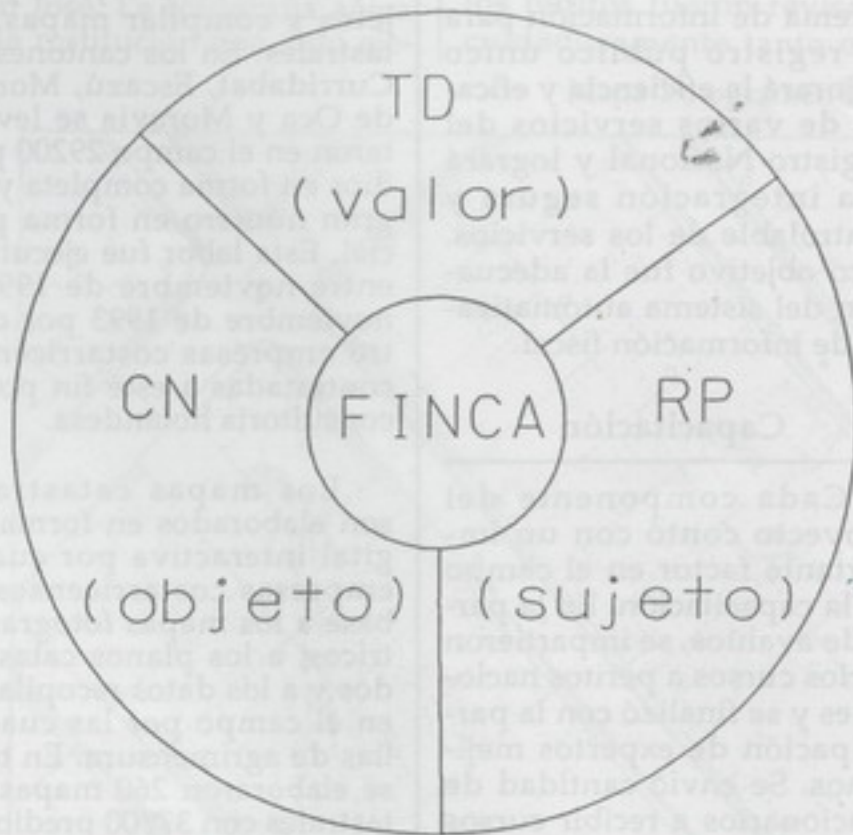
Una mejor integración de estas dos instituciones se inicia con el uso de la misma unidad de identificación. En la situación actual la unidad para el Registro Público es la finca y para el Catastro Nacional la parcela. Las definiciones de estas dos unidades

difiere tanto que de hecho no existe una relación sistemática o lógica entre la información del Catastro Nacional y la del Registro Público.

La propuesta es tomar la finca como unidad común para ambos, adaptando la definición en tal forma que se entienda por finca la parte única y exclusiva del territorio geográfico delimitado por una línea sin interrupción, inscrita como unidad jurídica en el Registro Público mediante un número, asignado por provincia, que la individualiza.

Por razones administrativas es más conveniente que una sola finca esté ubicada en un solo cantón y en una sola provincia. Se tiene que estudiar la posibilidad de formar fincas y parcelas ubicadas en un solo cantón y en una sola provincia.

Es lógico que la información en relación con las propiedades en el Catastro Nacional y el Registro Público deba coincidir en forma completa (por ejemplo en el Registro de la Propiedad no debería inscribirse el área indicada por el notario en la escritura si ésta difiere del área indicada en el plano catastrado).



Responsabilidades para el banco de datos únicos para bienes inmuebles

Actualización

Para la actualización y para el mantenimiento de la información catastral y registral se recomienda que para cada constitución, transferencia, modificación o cancelación del dominio sobre inmuebles sea obligatoria la presentación al Registro Público de todos los documentos. Sin ello, los datos del Registro Público y del Catastro Nacional no pueden estar completos, actualizados o correctos.

Una forma fácil y lógica para lograr esto será obligar a los notarios a inscribir en el Registro de la Propiedad todas las escrituras en relación con transacciones de bienes inmuebles.

Misión del Catastro

Será necesario definir con mayor claridad el alcance de la misión del Catastro Nacional. La expresión de que el Catastro "sirve a los fines jurídicos, económicos, fiscales, administrativos y a todos aquellos que determinen las leyes y sus reglamentos", puede tener interpretaciones tan amplias como se quiera.

Lo anterior no implica la necesidad de variar el artículo (de la Ley del Catastro) citado. Se refiere por el contrario a lograr una interpretación única, consistente y clara para quienes trabajan en el Catastro Nacional, y que sirva de guía para discernir

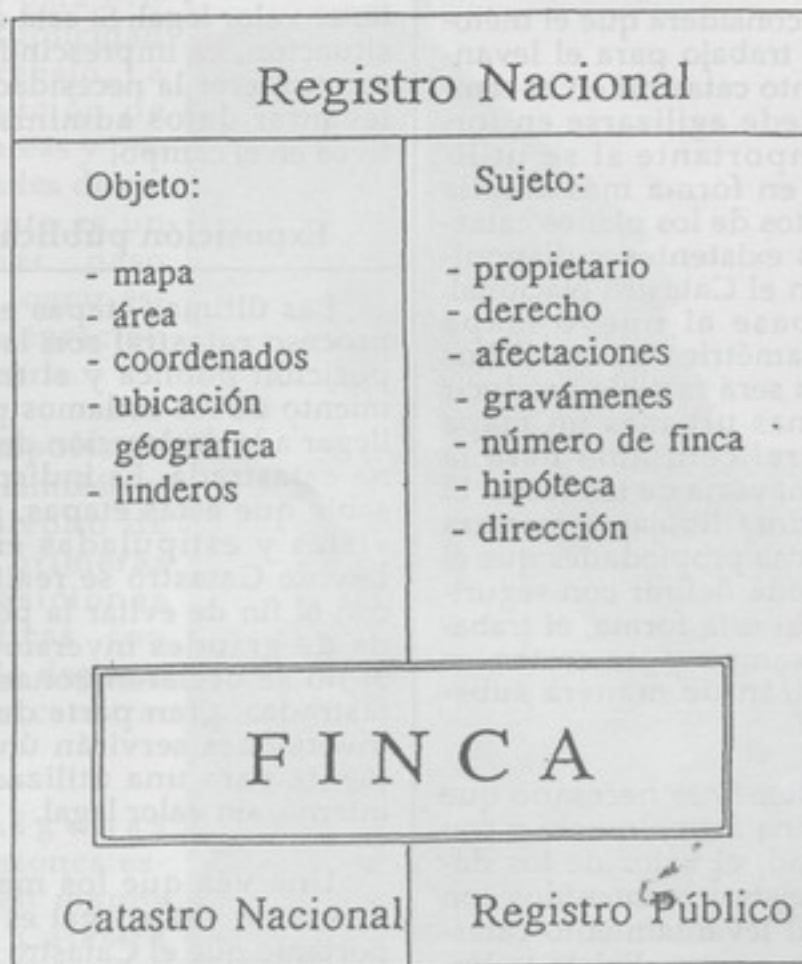
cuáles actividades se ajustan o no a los objetivos del Catastro Nacional.

La definición de propósitos que debe atender el Catastro Nacional, en la interpretación de las necesidades que demanda el contexto nacional y a las posibilidades económicas del país, es una responsabilidad que compete directamente a las autoridades costarricenses.

Se podría considerar como prioridad el establecimiento y mantenimiento de los datos geométricos que

aseguran un sistema equitativo de registro de derechos sobre tierras o titulares, dando por hecho que la parte administrativa sea tarea del Registro de la Propiedad y que el Catastro Nacional se ocupe de la parte geométrica.

Es absolutamente claro que sin saber cuáles son las finalidades esperadas y cuál es el orden en que deben ser atendidas no se puede esperar un catastro eficaz que cumpla con las necesidades de la sociedad.



Levantamiento catastral

Se considera que el método de trabajo para el levantamiento catastral en el campo puede agilizarse en forma importante si se utilizaran en forma más amplia los datos de los planos catastrados existentes y disponibles en el Catastro Nacional. Con base al nuevo mapa fotogramétrico y con dichos planos será factible producir en zonas urbanas un mapa catastral confiable para la gran mayoría de los casos. El operador/dibujante marcará las pocas propiedades que él no pueda definir con seguridad. En esta forma, el trabajo de campo y los costos, se reducirán de manera substancial.

Además es necesario que se defina formalmente y con claridad, el valor de los datos registrales obtenidos con base al levantamiento catastral de campo. Existe la impresión de que en un gran número de casos existe una duplicidad entre los datos recopilados durante el trabajo de campo y los datos ya contenidos en el Registro Público. Cuando los datos obtenidos en el campo no corresponden con los datos

del Registro Público, los últimos deben prevalecer, por tener valor legal. Si esta es la situación, es imprescindible reconsiderar la necesidad de levantar datos administrativos en el campo.

Exposición pública

Las últimas etapas en el proceso catastral son la exposición pública y el tratamiento de los reclamos para llegar a la declaración de zona catastrada. Es indispensable que estas etapas, previstas y estipuladas en la Ley de Catastro se realicen con el fin de evitar la pérdida de grandes inversiones. Si no se declaran zonas catastradas, gran parte de las inversiones servirán únicamente para una utilización interna, sin valor legal.

Una vez que los mapas tienen un valor legal es importante que el Catastro Nacional preste atención al mantenimiento y la actualización de los mapas para evitar que los mapas pierden su valor en poco tiempo.

Amojonamiento

Durante el trabajo de le-

vantamiento de campo se ha observado que los vértices de los linderos de las propiedades en Costa Rica se encuentran generalmente mal monumentados. Se recomienda considerar la realización de una monumentación de manera más permanente y cuidadosa, porque estos vértices materializados constituyen la evidencia primaria de la ubicación real de los límites de la propiedad. Una monumentación confiable conlleva diversas ventajas. Los propietarios mismos sabrán ubicar con mayor precisión los linderos de su propiedad, utilizando la monumentación para alinear una cerca o un muro. Además, podrá considerarse que para las parcelas con monumentación en forma permanente, ya no será imprescindible un costoso y muy preciso mapeo de los linderos.

Sistema de Proyección

Debe recalcarse, con respecto a la red geodésica, la importancia de que el sistema de Proyección Transversal de Mercator para Costa Rica (CRTM), sea utilizado por las demás instituciones involucradas con el mapeo y

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

la geodesia en Costa Rica de acuerdo con los requisitos formulados por la Comisión Asesora del Catastro Nacional. Por eso es importante una buena divulgación del sistema y sus ventajas por parte del Catastro Nacional en coordinación con el Instituto Geográfico Nacional.

Fotografía aérea

En lo referente a la fotografía aérea es importante mencionar la necesidad de contar con un plan de vuelos previstos en el futuro, para las zonas donde todavía no existen mapas catastrales y para vuelos de mantenimiento para la actualización de los mapas catastrales existentes. Esta planificación a mediano y largo plazo permite una mejor coordinación entre las instituciones que utilicen fotografías aéreas en la realización de sus proyectos.

Conclusiones

No obstante el resultado positivo y los productos concretos en la primera etapa del Proyecto Catastro Multifinanciado se tiene que observar que están pendientes algunas decisiones importantes para dar al Catastro Nacional suficiente base para un desarrollo saludable.

Una mejor integración de las instituciones involucra-

das será necesario para evitar duplicidad de trabajo. La definición de las tareas y prioridades de cada ente es un primer paso para lograr esta integración necesaria.

Importante será también el desarrollo de los primeras exposiciones públicas con fin de declarar zonas catastradas.

Algunas decisiones están en manos del Catastro mismo y otras en manos de la sociedad, la cual al fin determina el valor que tiene el Catastro. Para que el Catastro pueda jugar un papel de importancia para otras aplicaciones (desarrollo sostenible, planificación, conservación de la naturaleza, etc.) será necesario un cambio de fondo para tratar de realizar a muy corto plazo un catastro que cubra todo el país. El aporte de los empresas privadas es indispensable para llevar a cabo esta tarea gigantesca.



El proyecto Catastro Multifinanciado ha demostrado que es factible mejorar en poco tiempo los procedimientos y productos catastrales y que existe suficiente conocimiento y voluntad para aprender a utilizar sistemas y equipos modernos.

El autor espera que este artículo contribuya a una discusión sana sobre la toma de decisiones para definir el futuro del Catastro.



Gaviones
Maccaferri

Integrados con la naturaleza...



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

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

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

Sir Francis Bacon

Asesoramiento Técnico Gratuito

Maccaferri Gaviones de Centroamérica Ltda. Teléfonos: 289-5564 - 289-5565 - Fax (506)289-5464
Centro Comercial Plaza del Valle, local No. 11 San Rafael de Escazú (detrás de la POPS)

Scafco
CORPORACION

Representante en Costa Rica

ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.

Sistemas para Almacenamiento de Granos

Fabricantes de:

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



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

PISCINAS

■ CONSTRUCCION ■ DISEÑO

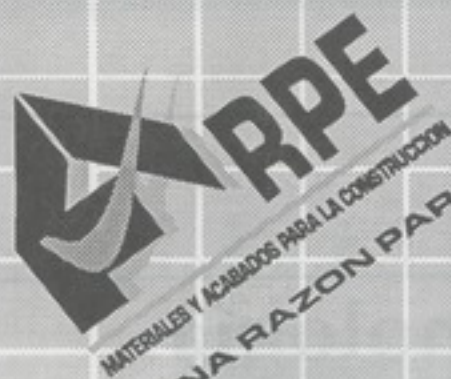
■ DECORACION



**Aqua Piscinas
Internacional S.A.**

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

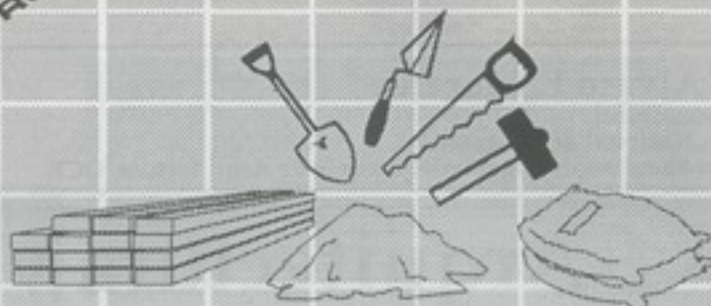
- Equipos y Productos Químicos
- Aguas Turbulentas, Distribuidores de la Marca Jacuzzi
- Calefacciones Solar y Gas
- Pintura para Piscinas
- Fuentes y muro llorón
- Construcción de Apartamentos, Viviendas y Oficinas



MATERIALES Y ACABADOS PARA LA CONSTRUCCION

UNA BUENA RAZON PARA CONSTRUIR

CONTAMOS CON



Toda la Línea de Materiales

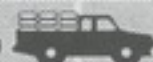


para Construcción y Ferretería

a los Mejores Precios del Mercado



Entrega de Materiales a Domicilio y Parqueo Propio



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

Mááámi
un ratito
más, síiiii...

nunca la familia
disfrutará tanto
como en las

Aguas Turbulentas...

Recomiéndelas, los hijos
de sus clientes se lo agradecerán.

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

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



Aguas Turbulentas
"UNA PISCINA PRIVADA"



distinción que
sólo el mármol da!

DECORHE S.A.
Teléfonos 255-4627, 229-1704,
221-4413 y 229-8296
Fax (506) 255-4627
De McDonald's de La Sabana
300m al este y 75m al sur.

HOTELES, CLUBES,
RESIDENCIAS, CONDOMINIOS.



Arq. Alvaro F. Morales

Arq. Consultor

Archivo Nacional de Costa Rica

Profesor Facultad de Ingeniería, Escuela de Arquitectura, UCR.

Arquitectura y Tecnología

Nuevo Edificio (Archivo II) Del Archivo Nacional De Los Estados Unidos de América.

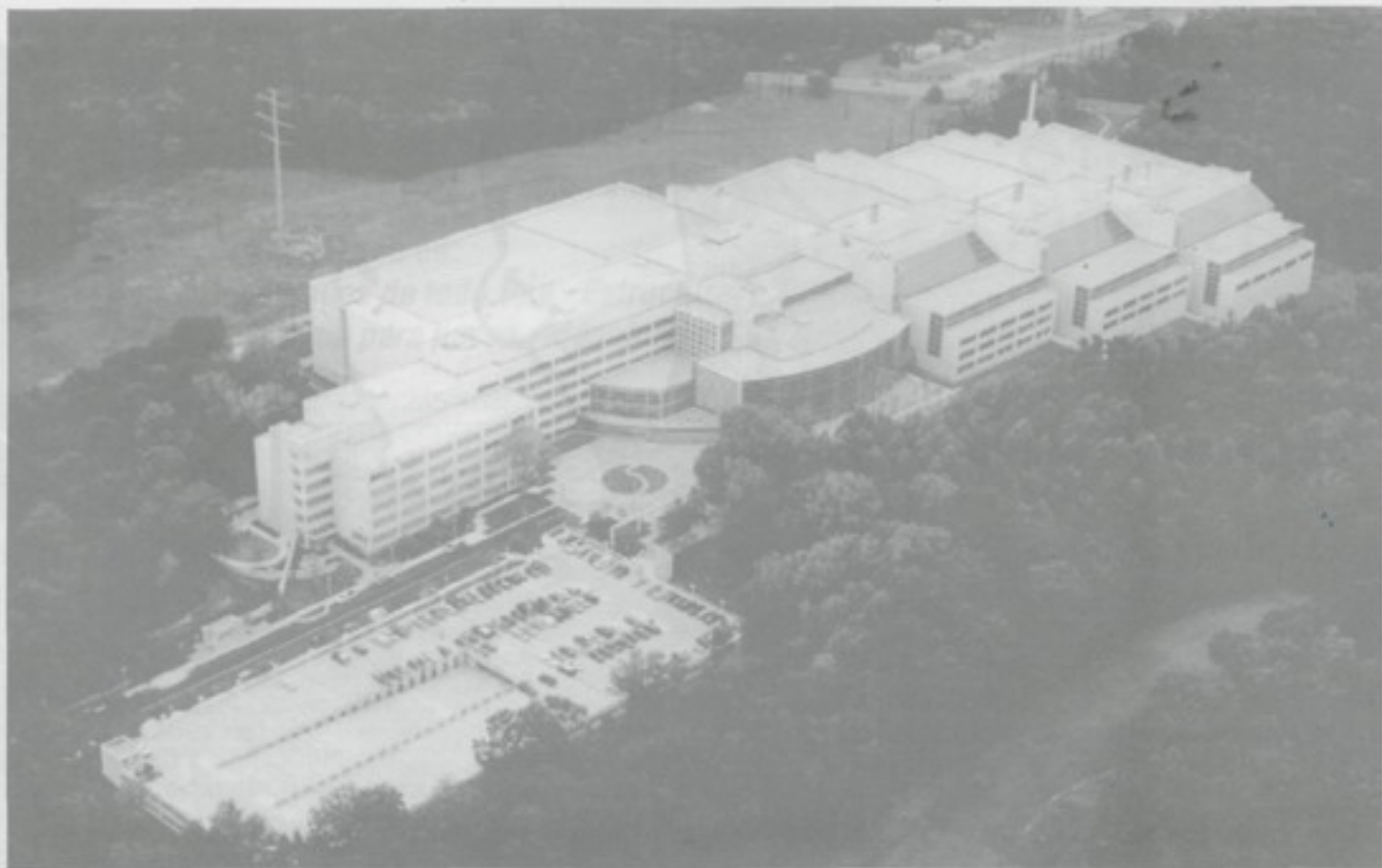
Se inaugura a mediados de este año 94, el Archivo II de los Estados Unidos, edificio que visitamos formando parte de una delegación de la OEA, para Directores de Archivos Latinoamericanos y Consultores en Arquitectura Archivística.

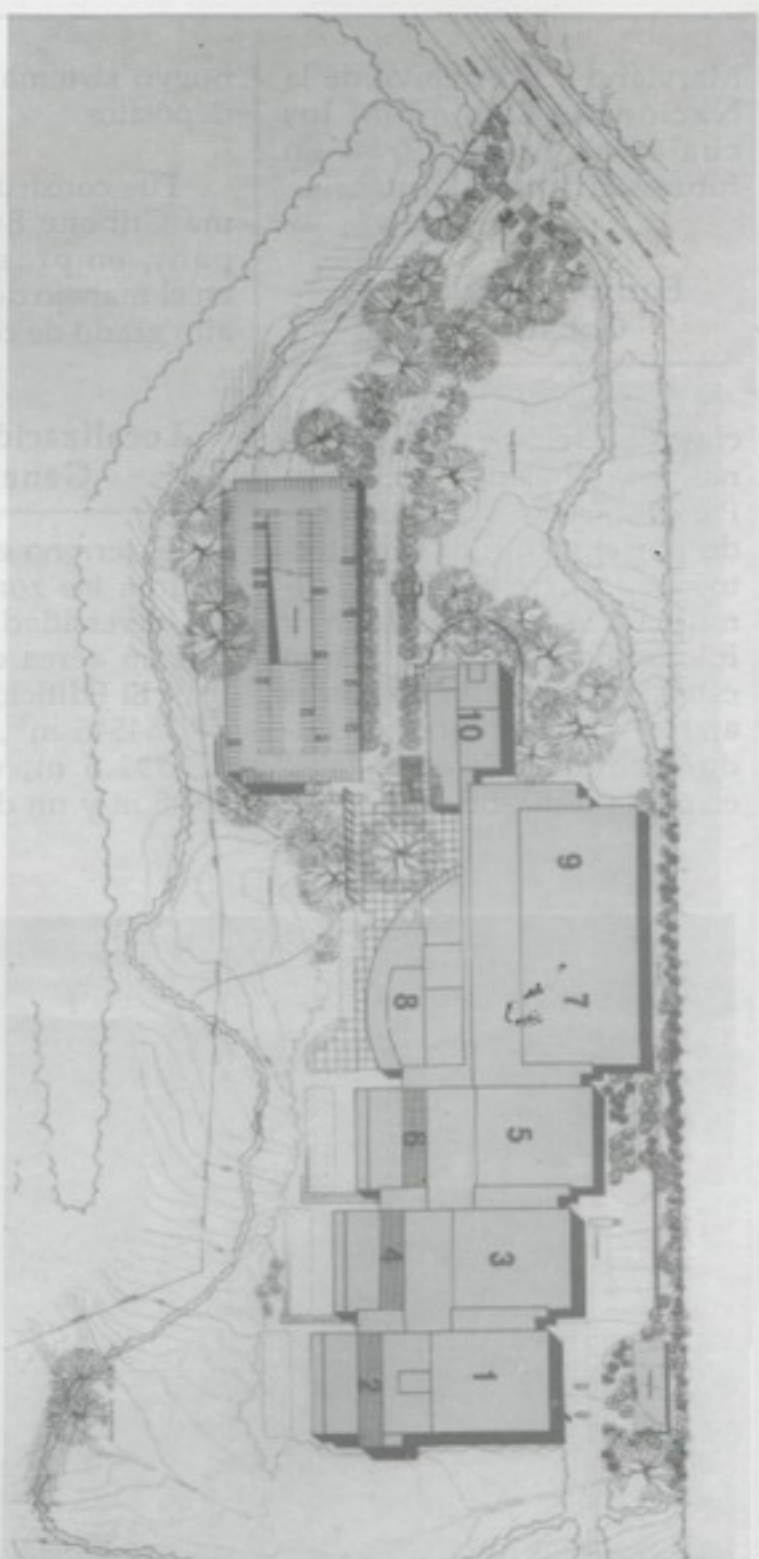
Esta obra compleja y de

grandes dimensiones, nos aporta experiencias del manejo de las necesidades de un archivo, en las áreas de consulta, depósitos, conservación, servicios generales y administrativos.

El Uso de depósitos de alta densidad, y laboratorios de conservación e investiga-

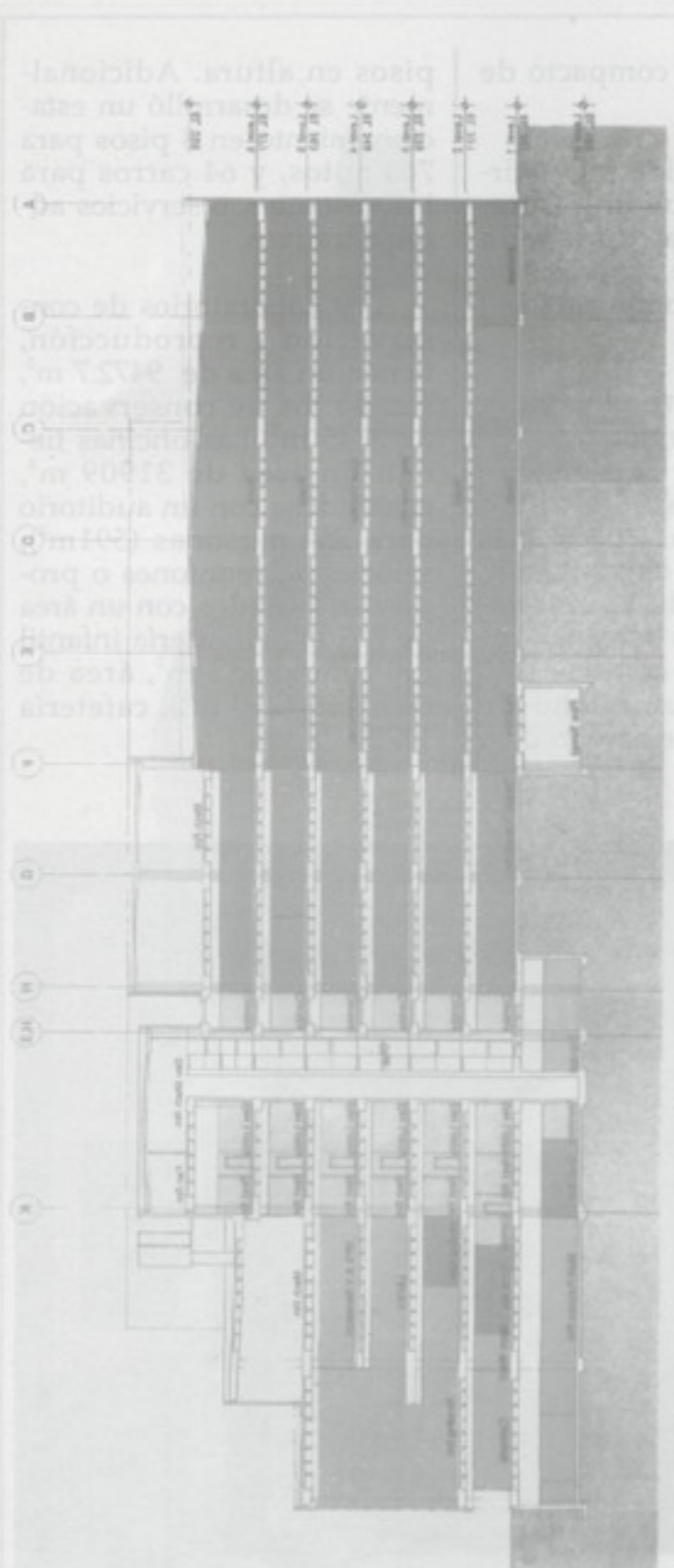
ción del mas alto nivel tecnológico, sin duda aportará a los arquitectos interesados en el tema, una experiencia de diseño y construcción arquitectónica. digna de tomarse en cuenta, con la claridad de ubicarla en otro contexto socio-económico y cultural. En este viaje también visitamos los archivos de





PLANTA DE CONJUNTO

- 1,3,5,7,9 DEPOSITOS DE DOCUMENTOS
- 10 OFICINAS ADMINISTRATIVAS
- 8 VESTIBULO DE CONTROL Y SALAS DE CONSULTA EN 6 PISOS - CAFETERIA
- 2,4,6 CONSERVACION, LABORATORIOS SELECCION, OFICINAS
- + ESTACIONAMIENTO



CORTE TRANSVERSAL

Maryland y el Archivo de la Nación de Colombia, los cuales se presentarán en futuros artículos de análisis.

Equipo de Diseño y Construcción

El nuevo edificio del Archivo II, del Archivo Nacional, está ubicado en College Park, Maryland. Fue diseñado por el grupo de arquitectos de la firma HOK (Hellmuth, Obata y Kassabaum) y Ellerbe Backet; tras un largo estudio y consulta con otros archivos de los Estados Unidos, sobre las experiencias y errores de diseño, y sobre el

nuevo sistema compacto de depósitos.

Fue construido por la firma Gilbone Building Company, empresa capacitada en el manejo de proyectos de alto grado de complejidad.

Localización y Datos Generales

El terreno está localizado junto a las zonas verdes de la Universidad de Maryland, con un área de 13.2 hectáreas. El Edificio tiene un área de 154545 m², con un largo de 331.5 m, un ancho de 134.5 m y un desarrollo de 6

pisos en altura. Adicionalmente se desarrolló un estacionamiento en 3 pisos para 763 autos, y 64 carros para los visitantes, o servicios administrativos.

Los Laboratorios de conservación y reproducción, tienen un área de 9472.7 m², siendo los de conservación de 3745 m². Las oficinas tienen un área de 31909 m², contándose con un auditorio para 334 personas (591m²), salones de reuniones o propósitos variados con un área de 745 m², guardería infantil (50 niños) 453 m², área de ejercicio (250 m²), cafetería 1272 m².



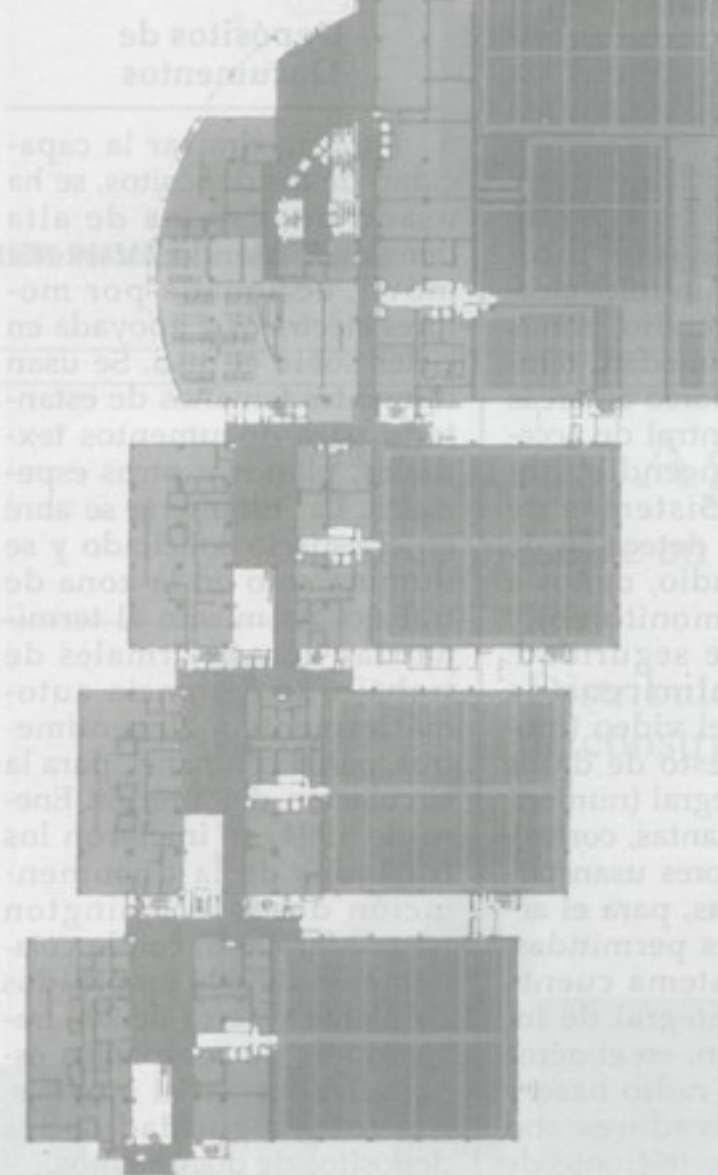
Para maximizar la capacidad de los depósitos se usó un sistema de alta densidad, con estantería móvil accionada por motores eléctricos y apoyada en rieles sobre el piso.

Los sistemas de control de incendio son manejados central, con un sistema espe- cial al largo, y se manejan en un sistema de control central. Los sistemas de control de incendio son manejados central, con un sistema espe- cial al largo, y se manejan en un sistema de control central.

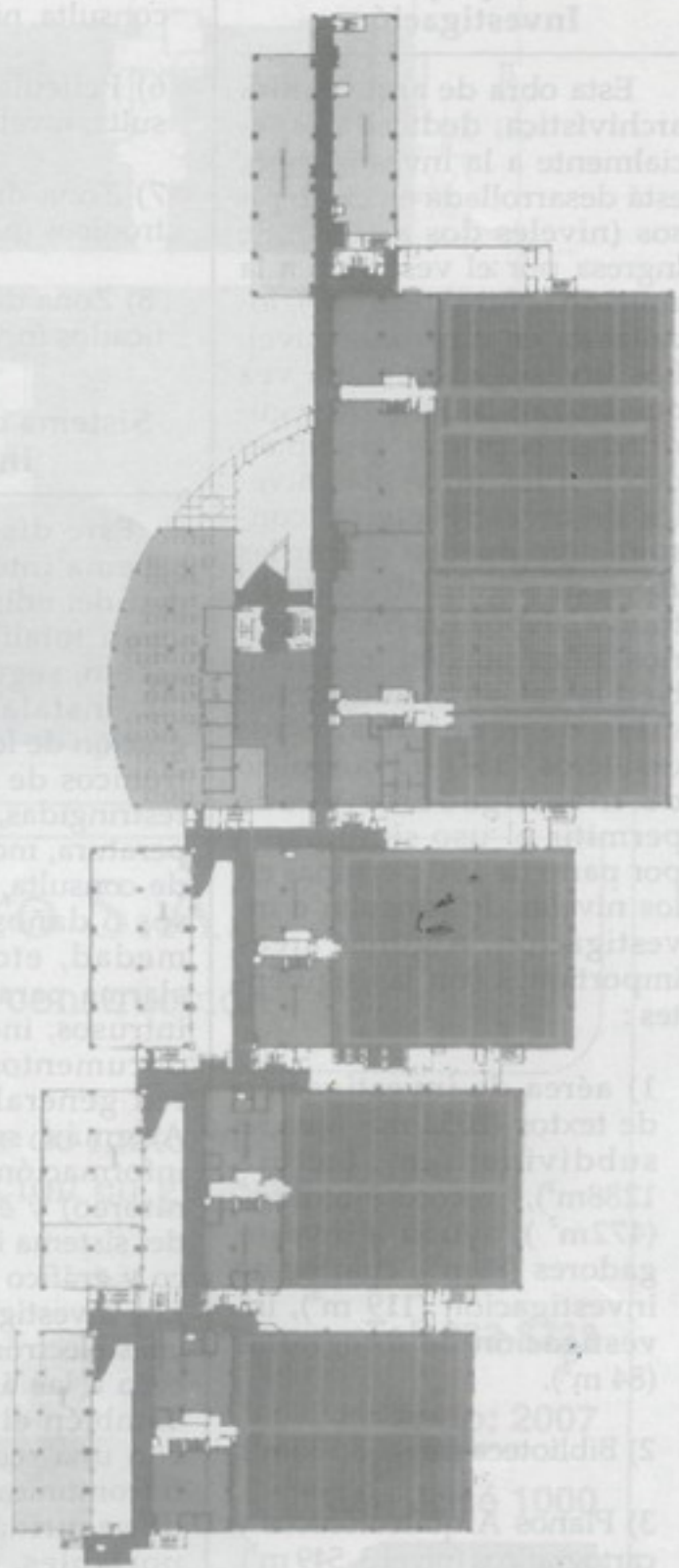
5) Microfilm (área de consulta nivel 4.58m)
6) Área de consulta (área de consulta nivel 4.58m)
7) Área de consulta (área de consulta nivel 4.58m)

Complejo de Investigaciones

Estas obras de arquitectura de investigación y desarrollo en esta universidad son (niveles de investigación y desarrollo)



PLANTA DE DISTRIBUCION PRIMER PISO



PLANTA DE DISTRIBUCION SEGUNDO PISO

Complejo de Investigación

Esta obra de arquitectura archivística, dedicada especialmente a la investigación, está desarrollada en cinco pisos (niveles dos al seis). Se ingresa por el vestíbulo a la zona de control (estricto), localizada en el primer nivel. Los investigadores una vez que cruzan la zona de seguridad en el primer piso, pueden ir a los diferentes niveles de investigación y consulta. No pueden cruzar las zonas de seguridad administrativa, depósitos o laboratorios. Ellos pueden usar también la cafetería, auditorio o salas de reuniones, o los casilleros (367). El complejo de investigadores puede permitir el uso simultáneo por parte de 390 personas en los niveles de consulta e investigación. Algunas áreas importantes son las siguientes:

- 1) aérea de investigación de textos (2052 m²) (que se subdivide en lectura 1288m²), "record Holding" (472m²), ayuda a investigadores (89m²), cuartos de investigación (119 m²), investigación de fotografías (84 m²).
- 2) Biblioteca (nivel 3,735m²).
- 3) Planos Arquitectónicos y cartográficos (nivel 3, 549 m²).
- 4) Consulta de película, sonido, video (nivel 4, 804m²).

5) Microfilms (aérea de consulta, nivel 4,368m²).

6) Película (aérea de consulta, nivel 5,542m²).

7) Zona de registros electrónicos (nivel 6,451,6 m²).

8) Zona de Registros clasificados (nivel 6,94m²).

Sistema de Seguridad Integral

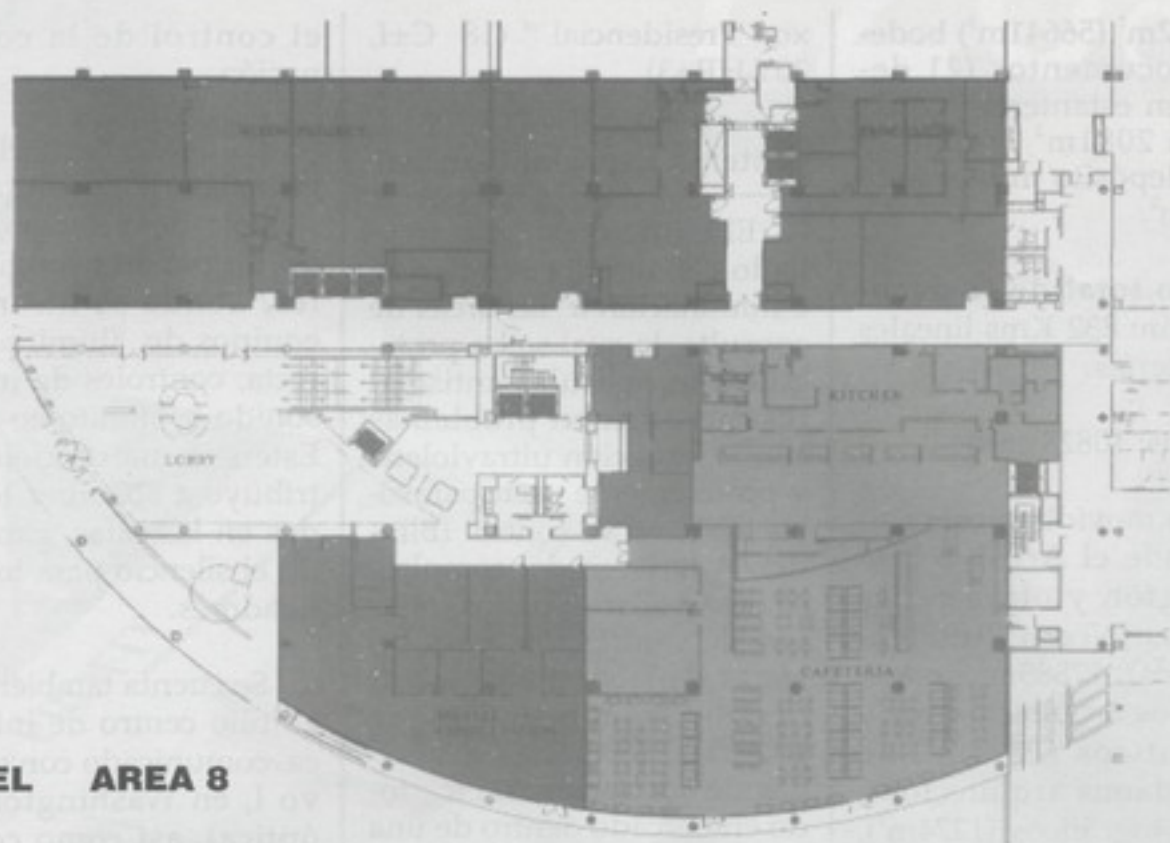
Este diseño supone un sistema integral de seguridad del edificio del archivo en su totalidad (control de acceso, seguridad física de las instalaciones e integración de los controles electrónicos de incendio, zonas restringidas, humedad, temperatura, monitoreo en áreas de consulta, control de accesos o daños: incendio, humedad, etc. Sistemas de alarma para la detección de intrusos, incendio, daños a documentos (monitoreo), y red general de seguridad. Además se almacena la información del video (monitoreo) y el resto de datos del sistema integral (numérico y gráfico (plantas, cortes). Los investigadores usan tarjetas electrónicas, para el acceso a las áreas permitidas. También el sistema cuenta con una red integral de intercomunicación, en el aérea de seguridad, radio base y portables, elevadores con comunicación, y teléfonos de emergencia localizados en todas las áreas de trabajo.

Los sistemas de control de incendios, son manejados desde un panel central, con graficación y el diseño expedito de respuesta al fuego, sistemas que se accionan automáticamente, e incluyen alarmas visuales y auditivas. También el sistema electrónico detecta aberturas, paros y funciones deficientes, humedad excesiva, inundaciones o daños en los elevadores.

Depósitos de Documentos

Para maximizar la capacidad de los depósitos, se ha usado un sistema de alta densidad, usando estantería móvil, accionada por motores eléctricos y apoyada en rieles sobre el piso. Se usan diferentes tamaños de estantería para documentos textuales, planos u otros especiales. La estantería se abre en el espacio solicitado y se ilumina solo en la zona de trabajo. Asimismo al terminar las horas normales de trabajo, se distancia automáticamente a 20 centímetros, panel con panel, para la circulación del aire. En Enero de 1994, se iniciaron los traslados de la documentación desde Washington hasta Maryland, con la colaboración de 600 empleados de planta y cerca de 200 trabajadores de compañías especializadas, en el montaje, control y seguridad de los depósitos de documentos.

Areas y Volúmenes: to-



PRIMER NIVEL AREA 8

Abonos Agro S.A.

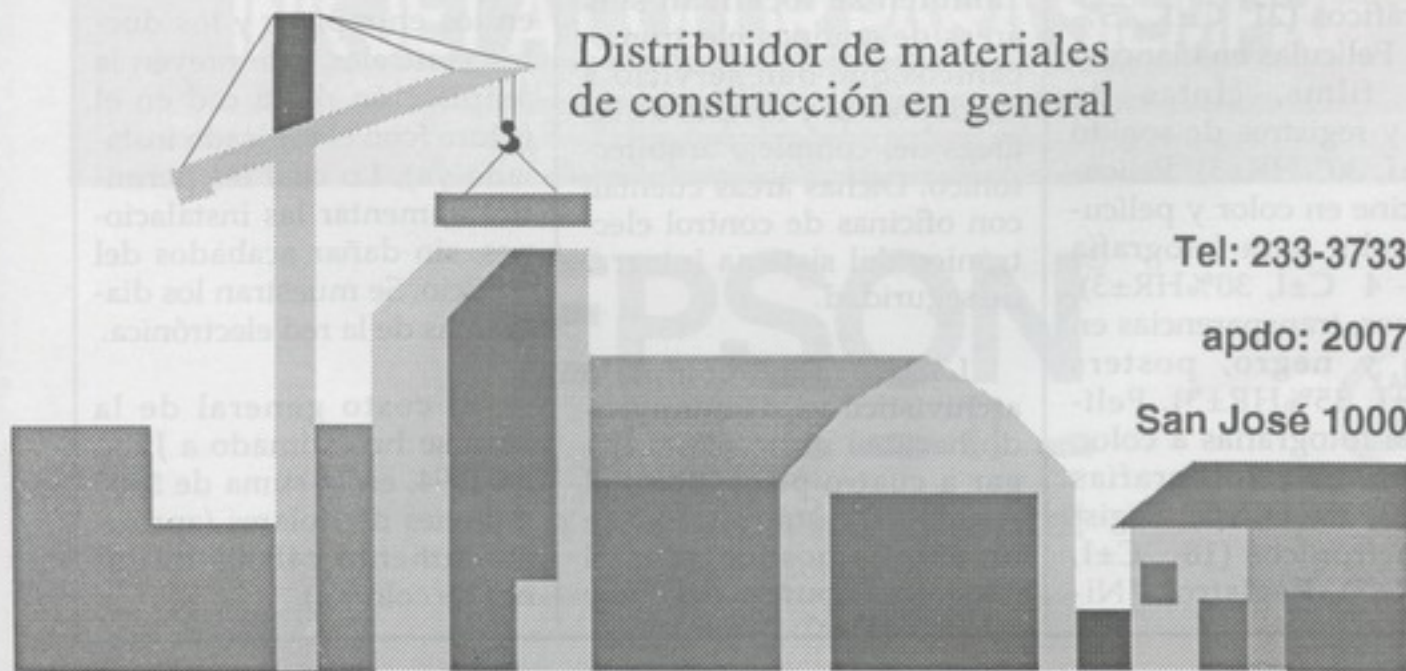
siempre presente en la construcción

Distribuidor de materiales
de construcción en general

Tel: 233-3733

apdo: 2007

San José 1000



tal 64 272m² (56641m³) bodega de documentos (21 depósitos en estanterías) cada uno con 2081m² 1840m³, y con un depósito más grande de 3317m².

Largo total de la documentación: 832 Kms lineales de estanterías.

Mapas: 10828 casos.

Serán movidos a este edificio desde el Archivo I en Washington y otras series especiales (Nixon Presidencial record), 17885m³ de textos, planos arquitectónicos y cartográficos (1274m³) de textos, planos arquitectónicos y cartográficos (1274m³), películas, sonido y video (1076m³), películas sin sonido (423.8m³), registros electrónicos (39.6m³), Nixon records (991m³)

Condiciones ambientales: textos y depósitos cartográficos (21 C±I, 45%HR±5,) Películas en blanco y negro, films, cintas de sonido y registros de sonido (18 C±I, 30%HR±3), Películas de cine en color y películas de color para fotografía aérea (- 4 C±I, 30%HR±3), Negativos, transparencias en blanco y negro, posters (18 C±I, 35%HR±3), Películas de fotografías a color, diapositivas y fotografías (3.5 C±I, 35%HR±3), Registros electrónicos (18 C±I, 35%HR±3), Registros "Ni-

xon Presidencial " (18 C±I, 30%HR±3)

Sistema Espacial General

El edificio esta desarrollado con amplia ventilación e iluminación a las áreas de consulta, la cual se ha protegido con películas antisolares, pero tienen problemas con la radiación ultravioleta, y posiblemente usen parasoles internos de control (Blinds). A lo largo del complejo se desarrollaron patios internos de ventilación, para las zonas de laboratorios, clasificación, administración de programas especiales, oficinas de asociaciones, etc., todo enmarcado dentro de una retícula estructural de marcos de concreto armado, con variación modular para los depósitos, Las áreas de servicios se desarrollan al lado este de los depósitos cerrados (con doble pared, para el control de temperatura). También se localizan seis áreas de equipos electromecánicos, que dan servicio a los depósitos y el resto de las áreas del complejo arquitectónico. Dichas áreas cuentan con oficinas de control electrónico del sistema integral de seguridad.

La altura del complejo archivístico va disminuyendo hacia el norte, hasta llegar a cuatro pisos. Todo el Archivo II, está rodeado de un amplio bosque, el cual garantiza la pureza del aire y

el control de la contaminación.

Es de destacar el uso en las salas de consulta de un sistema de cieloraso, formado de paneles longitudinales, donde se insertan los equipos de iluminación directa, controles de incendio, sonido y monitoreo (video). Este sistema de cielos, contribuye a absorber los sonidos en las salas, garantizando el silencio para los investigadores.

Se cuenta también con un amplio centro de informática, comunicado con el Archivo I, en Washington (fibra óptica), así como con Universidades, archivos de otros estados, oficinas de gobierno, usuarios en el edificio (computadoras y equipos portátiles), usuarios a larga distancia, y la red mundial, etc. Se han instalado una amplia red de canalizaciones en los entresijos y los ductos verticales, que prevén la ampliación de la red en el futuro (con el cableado instalado ya), Lo cual les permitirá aumentar las instalaciones, sin dañar acabados del edificio. Se muestran los diagramas de la red electrónica.

El costo general de la obra se ha estimado a Julio de 1994, en la suma de \$300 millones de dolares (aproximadamente €48000 millones de colones).

720 dpi



EPSON STYLUS CAMBIO LA IMPRESION INK JET A COLOR PARA SIEMPRE

La nueva EPSON STYLUS COLOR es la primera y única impresora ink jet a color de 720dpi.

Una impresora compacta, silenciosa, con 16 millones de colores disponibles, con una increíble resolución y muy versátil.

EPSON STYLUS, el nuevo "Stylo" de impresión con calidad láser.

EPSON®



La decisión inteligente!

EPSON COSTA RICA S.A.

Subsidiaria de SEIKO- EPSON CORPORATION de Japón.

Tel. 234-6666 - Fax: 225- 5609



SOLO SUR LE DA TRES FORMAS DE CREAR COLOR

1

Colores de CARTILLA



Miles de atractivos colores, listos para que usted pinte.

2

Sistema SURCOLOR

Usted hace el color exacto en su casa. Lo compara con las alfombras, las cortinas, los muebles, si lo requiere lo ajusta y tiene el color exacto que necesita.



3



Sistema SURmix

Le preparamos los colores que usted quiera en el momento que lo quiera.

Definitivamente

AHORA ES SUR

Ahora... y para rato.

INTERGRAPH

Soluciones para Arquitectura, Ingeniería, Construcción y Sistemas de Información Geográficos (MGE)

Intergraph un suceso... óptimas soluciones de diseño



Diseño Arquitectónico

Ingeniería Estructural

Ingeniería Eléctrica

Ingeniería Vial

Manejo Ambiental

Diseño de Plantas



Continex S.A.

Tel.: (506) 233-0933 Fax: (506) 221-6905
Apdo. 746-1000 San José, Costa Rica



MICROSOFT
WINDOWS
COMPATIBLE
32-Bit Application

 MicroStation

Bomanite®

PISOS CON CREATIVIDAD

Los #1 en Concreto Estampado

Los pisos de concreto estampado Bomanite®, ya son una realidad en más de 40 obras en nuestro país. Elija usted también entre la gran gama de diseños y colores, logrando aspectos nunca antes imaginados en concreto por tan bajo costo.

CONDOMINIOS PARQUE DE AYARCO

RECIDENCIA PARTICULAR

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

CENTRO COMERCIAL PLAZA COLONIAL



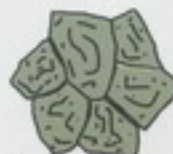
English Sidewalk Slate



Ashlar Slate



Fishscale-Belgian Block



Canyon Stone



Herringbone Brick



Mediterranean Tile

Con el respaldo de



CONCRETO INDUSTRIAL S.A.

TELEFONO: 229-0077

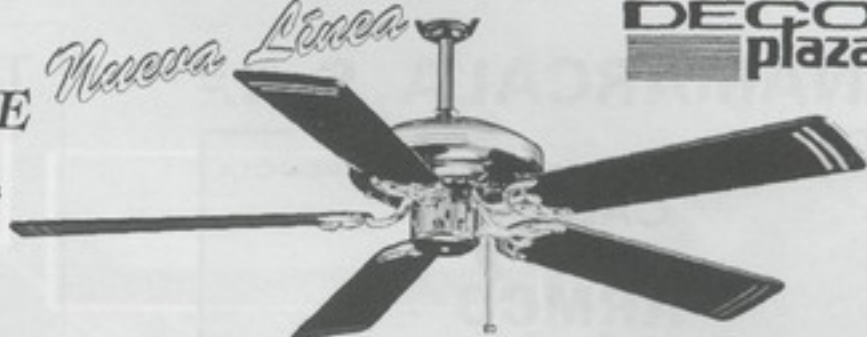
FAX: 229-4783

VENTILACION EN SUS PROYECTOS DE

Mexico *Latina*

DEGO
plaza

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



◆ Años de experiencia con su garantía

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

Con FIBROLIT 100 se hace mejor!

Ricalit

HERRAMIENTAS
Milwaukee

En el Trabajo...todo el día...todos los días

La mejor herramienta eléctrica, fabricada en U.S.A.
Con MILWAUKEE usted obtiene:

- Menor cantidad de problemas y reparaciones.
- Mayor duración.
- Mejores resultados.

SE LO ASEGURA EL
"HOMBRE TORNILLO"

DON MARVIN

GARANTIA EN SERVICIO Y REPUESTOS

ES **ORNILLOS Y AHORA MUCHO MAS**

San José, calles 18-20 avenida 10 Tel.: 222-0777 •
Fax.: 223-3645 • Curridabat, 100 m. oeste
Plaza del Sol Tel.: 224-3777 • Fax.: 234-9347

=ANAMARCALA S.A.=

UNA CURVA QUE HACE LA DIFERENCIA

CALIDAD
ARMCO



Defensas para puentes y carreteras...



Tuberías biseladas de acero corrugado...



Pasos inferiores de acero corrugado de gran luz...

La solución rápida y resistente a su proyecto.

Tel: 233-2378 / Fax 233-2421

Ave. 10 - calle 11, Edificio Wimmer, 3er. piso.

Todo EN CONSTRUCCIÓN



Compactadores



Mezcladora



Herramientas de Fijación



Equipo de Seguridad



Herramientas Eléctricas



Impermeabilizantes



Vibradores para Concreto



Químicos



Todo EN CONSTRUCCIÓN

300 m este del Museo Nacional,
sobre Avenida Segunda. Tel: 233-2333
Fax: (506)221-2851 / 222-4785



LUMINARIAS
FLUORESCENTES E
INCANDESCENTES



edison s.a. iluminación

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

Para su proyecto

Soluciones ESCOSA

Nuestras Estructuras de Concreto le ofrecen:



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

234-0304

234-0093

UNA EMPRESA DEL GRUPO



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

Escosa S.A. - C.A. 1997



Arq. Mario Rodríguez Herrera

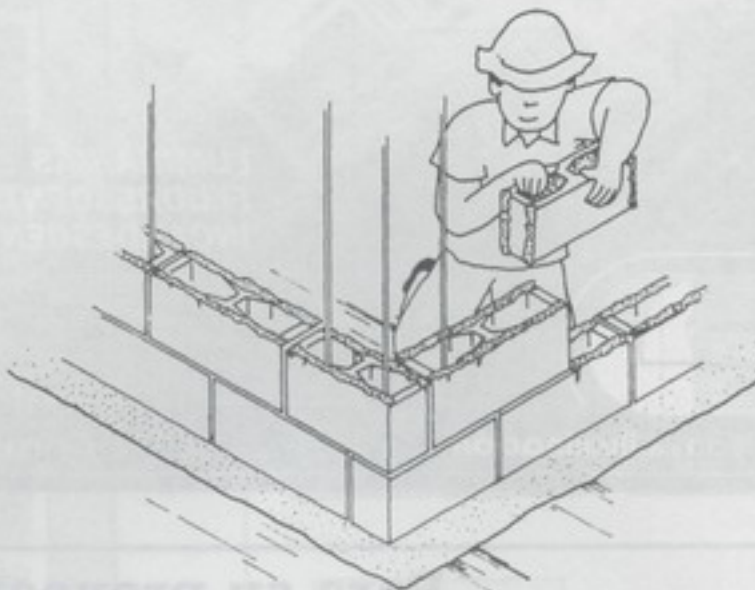
Bloques modulares intercambiables para la mampostería integral

El autor es arquitecto y profesor investigador del Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción CIVCO y se desempeña como coordinador del área de investigación denominada Coordinación Modular. El presente artículo es un resumen del proyecto de investigación recién concluido, cuyos resultados serán publicados a corto plazo.

Antecedentes

A pesar de existir otros tamaños, en Costa Rica el bloque de concreto de 12x20x40 cm es prácticamente el único que es utilizado en forma generalizada para la construcción de todo tipo de obras. A este bloque se le conoce como Bloque Patarrá, y es el que predomina como sistema de construcción de viviendas de bajo costo.

La mampostería integral ocupa el liderazgo en cuanto al total de viviendas construidas anualmente en Costa Rica a través del sector formal. Este hecho es significativo por cuanto una mejora en este sistema de construcción tendría un impacto considerable.



El Ing. Munch- Petersen, experto danés en Coordinación Modular, y asesor del CIVCO de 1990 a 1991, demostró que las características dimensionales del bloque de 12x20x40 cm obligan al uso complementario de bloques de diferentes longitudes (1). Las intersecciones entre paredes en las edificaciones no pueden ser solucionadas con el solo auxilio de la pieza básica mencionada. El ancho del bloque no es submúltiplo de su largo, ocasionando que, en las intersecciones, los operarios usualmente quiebren los bloques para insertar pedazos de los mismos, ó bien los desfasen entre hiladas para cubrir la diferencia entre los

12 cm de ancho del bloque en una hilada, con los 40 cm de largo en la siguiente o en la anterior.

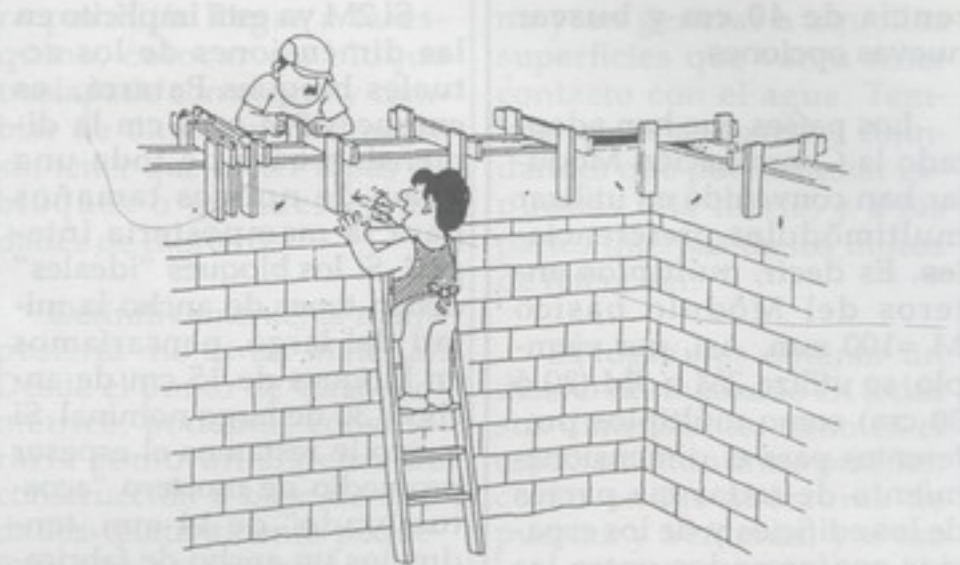
Con el auxilio de la Coordinación Modular, el Ing. Munch- Petersen demostró la necesidad de contar con 5 piezas en la mampostería integral del tipo Patarrá. Con estas piezas es posible solucionar cualquier tipo de intersección entre paredes, normalizar las dimensiones de las aberturas para puertas y ventanas y las distancias entre paredes a múltiplos de 20 cm.

Estos conocimientos teóricos pudieron ser implementados en la construcción

de tres viviendas prototipo en Desamparados (1) y una en Tres Ríos, por intermedio de un desarrollador privado y del proyecto de graduación de un estudiante de Ingeniería en construcción (2), respectivamente. Adicionalmente un estudiante de ingeniería civil, en su proyecto de graduación, desarrolló un programa de dibujo en AUTOLISP del AUTOCAD, para automatizar la elaboración de planos de taller con los bloques modulares.(4)

A pesar de que las tres iniciativas dieron resultados positivos en lo referente a la solución geométrica, sus resultados sirvieron más para cuestionar las eventuales ventajas de los actuales bloques Patarrá.

Diseñar y construir edificaciones modulares con los bloques mencionados es posible. Los operarios de construcción, con relativamente poca capacitación, pero con buenos y detallados planos de taller, son capaces de colocar correctamente las cinco piezas necesarias en las diferentes posiciones que se requieren. Sin embargo, la labor de consultoría para la elaboración de planos de taller resulta laboriosa, compleja y muy extensa. Además, una familia de bloques que conste de cinco piezas resulta muy elaborada y poco práctica para ser utilizada en forma generalizada.



Una condición necesaria para poder hacer construcciones modulares con los bloques actuales es utilizar un mortero de 10 mm de espesor. Aún y cuando así se hizo en las construcciones experimentales, el espesor real de mortero al que está acostumbrado el albañil costarricense está entre 14 y 15 mm (5). El Código Sísmico de Costa Rica de 1986 permite un ámbito de 6 a 16 mm de espesor para el mortero de pega.

Un bloque apropiado deberá, entonces, tener dimensiones y proporciones que le permitan solucionar las intersecciones entre paredes, considerando un espesor de mortero más acorde con la práctica de construcción, pero al mismo tiempo respetando las tolerancias establecidas por el Código Sísmico.

El aporte

El ancho del bloque debe ser submúltiplo de su largo, de preferencia la mitad. Si mantenemos 40 cm como el largo del bloque, tenemos que los únicos submúltiplos enteros son 10 ó 20 cm. Si éstos representan el posible ancho de los bloques, podemos deducir que 10 cm es un bloque muy esbelto para ser aceptado por el código sísmico, ya que solo se aceptan dimensiones superiores a 12 cm. Por otro lado, 20 cm es muy ancho y es, de por sí, un bloque ya existente: 20x20x40 cm. El mismo es utilizado para muros de retención y obras especiales, pero no para paredes de viviendas. De manera que ninguno de los submúltiplos de 40 cm son solución para una mampostería integral apropiada a las condiciones costarricenses. Por esta razón se consideró necesario abandonar el patrón de refe-

renencia de 40 cm y buscar nuevas opciones.

Los países que han adoptado la Coordinación Modular han convenido en utilizar multimódulos preferenciales. Es decir, múltiplos enteros del Módulo básico $M = 100$ mm. Así, por ejemplo, se utiliza 2M o 3M (20 ó 30 cm) como múltiplos preferentes para el dimensionamiento de todas las partes de los edificios y de los espacios conformados entre las paredes.

Ambos multimódulos pueden coexistir en un país, siempre y cuando no se utilicen combinados. En todo caso, lo que se busca es un submúltiplo de las dimensiones de los productos laminares. Esto es, de 1.20x2.40 m. Dichas dimensiones son internacionalmente utilizadas y respetadas.

A nuestro país ingresan los productos laminares provenientes de norteamérica en 4x8 pies, es decir 1.22x2.44 m. Siendo Costa Rica un país que utiliza el sistema métrico decimal, y no existiendo limitaciones dimensionales de fabricación en muchos de los productos laminares producidos aquí, es posible "redondear" dichas dimensiones, de la misma forma que lo han hecho los europeos, con una gran visión, desde hace algunos años.

Si 2M ya está implícito en las dimensiones de los actuales bloques Patarrá, es entonces 3M o 30 cm la dimensión base de toda una gama de nuevos tamaños para la mampostería integral. Si los bloques "ideales" deben tener de ancho la mitad del largo, pensaríamos en bloques de 15 cm de ancho y 30 de largo nominal. Si a esto le restamos el espesor promedio de mortero "acostumbrado" de 14 mm, tendremos un ancho de fabricación de 13.6 cm. Esta dimensión es tan sólo 1.6 cm mayor que los actuales bloques y sí resulta muy apropiada para los nuevos bloques.

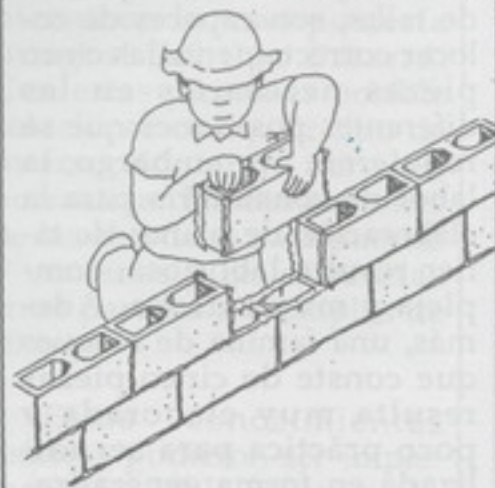
La altura de los bloques es independiente de sus otras dimensiones. Basta que sea un submúltiplo modular de 12M. Por esta razón se han escogido tres alturas modulares: 1M, 2M y 3M. El largo, como ya se explicó, sería de 3M, pero también podemos considerar el doble, es decir 6M, que es también submúltiplo de las dimensiones de los productos laminares. Con esos tamaños se pueden establecer seis diferentes combinaciones para los nuevos bloques modulares.

Mampostería al desnudo

Es muy usual en Costa Rica percibir las paredes de mampostería como hechas de un "material continuo", que permite cortarlo e inter-

secarlo a cualquier distancia, practicarle aberturas de cualquier tamaño y espaciar las paredes a cualquier distancia entre sí.

En nuestras prácticas de proyección, los diseñadores estamos acostumbrados a que una vez solucionada la distribución arquitectónica, damos al dibujante algunas cotas principales en números más o menos redondos como 2.50 m, 2.25, 3.80 m, etc., las cuales rara vez son submúltiplos de 40 ó de 20 cm como debería ser lo normal para los bloques Patarrá. Luego el dibujante se encargará de definir en la planta de cimientos el "detalle" de cotas intermedias para mochetas, aberturas de ventanas y puertas, etc. No se acostumbra indicar las distancias exactas y posición de cada una de las varillas que deberán quedar alojadas correctamente en las celdas de los bloques. Lo que existe es una simbología general de "mochetas": tres varillas en las esquinas, cuatro en las



"T", etc. Esta tarea se considera como una de las normales actividades que el albañil deberá resolver posteriormente en el sitio cuando haga el trazo.

El sistema de construcción es percibido como sumamente flexible, casi mágico, donde cualquier distancia entre paredes es posible, ya que de no haber bloques enteros, éstos "simplemente" se cortan para que calcen a las dimensiones especificadas en los planos o a las que resultaron en la realidad, pues con frecuencia son diferentes. En todo caso, el alivio de todos es que, posteriormente, las paredes terminarán repelladas y no se verán todos esos "pequeños detalles".

Vivimos en una cultura del repello, en donde una tarea debe "tapar" o corregir la anterior. El repello debe esconder al cliente, al profesional, al albañil, al maestro de obras, al inspector, al fiscalizador de obras, y a todo el mundo, el fruto de la falta de planeación, las limitaciones tecnológicas, la improvisación y el poco conocimiento de la complejidad geométrica inherente a la mampostería misma.

Pero no todo es culpa de los que diseñamos o de los operarios que ejecutan las obras. Como ya se explicó, el bloque mismo no tiene las proporciones adecuadas pa-

ra permitir llegar a la esquina, colocar un bloque traslapado con el otro y cambiar de dirección fácilmente sin tener que meter tapas de bloques o grandes cantidades de mortero.

Definitivamente, la mampostería no es un material. Desde el punto de vista geométrico, podemos considerarla como un sistema de construcción a base de unidades relativamente pequeñas que se acomodan siguiendo un patrón geométrico adecuado y las cuales son pegadas entre sí con materiales como el mortero.

En este proyecto se han diseñado seis tamaños de bloques modulares, todos intercambiables entre sí, y con proporciones apropiadas entre el largo, el ancho y el alto. Con ellas no será necesario repellar las paredes, ya que el patrón de acomodo resultante a la vista es sumamente agradable. Podrán, además, tener color y textura integral en su fabricación, de manera que puedan ser pared, estructura y acabado en una sola operación.

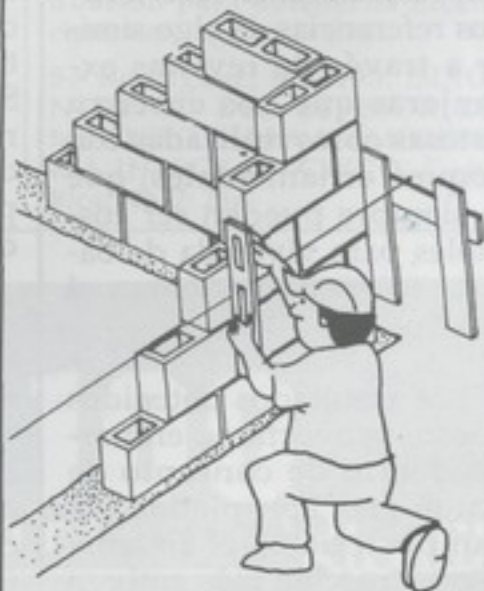
Debemos aprender a desnudar mentalmente la mampostería integral, a eliminarle todas las tareas que no sean estrictamente necesarias. Así, el área necesaria a ser repellada en una vivienda es relativamente pequeña, pues debe circunscribirse a paredes de ducha, de coci-

na y en general a aquellas superficies que van a tener contacto con el agua. También aquellas paredes colindantes que puedan estar expuestas a la lluvia, y a las partes internas de los muros de retención.

Si logramos obtener un diseño normalizado en todas sus dimensiones, tanto en el espaciamiento entre paredes, como en las aberturas de puertas y ventanas, y a eso le agregamos un claro y apropiado acomodo geométrico de todos los bloques en la pared, obtendremos un producto terminado que, además de agradable, tiene todas las condiciones para alojar más clara y eficientemente el acero de refuerzo horizontal y vertical que debamos insertar.

Impacto

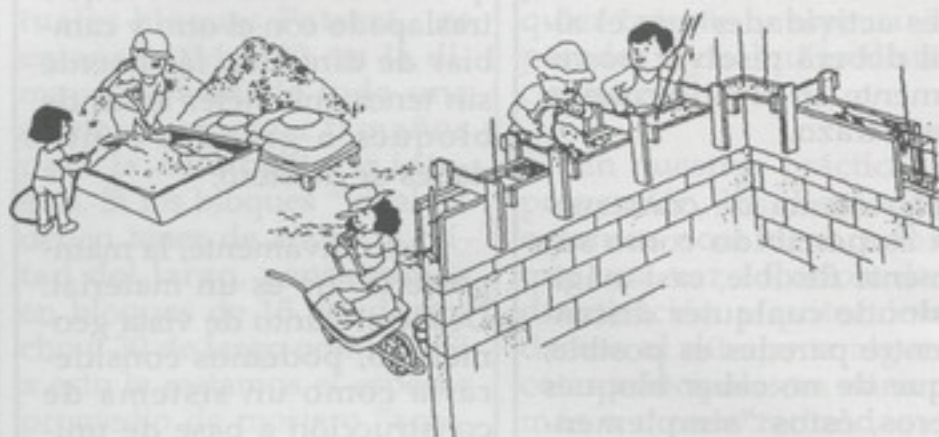
Uno de los principales logros de este proyecto es la



normalización. Esta nos permitirá lograr las condiciones de mercado necesarias para favorecer la producción industrializada de componentes prefabricados de puertas, ventanas, cerchas, etc., no solo para la mampostería misma, sino para todos los demás sistemas de construcción.

El concepto de intercambiabilidad podrá ser una realidad. No solo se podrán intercambiar entre sí los seis diferentes tipos de bloques modulares, sino que se podrán mezclar los de diferentes fabricantes, siempre y cuando el control dimensional esté presente en su producción. Los diferentes tonos, colores, texturas y acabados en general, obtenidos por cada fabricante de acuerdo a sus agregados, podrán convertirse en el estímulo de arquitectos, diseñadores y usuarios para lograr múltiples combinaciones. Actualmente solo tenemos referencias de algo similar a través de revistas extranjeras que nos enseñan costosas obras realizadas con bloques ornamentales, que no siempre pueden ser costeables para vivienda de bajo costo en países como el nuestro.

Los resultados obtenidos en este proyecto se enmarcan dentro de concepto de tecnologías apropiadas. La mampostería es el sistema de construcción más antiguo



que se conoce. Lejos de perder su vitalidad y actualidad con el tiempo, es ahora cuando podemos redescubrir su verdadera vocación como tecnología apropiada.

Con esta investigación se ha intentado reivindicar, además, el valor a la geometría en la época actual. La Coordinación Modular no es más que una rigurosa y creativa herramienta geométrica que resulta ser útil para todo el sector de la construcción. Ella permite, entre muchas cosas, la independencia entre los diferentes actores del Sector, al dictar las reglas dimensionales y posicionales de todos los productos, componentes y elementos que conforman las edificaciones.

Alcances

Los bloques de 40 cm de largo se utilizan extensivamente en el resto de países centroamericanos, aunque fuera de Costa Rica se utiliza

el bloque de 15 cm de espesor, en lugar de 12 cm. Ambos bloques presentan el mismo problema geométrico, pues 15 cm tampoco es submúltiplo de 40 cm. Por esta razón, el proyecto recién concluido podrá ser de utilidad no solo en Costa Rica, sino en toda esta región, con la esperanza de complementar y hasta sustituir los actuales bloques por otros de dimensiones y proporciones más adecuadas.

No hay solo un bloque modular apropiado, ni solo seis como aquí se presentan. Las alternativas dimensionales son muchas. De ellas se han escogido tan solo las que a nuestro juicio son más factibles de ser fabricadas en el país, bajo el actual estado de la técnica, del conocimiento y de la capacidad instalada.

Con la definición de dimensiones apropiadas de bloques, de reglas posicionales para resolver intersec-

ciones de paredes, de tamaños preferenciales para las aberturas de puertas y ventanas y de un espesor de mortero acorde a las condiciones usuales de trabajo para los albañiles, apenas se resuelve la geometría de la mampostería integral.

Una geometría apropiada nos facilitará también un apropiado proceso constructivo y una limpieza y claridad del sistema de construcción como totalidad. Sin embargo, el trabajo apenas se inicia, ya que todo el análisis estático y de comportamiento estructural deberá proseguir al presente esfuerzo. El diseño de esta estructura debe alojar el refuerzo horizontal @ 60 cm y, verticalmente, en múltiplos de 30 cm, por lo que deberá ser definido el tipo, el diámetro del refuerzo y el método más apropiado para su colocación. Se requiere de la solución de elementos estructurales como vigas banquina, vigas corona y, por qué no, hasta vigas de cimentación con el auxilio mismo de bloques prefabricados, a manera de formaletas integrales. Deberá también incluirse el estudio experi-

mental del efecto de un espesor de mortero de 14 mm, tal y como se acostumbra en la industria de la construcción costarricense. También deberá ser considerado el diseño y fabricación de piezas adicionales que cumplan la función de alojar las salidas eléctricas para tomacorrientes, apagadores, cajas octogonales, salidas especiales, y que puedan, a la vez, servir como bloques-ventana para la limpieza de las celdas verticales, en caso de usarse la práctica de colocar el refuerzo vertical después de levantar las hiladas de bloques, etc.

A la vez que el proyecto da solución geométrica a una serie de condiciones que así lo requerían, de la misma manera crea necesidades nuevas que deben ser cubiertas con proyectos de investigación posterior y paralela a este.

Como una gran tarea para el Sector Construcción, y para beneficio de todos, debemos orientarnos hacia la unificación dimensional de los sistemas de construcción en Costa Rica. El presente trabajo no solo dá las pautas

para dicha unificación, sino que propone soluciones concretas al iniciar el proceso con uno de los sistemas de construcción que más se utilizan en el país. El objetivo, a mediano plazo, será continuar con los demás sistemas.

Referencias

- 1.- Munch- Petersen, J. 1991. Informal Note No. 6. MODLAR BLOCK MASONRY. CIVCO-SBI
- 2.- Rodríguez, M. 1992. LA COORDINACIÓN MODULAR APLICADA A LA MAMPOSTERÍA INTEGRAL. CIVCO. Costa Rica. No. 1:34p.
- 3.- Quesada, L. 1993. COORDINACIÓN MODULAR EN LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL. Proyecto de graduación para optar a la Licenciatura de Ingeniería en Construcción del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- 4.- Matamoros, F. 1993. APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMPUTACIÓN A LA COORDINACIÓN MODULAR EN CONSTRUCCIONES A BASE DE MAMPOSTERÍA INTEGRAL. Proyecto Final de Graduación para obtener la Licenciatura en Ingeniería Civil.
- 5.- Rodríguez, M. 1993. DIAGNÓSTICO DEL ESPESOR DE MORTERO EN LA MAMPOSTERÍA INTEGRAL. CIVCO. Costa Rica. No. 7: 25p.

Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

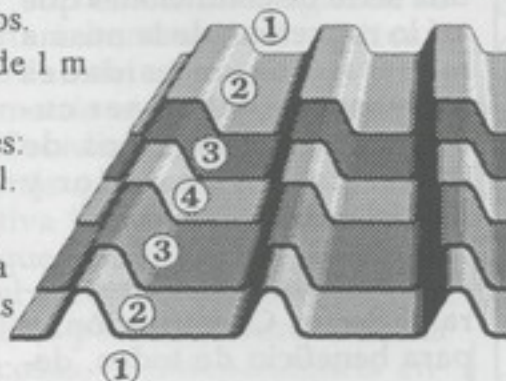
Un techo para toda la vida

Con 40 años de experiencia, investigación, estudio y desarrollo, de la más alta tecnología, dieron como resultado una lámina de gran belleza, calidad y duración.



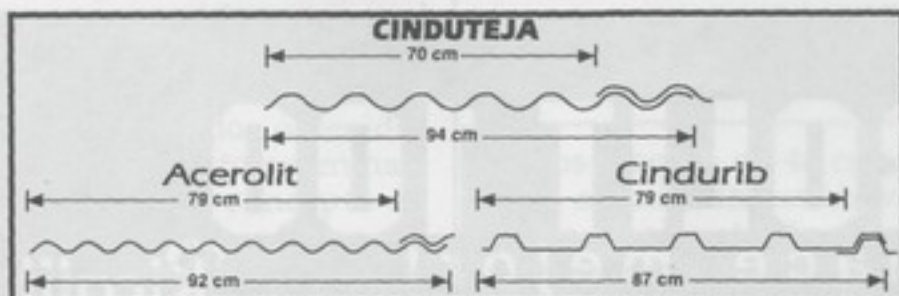
¿Cuales son sus ventajas?

- 1- Aislan el calor, el aluminio refleja el 75% de los rayos solares.
- 2- Aislan el ruido, el asfalto reduce hasta 20 decibeles el ruido exterior.
- 3- Anticorrosivas, su doble recubrimiento de asfalto, las hace resistentes en ambientes ácidos y salinos.
- 4- Disponibles en tamaños desde 1 m hasta 12 mts.
- 5- Disponibles en varios colores: marrón, blanco, verde y azul.
- 6- Acabadas por ambas caras.
- 7- Livianas, con la belleza de la teja tradicional y las ventajas de la lámina de metal.
- 8- Fáciles de transportar, almacenar e instalar.
- 9- Amplia línea de accesorios.
- 10- Asesoría técnica y presupuestación, sin costo adicional.
- 11- Entrega inmediata.



1. Laca antimanchas
2. Lámina de aluminio
3. Asfalto tratado
4. Lámina de acero

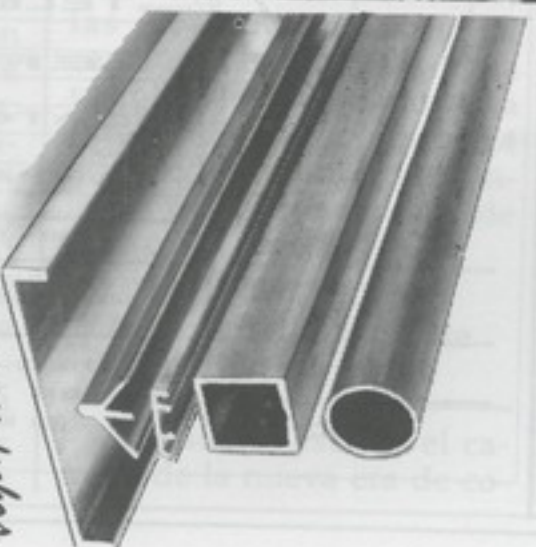
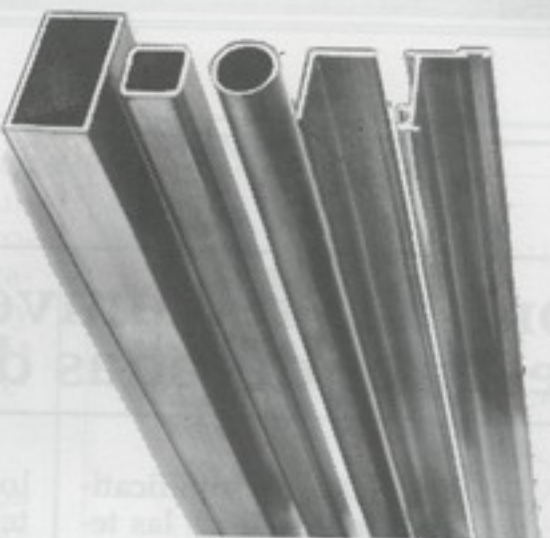
¡Arriba la calidad!



CINDU
DE COSTA RICA S.A.
LAMINAS TERMOACUSTICAS

200 m. Sur de Vetrasa, La Uruca.
Tels: 223-6601 / 257-3322
Fax: 255-2622. Apdo. 684-1150

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



El único gasto es al instalarlo.

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

Usted evita gastos adicionales.

- no requiere mantenimiento.
- El aluminio le ahorra tiempo, es más fácil de instalar que la madera.
- El aluminio es ecológico ya que es 100% Reciclable.



Protejamos nuestros bosques. Use aluminio.

*Sus clientes estarían tan satisfechos,
que le recomendarían una y otra vez.*



EXTRALUM

EXTRUSIONES DE ALUMINIO



Los especialistas en aluminio.

TEL. 257-3266 - FAX. 233-8505

Ing. Francisco Salas H.

Del teléfono a la red universal de comunicaciones, tres décadas de desarrollo

Sistema Universal de Redes de Comunicación (SURCO)

Introducción

Tres factores básicos han contribuido para que las redes de telecomunicaciones experimenten ciclos de cambio cada vez más cortos. Estos factores son: la tecnología que ha permitido el desarrollo de nuevos elementos de red, y simplificar la administración de la misma; cambios en los mercados, pues el usuario requiere comunicación en tiempo real de voz, datos y video; arquitectura de red abierta para satisfacer la alta capacidad de transporte en forma flexible y con gran seguridad.

Lo anterior tiene como efecto que los usuarios requieran acceso a todas las facilidades de telecomunicaciones por medio de una única línea conectada a un sistema universal de redes de comunicación, que sea moderno y eficiente, capaz de garantizar disponibilidad, calidad y flexibilidad.

Evolución tecnológica de las telecomunicaciones

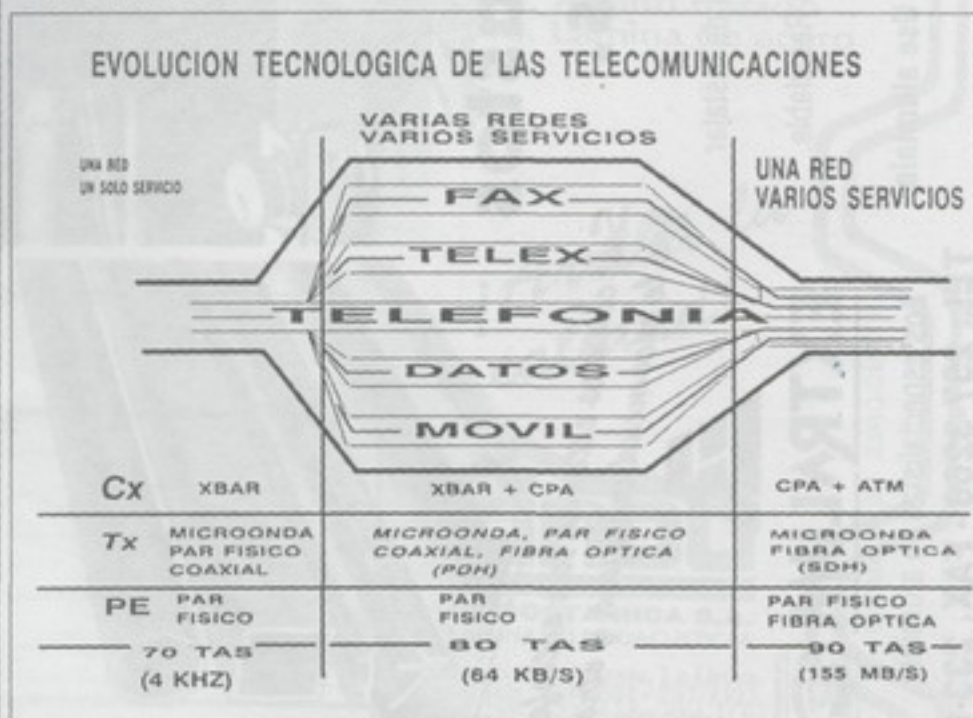
Las tres últimas décadas

del Siglo XX, son significativas en la industria de las telecomunicaciones, pues se marcan tres etapas en forma clara, como se aprecia en la Figura No.1. Hasta los años setenta el teléfono se constituye como servicio básico sobre una única red, en la década de los ochenta con la telemática se presentan varios servicios en diversas redes y en la década de los noventa la tendencia de una única red universal para todos los servicios.

Antes de la década de

los ochenta el servicio de telefonía, de 4KHZ de ancho de banda, es sin duda alguna la base que contribuyó a la instalación de una gran red extendida por todo el mundo, cumpliéndose de esta forma el objetivo fundamental de comunicación básica entre personas que forman parte de pueblos, comunidades, ciudades y países. Además surge quizás una de las industrias de mayor auge, basada en la tecnología analógica para producir en el área de conmutación centrales electrome-

FIGURA No.1

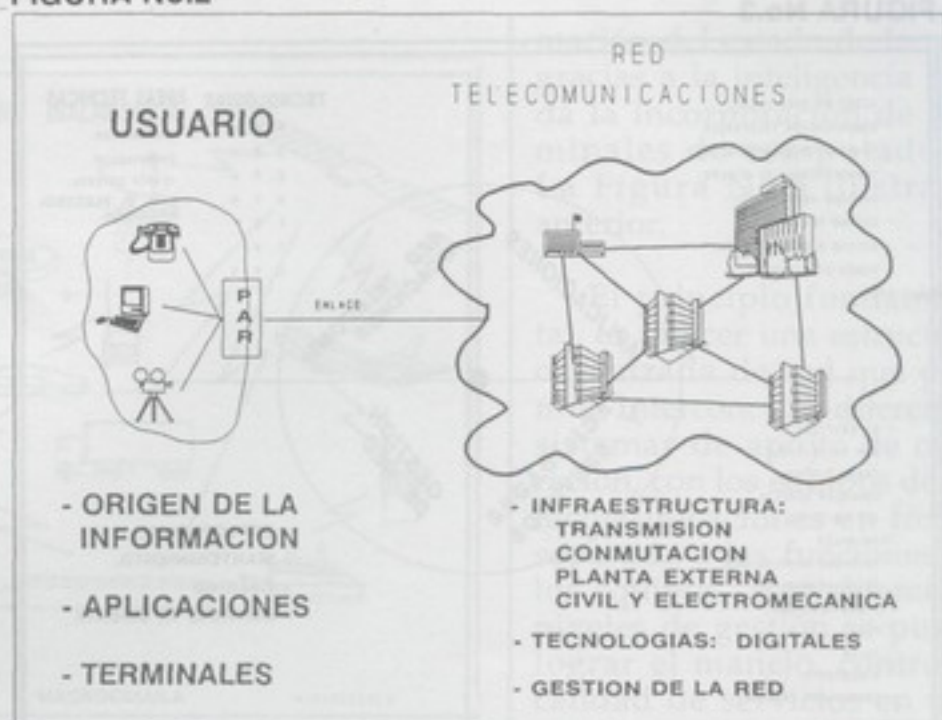


cánicas del tipo cross bar, en el área de transmisión equipo de multiplex para ser conectados a microondas y cables multipar o coaxiales, y en el área de planta externa cables de cobre para las redes capilares.

En la década de los ochenta, la industria de las telecomunicaciones encuentra en la informática un gran aliado para desarrollar en toda su potencialidad la tecnología digital por medio de la unidad básica de 64 Kbit/Seg. De esta forma se instalan en el área de conmutación centrales electrónicas del tipo de programa almacenado, en el área de transmisión multiplex digital para conectarse a microondas y la gran novedad cables de fibras ópticas que ofrecen facilidades al transporte de tráfico telefónico a grandes velocidades entre centrales, y en el área de planta externa se continúa con cables de cobre.

En la década de los noventa se manifiesta el mayor desarrollo en tecnología digital, tanto en conmutación como en transmisión sobre todo en la planta externa, con la incorporación de la fibra óptica para facilitar el acceso de los usuarios con mayor ancho de banda. El resultado de todo esto es el inicio de la red universal de comunicaciones con centrales de modo de transferencia asincrónica (ATM), con redes de jerarquía digital sin-

FIGURA No.2



crónica (SDH) teniendo como unidad básica el modo de transferencia sincrónica (STM- 1) a 155 Mb/Seg. De esta forma se converge al concepto de usuario unido a una red de telecomunicaciones, como se muestra en la figura No. 2.

El usuario se convierte en el origen de la información en forma de voz, datos y video hacia la red que es la infraestructura compuesta por las áreas de transmisión, conmutación, planta externa y civil electromecánica. La interconexión se realizará por medio de un único enlace a través de un punto de acceso a la red. (PAR)

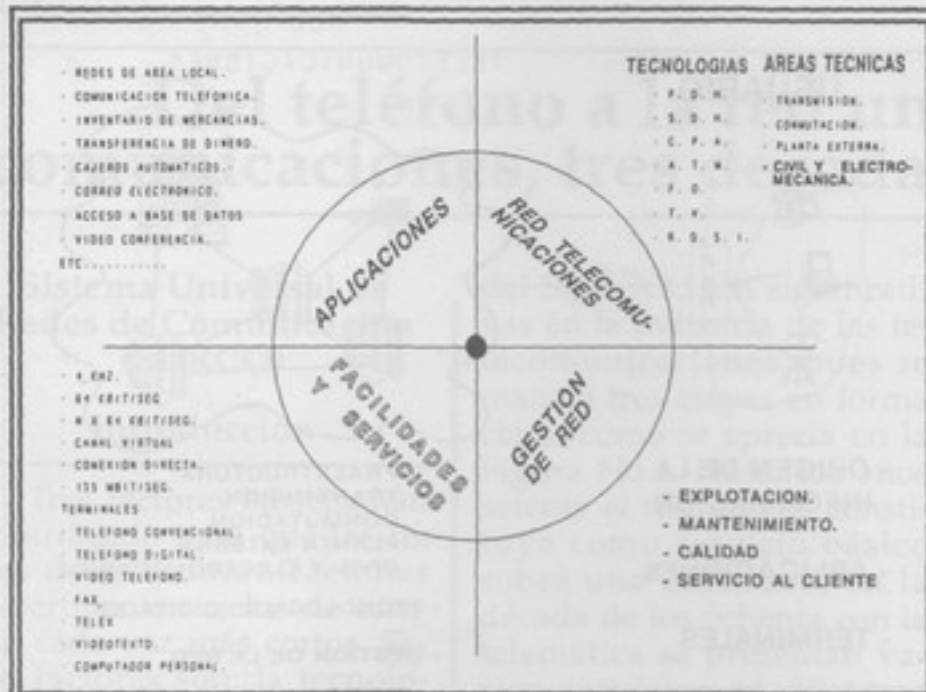
Aplicaciones, soporte funcional y físico

El usuario está en el camino de la nueva era de co-

municaciones, donde hay una red física de dispositivos a los que se conecta la información, la cual para ser conducida de un punto a otro requiere de funciones controladas en forma lógica por programas informáticos incorporados a la red, lográndose así el ambiente propicio para el desarrollo de aplicaciones. La figura No.3, muestra lo anterior.

Se espera que la empresa operadora de telecomunicaciones, sea capaz de proporcionar flexibilidad, alta calidad y gran ancho de banda con la misma infraestructura de red para servicios de voz, video, texto, datos y multimedia. Esto será posible gracias a que se dispone de diferentes tecnologías que permiten el desarrollo de las telecomunicaciones como lo son: la fibra óptica, la RDSI

FIGURA No.3



medios de transmisión. Para lograr lo anterior se basará en celdas de longitud fija, en las que puede haber a la vez información a transmitir y la necesaria para enrutarla.

El despliegue de la fibra óptica en la planta externa hasta el abonado, puede ser la llave que permita el acceso a todos aquellos nuevos servicios que se pueda tener al alcance, esto representa la presencia de la fibra óptica en el bucle del abonado.

A largo plazo, una red basada en fibra óptica podrá ser más económica y fácil de mantener que una de cobre. Para mediados de los años 90, aparecerá la fibra hasta los grandes usuarios y en la segunda mitad es posible su llegada hasta el sitio mismo del abonado.

Comunicación inalámbrica

La infraestructura anterior puede además permitir la conexión de comunicaciones inalámbricas originadas por un tipo de usuario que presenta la característica de un desplazamiento a lo largo de su actividad diaria, por lo que su localización exacta no debe ser factor crítico, tal como se muestra en la Figura No.4.

En este tipo de comunicación el usuario lleva consigo el terminal que tiene asociado un número por medio

banda estrecha y ancha, la señalización por canal común CCITT No.7, la jerarquía digital sincrónica (SDH), el modo de transferencia asincrónica (ATM). Dichas tecnologías dan facilidades y servicios como la comunicación básica a 64 K bit/Seg., los servicios RDSI, n x 64 K bit/Seg., redes de área local (LAN), videotex y fax, entre otros.

El usuario de la red de telecomunicaciones futura dispondrá además del servicio básico telefónico de otros que lo complementan y le dan valor añadido a través de nuevos servicios, que permitan la conexión entre terminales que no son precisamente el teléfono. En un ambiente de tecnología digital solo la imaginación es el límite, para la creación de aplicaciones en la comuni-

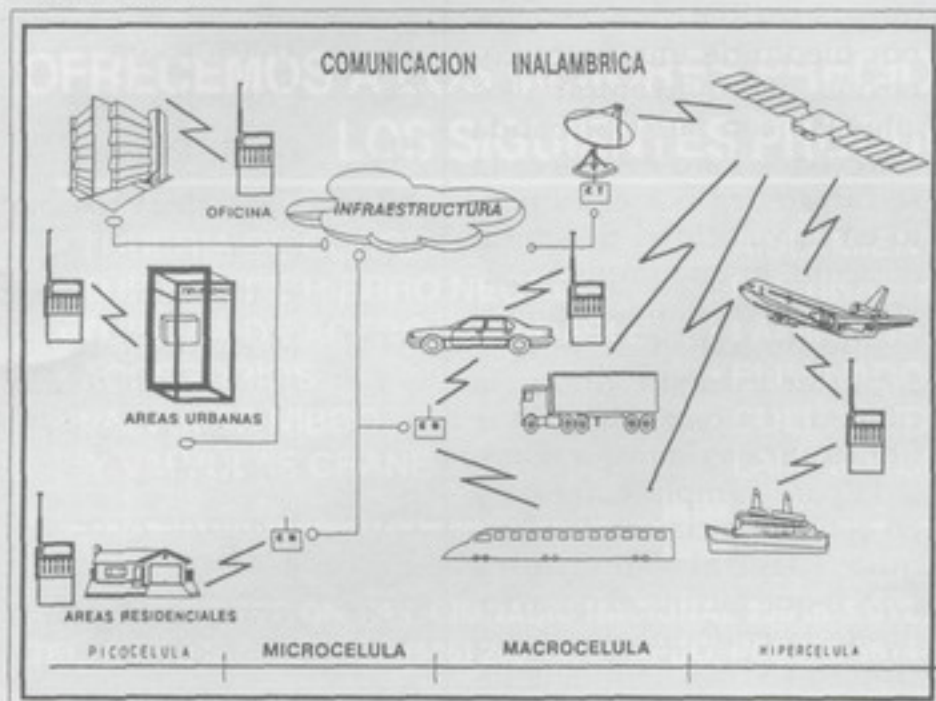
cación de información entre humanos y computadores.

Infraestructura de la red

En transmisión, la nueva Jerarquía Digital Sincrónica (SDH) permite extraer con mayor facilidad informaciones desde un chorro de bit a elevadas velocidades del orden de cientos de Mbit/Seg., para satisfacer necesidades del cliente. En consecuencia estamos frente a una transformación de la arquitectura de la red base.

Por su lado la conmutación para participar al nivel de estas grandes velocidades, debe orientarse al modo de transferencia asincrónica (ATM), pues, en cada nodo de la red debe permitir enrutar múltiples chorros de información con velocidades variables aportadas por los

FIGURA No.4



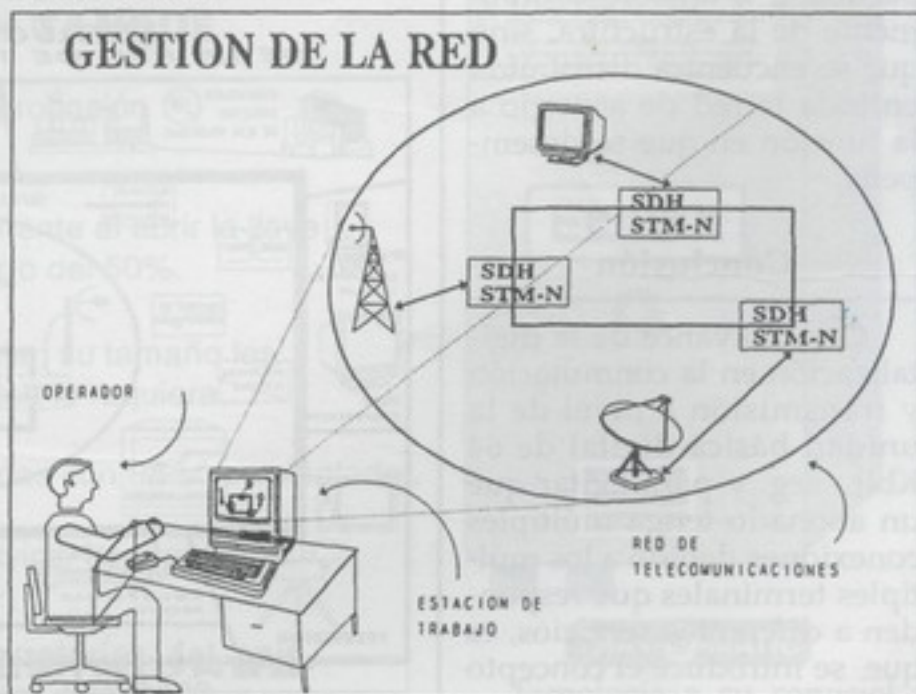
del cual el sistema lo identifica. Se definen cinco diferentes ambientes de operación que son: el residencial que se utiliza a nivel de casa de habitación, el de oficinas bajo techo por medio de PABX sin cordón, el peatonal para aquellos lugares como centros comerciales que tienen un rango de acción definido, el de vehículos móviles conectados a una estación base y el de vehículo que porta en su interior la estación base como es el caso de aviones o barcos que se conectan al sistema por medio de satélites de telecomunicaciones.

Gestión de la red

La incorporación de redes digitales sincrónicas trae consigo el beneficio de prescindir de sistemas de supervisión asociados a los equi-

pos involucrados, pues ahora lo importante es gestionar en general los equipos desde un centro de control centralizado, en donde personal calificado constantemente tiene en tiempo real infor-

FIGURA No.5



mación del estado de la red, gracias a la inteligencia que da la incorporación de terminales de computadora. La Figura No.5 ilustra lo anterior.

El principio fundamental, es ofrecer una estructura organizada de red que permita interconectar diferentes sistemas de apoyo de operación, con los equipos de telecomunicaciones en forma separada a las funciones de los equipos. Con diferentes niveles de gestión se puede lograr el manejo, control y calidad de servicios en una red digital medianamente compleja.

Red meta

La estructura para la futura red de telecomunicaciones puede ser visualizada

como se muestra en la Figura No.6, en donde la idea es el interfuncionamiento entre servicios de la red, con la infraestructura de la red formada por el acceso y el transporte.

Como se puede apreciar en la red cada parte tiene un rol bien definido y único. El modelo permite diferentes facilidades de red, características y componentes del sistema que son considerados como un grupo lógico. La parte de servicio de la red cubre todos los posibles servicios de comunicación y la infraestructura contempla todos los equipos de multiplexación y conmutación, así como la parte de transporte que es la transmisión. Superpuesto a estos componentes debe haber una red de computadores que se encargará de la gestión de la red y la inteligencia no es particular a un solo componente de la estructura, sino que se encuentra distribuida en toda la red de acuerdo a la función en que se desempeña.

Conclusión

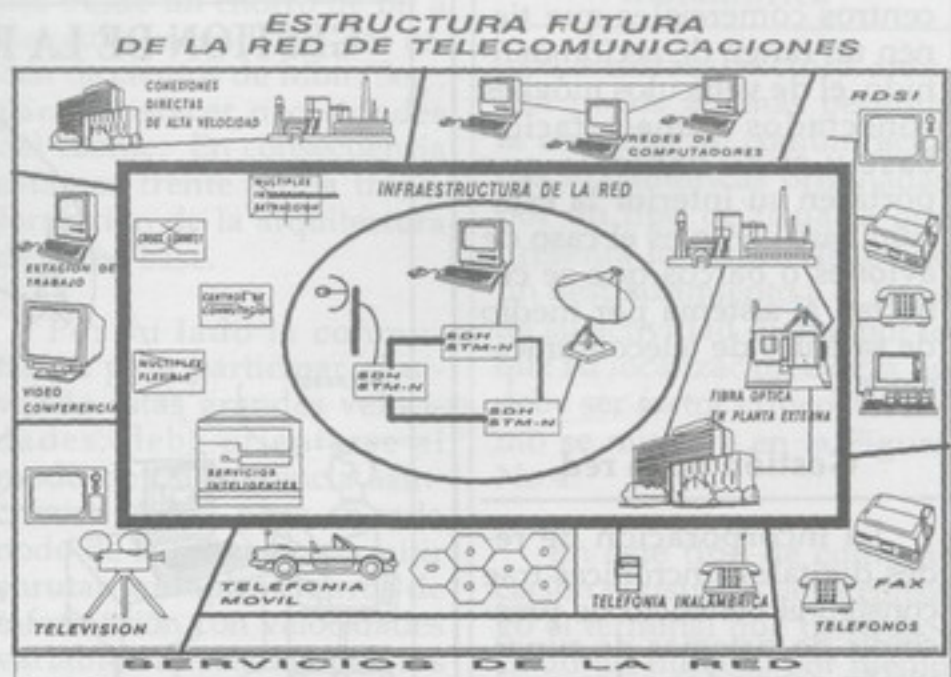
Con el avance de la digitalización en la conmutación y transmisión a nivel de la unidad básica digital de 64 Kbit./seg. y para evitar que un abonado tenga múltiples conexiones debido a los múltiples terminales que responden a diferentes servicios, es que se introduce el concepto

de incorporar a la red digital integrada (RDI), los servicios por medio de una única conexión, logrando entrar a los años 90, con la RDSI banda estrecha. Pero esta década se caracteriza por el aumento en la velocidad de comunicación, lo que implica mayor ancho de banda y que el medio de transmisión debe soportar esto sin alterar la calidad. La tecnología de la fibra óptica es la mejor adaptada para cumplir con esto y en concordancia con la jerarquía digital sincrónica (SDH) que facilita el desarrollo de la conmutación asincrónica (ATM), se puede lograr que múltiples servicios hagan uso de una única red universal denominada RDSI banda ancha, basada en el módulo de transferencia sincrónico (STM-1) a 155 Mbt/Seg.

Nomenclatura

Tx:	Transmisión
Cx:	Conmutación
PE:	Planta Externa
XBAR:	Centrales Crossbar
CPA:	Centrales por Programa Almacenado
ATM:	Modo de Transferencia Asincrónica
SDH:	Jerarquía Digital Sincrónica
PAR:	Punto de Acceso a la Red
PDH:	Jerarquía Digital Plesíncrona
FO:	Fibra Óptica
RDSI:	Red Digital de Servicios Integrados
TV:	Televisión
ET:	Estación Terrena
EB:	Estación Base

FIGURA No.6



TE TUBOCOBRE, S.A.

OFRECEMOS A LOS MEJORES PRECIOS DEL MERCADO,
LOS SIGUIENTES PRODUCTOS


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

DIRECCION: DEL GIMNASIO NACIONAL 250 m. ESTE, SOBRE CALLE 36

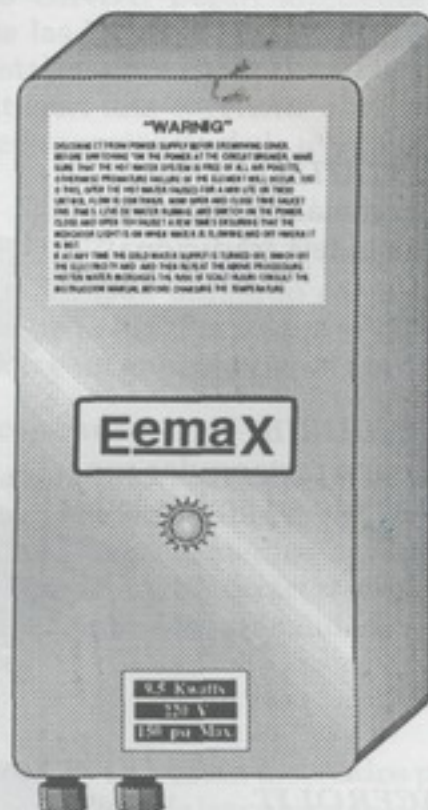
TEL: (506) 233-8822 • FAX: (506) 255-1476 • APDO. POSTAL 3814-1000 SAN JOSE, COSTA RICA.

Por nuestra amplia experiencia en agua
caliente podemos recomendarle:

CALENTADORES PARA AGUA ELECTRONICOS DE PASO - SIN TANQUE

- Fabricados en U.S.A. con aprobación  bajo la marca Eemax.
- Consumen electricidad solamente al abrir la llave por lo tanto permiten un ahorro del 50%.
- Compactos y fáciles de instalar, su tamaño les permite colocarlos donde usted lo requiera.
- Pueden alimentar varias salidas con un sólo calentador.
- Contamos con garantía y servicio de repuestos permanente.

Encuéntrelos en las mejores ferreterías del país.
Tels: 221-3493 / 223-5512 - Fax: 221-3493



TRAV-O-MATIC

...Tecnología a su servicio!

Láminas Termoacústicas para techo

CINDU DE COSTA RICA, S.A., ha cumplido su PRIMER ANIVERSARIO de operar en Costa Rica. Formamos parte de CINDU de Venezuela, empresa líder en su campo de ese país, dedicada a la producción y comercialización de productos para techo de la más alta calidad.

Esta empresa fue fundada en 1954, cumpliendo 40 años de ofrecer láminas TERMO-ACUSTICAS.

¿Qué ofrece CINDU?

Tipos de Láminas.

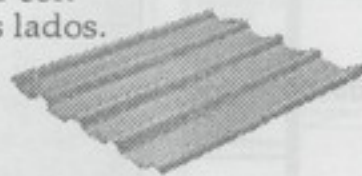
CINDUTEJA

teja metálica, más liviana que la teja tradicional.



CINDURIB

lámina rectangular con acabado en ambos lados.

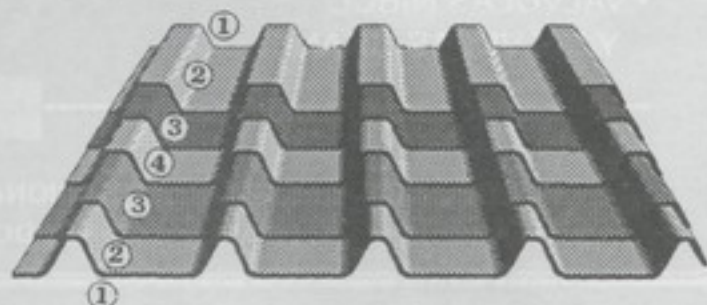


ACEROLIT

línea convencional.



¿Por qué escoger CINDU?



Composición de las láminas

1. Laca antihongos, lámina acabada por ambos lados.
2. Cobertura de aluminio gofrado como refractor del calor.
3. Capa de asfalto anticorrosivo y aislante del sonido.
4. Lámina de acero.



Descripción y Características

1. Anticorrosivas y durables

Tienen una durabilidad superior a cualquier otra lámina existente en el mercado, por las propiedades anticorrosivas de la doble capa asfáltica que envuelve al acero, que a su vez se encuentra protegida por una doble capa de aluminio. Esto sumado al exclusivo tratamiento antimanchas, permiten la máxima protección contra los agentes agresivos: ácidos y salinos

2. Resistencia a los esfuerzos

Por su lámina central de acero, ofrecen gran resistencia a golpes e impactos.

3. Aislantes de la temperatura

El aluminio junto con el asfalto, reflejan hasta un 75% los rayos solares, por lo que las láminas CINDU, disminuyen la temperatura interior en el verano y la mantienen durante el invierno, con el consecuente ahorro de energía en aires acondicionados.



4. Aislantes del sonido

Las capas asfálticas reducen en 20 decibeles los ruidos externos de impacto.

5. Adaptabilidad

Cindú ofrece gran variedad de tamaños, los

cuales van desde 1 metro hasta 12 metros; y colores, que pueden ser rojo, blanco, verde y azul, siempre por ambos lados de la lámina, con lo que se puede evitar el uso del cielo raso.

6. Mantenimiento

Es un sistema de techo diseñado para ser compatible con cualquier tipo de arquitectura y estructura, ofreciendo una bella apariencia. Está elaborado con la más avanzada tecnología y sus materiales son resistentes al ataque de agentes externos a través del tiempo, por lo tanto las láminas para techo CINDU, no requieren mantenimiento.

7. Livianas

Las láminas CINDU pesan alrededor de 7 kg/m², lo que las hace fáciles de manipular, transportar e instalar sobre cualquier superficie. Además, constituyen una excelente alternativa para lograr la bella apariencia de la teja tradicional.

8. Reflección de la luz

La lámina interior de aluminio corrugado, refleja en alto grado la luz. Por lo que se da una mejor iluminación y un gran ahorro de energía.

9. Seguridad y confianza

Pruebas de laboratorio. Han sido sometidas a rigurosas pruebas de resistencia de carga y esfuerzos de tracción, así como a medios agresivos: químicos e intemperismo, de carácter sónico y temperatura, determinándose su calidad, resistencia y duración.

10. Accesorios

Los accesorios CINDU, están diseñados para obtener un remate perfecto de las cubiertas, donde sea necesario un acoplamiento limpio con las estructuras de contacto, como lo son los muros y las losas.



Arq. Mario Rodríguez Herrera

Diagnóstico del espesor de mortero en la mampostería integral

El autor es arquitecto y profesor investigador del Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción CIVCO, y se desempeña como coordinador del área de investigación denominada Coordinación Modular. Este artículo es un resumen del proyecto de investigación 1993 CIVCO 007, recién concluido y cuyos resultados ya se encuentran a disposición de los interesados.

Antecedentes

En el Sector Construcción existen con frecuencia acuerdos tácitos que los fabricantes de productos y componentes asumen de antemano como puntos de partida para el dimensionamiento y posicionamiento de sus productos en las edificaciones.

Todo sistema de construcción en su etapa de concepción y diseño debe partir de parámetros definidos como espesores, anchos, largos, así como de las juntas entre sus componentes básicos. También debe prever un comportamiento mínimo y máximo de los operarios que posteriormente serán los encargados en ejecutar las labores previstas, dentro de márgenes de tolerancia que inicialmente parecen razona-



bles al diseñador del sistema indicado. Este es el acuerdo tácito entre el consumidor y el fabricante, que este último toma a nombre de los dos, y mantiene vigente hasta que los hechos le demuestren otra cosa.

Conforme el sistema es conocido, aplicado y diseminado, el fabricante debe realimentar su diseño inicial y afinar, corregir o cambiar los acuerdos tácitos que tomó como puntos de partida, al corroborar si éstos respon-

den en la realidad o no como se esperaba que lo hicieran.

Hasta nuestros días en Costa Rica la mampostería de bloques huecos de concreto con refuerzo integral, conocida simplemente como construcciones de bloques, ha tenido un acuerdo tácito del cual no siempre el consumidor o usuario ha tenido conocimiento: el fabricante de bloques ha asumido un espesor de mortero o "mezcla" entre bloques de 10 mm (un centímetro), para poder

definir sus dimensiones de fabricación y poder así sacar su producto al mercado. ⁽¹⁾

Ha sido con el fin de lograr esa realimentación que esta investigación se abocó a indagar la realidad para compararla tanto con el acuerdo tácito del fabricante, como con los requisitos específicos del Código Sísmico de Costa Rica, en su última versión de 1986. Este Código especifica un espesor mínimo de mortero de 6mm y máximo de 16 mm. ⁽²⁾

Objetivos

El objetivo general de este trabajo fue contribuir al conocimiento de las prácticas actuales de construcción costarricense relacionadas con la mampostería integral de bloques de concreto.

Sus dos objetivos específicos fueron:

1. Establecer el espesor promedio por casa, de las juntas de mortero en paredes de mampostería integral con bloques de concreto, construidas por los albañiles más calificados en el Sector Construcción en Costa Rica y compararlo con las recomendaciones del Código Sísmico del Costa Rica en su última versión.

2. Definir el número mínimo de casas que permita, en futuros diagnósticos, obtener estimaciones del espesor promedio por casa de juntas de mortero entre blo-

ques de concreto, con una validez a nivel nacional, una confiabilidad del 95% y con errores de muestreo del 10%.

Metodología

Se localizaron todos los proyectos de vivienda que al momento del estudio estuvieran en proceso de construcción, siendo financiados a través del Sistema Financiero Nacional para la Vivienda, es decir a través del sector formal de la construcción, lo cual permitió su localización telefónica al estar registrados en las diferentes entidades financieras. De todos los proyectos encontrados, se excluyeron los que no utilizaran la mampostería integral como sistema de construcción. Fueron aceptados los proyectos que combinaban la mampostería confinada en un piso, con la mampostería integral en el piso superior, en cuyo caso se tomó el segundo piso como una construcción independiente. El paso siguiente, fue indagar las condiciones de rendimiento y contratación de los operarios o albañiles encargados de la construcción de las paredes. Solo se aceptaron proyectos en los cuales los operarios realizaran labores pagadas por contrato y se eliminaron aquellos en que las labores se realizaran a través del tradicional pago por horas. Además, solo se aceptaron proyectos en que los encargados manifestaran verbalmente

que el rendimiento usual era superior a los 200 bloques pegados por día por albañil. Dicho rendimiento no fue corroborado, confiándose en la información verbal obtenida.

Se decidió únicamente aceptar rendimientos superiores al indicado para caracterizar solamente al grupo de operarios denominado "pegadores profesionales". Este dato se consideró importante pues la hipótesis tácita de este estudio es que el espesor de mortero que usualmente acostumbran estos operarios es reflejo directo de las limitaciones implícitas en la granulometría de las arenas de uso normal en el medio, de las prácticas acostumbradas por los albañiles o "recetas" transmitidas en el gremio de unos a otros; de la creencia usual que "entre más mortero, mejor pegado queda el bloque", de las herramientas que actualmente utilizan los albañiles y posiblemente de muchas más. Lo importante fue ante todo, determinar el espesor promedio de mortero con el cual un operario profesional se siente cómodo para colocar gran cantidad de bloques al día.

Fueron identificados nueve proyectos en todo el país. De ellos la totalidad fue objeto del muestreo. Se tomó un 20% del total de casas en construcción al momento del estudio, o un mínimo de 2 para proyectos con menos

de 10 viviendas en construcción. Las viviendas debían estar en proceso de construcción y sin repello, ya que la práctica usual en Costa Rica es repellar las paredes tan pronto como hayan sido levantadas, haciendo imposible la medición de espesores de mortero en esa etapa.

Se tomaron muestras aleatorias entre un 2 y un 3.8% del total de bloques de las viviendas. De cada bloque escogido se midió la junta izquierda e inferior, a la mitad del alto y del largo, respectivamente, al hacer la medición. Se utilizó un escalímetro de dibujo para la medición, usando la escala de centímetros. Se le pidió a los encargados de la medición solo registrar en milímetros y mitades, lo cual se consideró suficientemente para los efectos de la investigación.

No se tomaron en cuenta los juntas de mortero que estuvieran a menos de 40 cm de una intersección entre paredes, ni a menos de 40 cm de las fundaciones, por cuanto es en dichas zonas que se acostumbra a meter pedazos de bloques o a en-

grosar las juntas de mortero para realizar ajustes en las intersecciones. Tampoco se tomaron mediciones en paredes o paños que tuvieran una longitud inferior a 1.5m, ya que en tramos de pared tan pequeños también se encuentran bastantes bloques quebrados y espesores de mortero no típicos.

El muestreo se realizó en un lapso de 9 días, durante la estación seca, en abril de 1993. Los bloques utilizados en las construcciones provenían de diferentes fábricas. El tipo de bloque utilizado en todas las construcciones es el llamado "Patarrá", de dimensiones nominales de 12x20x40 cm y dimensiones de fabricación de 12x19x39 cm. Sin embargo, hubo un proyecto en que se utilizaron también bloques Patarrá pero de dimensiones nominales de 15x20x40 cm, es decir 15x19x39 cm de dimensiones de fabricación.

Resultados

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Junta Horizontal: 15 mm promedio, se encuentra en

un ámbito de 14.2 mm a 15.7 mm.

Junta Vertical: 14.3 mm promedio, se encuentra en un ámbito de 13.2 mm a 15.5 m.

Ambos resultados se encuentran dentro de las especificaciones del Código Sísmico de Costa Rica, en su versión de 1986, vigente al momento del muestreo.

Se obtuvieron datos con un grado de confiabilidad de los resultados del 95% y errores de muestreo del 4.8% y 7.9% para las juntas horizontales y verticales respectivamente.

Referencias

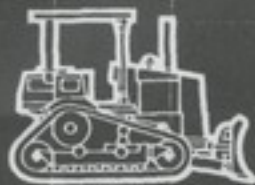
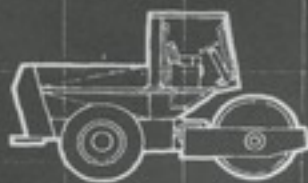
- 1.- El llamado bloque "Patarrá", de dimensiones nominales de 12x20x40 cm, tiene realmente dimensiones de fabricación de 12x19x39 cm, ya que se asume una junta nominal terca de 10 mm de espesor en el mortero.
- 2.- Gutiérrez, J. 1986. CODIGO SISMICO DE COSTA RICA. 1a. edición. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica. Aparte 2.12.2.3.



Con
FIBROLIT 100
se hace mejor!

Ricalit

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



**ALQUILE
EQUIPO
NUEVO
CAT**



MATRA
Rent

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

Una empresa del Grupo Matra

Tels. 295-0055 / 221-0001 - Fax 221-0415

De Matra 100 Oeste y 75 Norte

Apartado 426-1000 San José

Las obras más exigentes,
son obra de...

EUROBAU
ENTREPISOS LIVIANOS

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

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

DISEÑO ESTRUCTURAL COMPROBADO

¡Más de 300.000 m² instalados!



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

Oficinas Centrales Kawasaki, Paseo Colón

CAÑA BRAVA

Una BUENA opción
para el diseño

- Especial para dar un acabado rústico y original a sus diseños en paredes, cielos o artesonados.

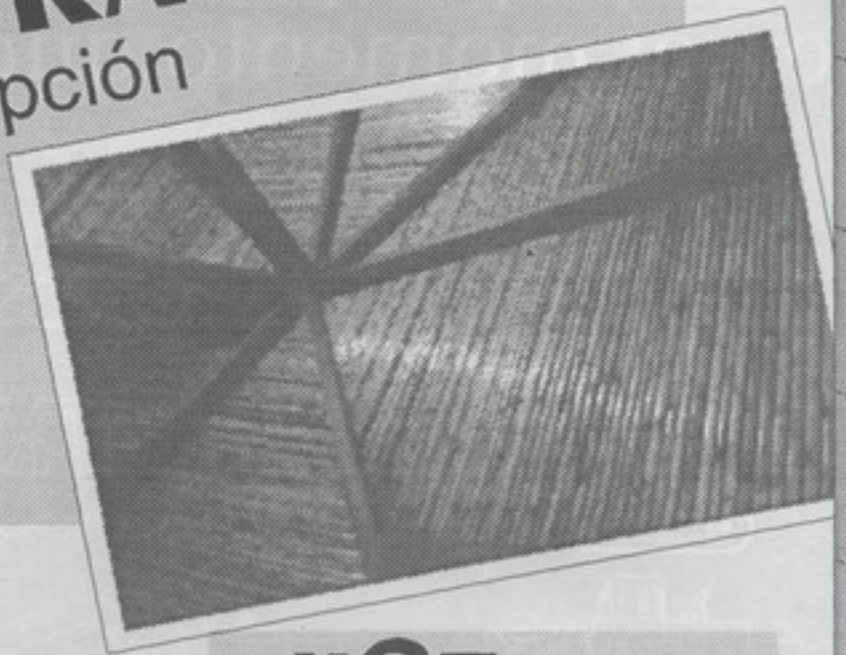
- Varilla recta finamente seleccionada y lista para usar, (no necesita limpiarse).

- Alta resistencia y durabilidad.

- Longitud mínima: 3.5 mts.

- Asesoría en la colocación y demás información técnica.

- Bajo Costo.



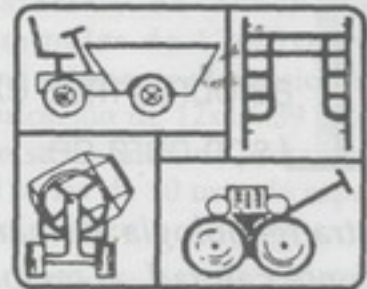
INCER
PRODUCE

Tel: 293-0884 / Fax: 289-5802

Apdo. 6393-1000 San José. CENADA, Barreal de Heredia.

REECO S.A.

RENTA EMPRESARIAL DE EQUIPO DE CONSTRUCCION S.A.



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

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

Consúltenos sobre otros equipos

Teléfono: 232-7117 - Fax: 232-3726 - 100 Sur, 200 Este de Mc Donald's Sabana Sur.

Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Año 37 - No. 4-94

Guía de Bolsillo de Anunciantes

PROFESIONAL

EMPRESA	TELEFONO
ABONOS AGRO S.A.	233-3733
ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.	235-0304
ALUMICENTRO S.A.	220-0101
ANAMARCALA S.A.	233-2378
AQUA PISCINA INTERNACIONAL S.A.	250-9076
ARPE S.A.	441-3131
CONCRETO INDUSTRIAL S.A.	229-0077
CONTINEX S.A.	233-0933
CINDU DE COSTA RICA S.A.	223-6601
DECO PLAZA S.A.	255-0052
DECORHE S.A.	255-4627
EDISON S.A.	239-0330
EPSON COSTA RICA S.A.	234-6666
ESCOSA	234-0304
ESTUDIOS ELECTRICOS DE INGENIERIA	226-8417
EUROBAU S.A.	237-0125
EXTRALUM S.A.	257-3266
INCER	293-0884
INTACO	233-2333

Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Año 37 - No. 4-94

Guía de Bolsillo de Anunciantes

SECRETARIA

EMPRESA	TELEFONO
ABONOS AGRO S.A.	233-3733
ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.	235-0304
ALUMICENTRO S.A.	220-0101
ANAMARCALA S.A.	233-2378
AQUA PISCINA INTERNACIONAL S.A.	250-9076
ARPE S.A.	441-3131
CONCRETO INDUSTRIAL S.A.	229-0077
CONTINEX S.A.	233-0933
CINDU DE COSTA RICA S.A.	223-6601
DECO PLAZA S.A.	255-0052
DECORHE S.A.	255-4627
EDISON S.A.	239-0330
EPSON COSTA RICA S.A.	234-6666
ESCOSA	234-0304
ESTUDIOS ELECTRICOS DE INGENIERIA	226-8417
EUROBAU S.A.	237-0125
EXTRALUM S.A.	257-3266
INCER	293-0884
INTACO	233-2333

Revista del Colegio

Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Año 37 - No. 4-94

Guía de Bolsillo de Anunciantes

PROVEEDOR

EMPRESA	TELEFONO
ABONOS AGRO S.A.	233-3733
ACEROS CENTROAMERICANOS S.A.	235-0304
ALUMICENTRO S.A.	220-0101
ANAMARCALA S.A.	233-2378
AQUA PISCINA INTERNACIONAL S.A.	250-9076
ARPE S.A.	441-3131
CONCRETO INDUSTRIAL S.A.	229-0077
CONTINEX S.A.	233-0933
CINDU DE COSTA RICA S.A.	223-6601
DECO PLAZA S.A.	255-0052
DECORHE S.A.	255-4627
EDISON S.A.	239-0330
EPSON COSTA RICA S.A.	234-6666
ESCOSA	234-0304
ESTUDIOS ELECTRICOS DE INGENIERIA	226-8417
EUROBAU S.A.	237-0125
EXTRALUM S.A.	257-3266
INCER	293-0884
INTACO	233-2333

EMPRESA	TELEFONO
MATRA RENT	221-0001
MACCAFERRI GAVIONES	289-5564
METALCO	240-5533
PISORAMA	296-3333
PROTECTO	257-2320
REECO S.A.	232-7117
RICALIT S.A.	232-6464
TORNEGA S.A.	222-0777
3M COSTA RICA S.A.	260-3333
TRAV-O-MATIC	221-3493
TUBOCOBBRE S.A.	233-8822
ZITRO	225-4550
XYZ SAN JOSE, S.A.	227-9858

La Revista del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica siempre piensa en usted, por eso a diseñado esta "Guía de Anunciantes", para que en pocos segundos usted pueda obtener el teléfono de la compañía que necesita.

Si usted desea anunciarse en esta revista llame a los
Teléfonos: 253-7660 / 253-7169

Recorte y doble esta guía según el marcado.

CORTE: — — —

DOBLES: — — —

EMPRESA	TELEFONO
MATRA RENT	221-0001
MACCAFERRI GAVIONES	289-5564
METALCO	240-5533
PISORAMA	296-3333
PROTECTO	257-2320
REECO S.A.	232-7117
RICALIT S.A.	232-6464
TORNEGA S.A.	222-0777
3M COSTA RICA S.A.	260-3333
TRAV-O-MATIC	221-3493
TUBOCOBBRE S.A.	233-8822
ZITRO	225-4550
XYZ SAN JOSE, S.A.	227-9858

La Revista del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica siempre piensa en usted, por eso a diseñado esta "Guía de Anunciantes", para que en pocos segundos usted pueda obtener el teléfono de la compañía que necesita.

Si usted desea anunciarse en esta revista llame a los
Teléfonos: 253-7660 / 253-7169

Recorte y doble esta guía según el marcado.

CORTE: — — —

DOBLES: — — —

EMPRESA	TELEFONO
MATRA RENT	221-0001
MACCAFERRI GAVIONES	289-5564
METALCO	240-5533
PISORAMA	296-3333
PROTECTO	257-2320
REECO S.A.	232-7117
RICALIT S.A.	232-6464
TORNEGA S.A.	222-0777
3M COSTA RICA S.A.	260-3333
TRAV-O-MATIC	221-3493
TUBOCOBBRE S.A.	233-8822
ZITRO	225-4550
XYZ SAN JOSE, S.A.	227-9858

La Revista del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica siempre piensa en usted, por eso a diseñado esta "Guía de Anunciantes", para que en pocos segundos usted pueda obtener el teléfono de la compañía que necesita.

Si usted desea anunciarse en esta revista llame a los
Teléfonos: 253-7660 / 253-7169

Recorte y doble esta guía según el marcado.

CORTE: — — —

DOBLES: — — —

Por encima de todo, tome una sabia decisión

Teja Toledo de Metalco

Teja Toledo de Metalco es un sistema de techado completo que ofrece todos los elementos para su necesidad:

- Paneles de acero galvanizado calibre 26, premiado y esmaltado al horno por ambas caras. Se ofrecen en tamaños:
 - 1.095 x 2.10m • 1.095 x 2.45m • 1.095 x 2.80m • 1.095 x 3.15m
 - 1.095 x 3.50m • 1.095 x 3.85m • 1.095 x 4.20m • 1.095 x 4.55m
- Cumbreiras, botaguas, tornillos y lámina lisa, todos esmaltados color "Teja Toledo" para dar un acabado perfecto.

Consulte en cualquiera de nuestros 300 distribuidores en todo el país y sorpréndase del peso (10 veces más liviano que la mayoría de las tejas), de su gran tamaño (hasta 4,98 mts cuadrados de cobertura por panel) y sobre todo de su precio de introducción.

Cuando vaya a techar, hágalo con Teja Toledo de Metalco.
Tel: 240-5533 Fax: 236-4619.



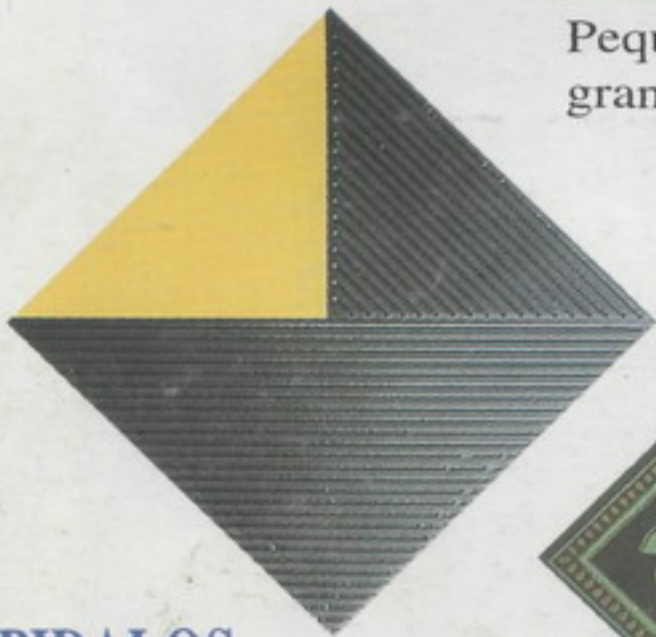
MET-TILE®

METALCO®

CERAMICA Y AZULEJO

PIDALOS

Pequeños, medianos o grandes



PIDALOS

Clásicos, sobrios o modernos



PIDALOS

Económicos o de firma.



PIDALOS EN PISORAMA

Porque sólo en Pisorama usted encuentra la más amplia VARIEDAD y CANTIDAD de piso cerámico y azulejos, de la mejor CALIDAD y al mejor PRECIO.

Otra empresa del Grupo PC

**PISORAMA**
Una colección para su decoración

Sabana Oeste, 50 Mts. Norte de Canal 7.

Tels.: 296-3333 • 296-3535 Fax: 296-3434 HORARIO: de Lunes a Viernes de 8 a.m. a 6 p.m. Sábado de 9 a.m. a 4 p.m.