

620

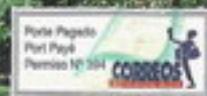
R

44 (9)

INGENIEROS Y ARQUITECTOS

REVISTA DEL COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

€ 1.200



**Aguas residuales
Caudales de muerte
Combo eléctrico bajo la lupa**



No sólo protegemos el ambiente...

*Por su experiencia
demostrada en más de 100 proyectos en Costa Rica,
Indeco es líder en tratamiento de aguas.*

INDECO
SOLUCIONES AMBIENTALES CON TECNOLOGÍA

Teléfonos (506) 220-4966, (506) 290-3232. Fax: (506) 232-2333, (506) 232-0869.



también permitimos que el futuro fluya limpio.

SEGURIDAD

Ofrecemos seguridad

Ofrecemos *SEGURIDAD*



Somos el grupo de empresas líderes que trabaja para darle seguridad y solidez a la construcción en Costa Rica.



**CORPORACION
INCSA**

*Productos de Concreto • Cementos Incsa • Concretos • Quimbador Cerro Minas
Tel.: (506) 226-3333 / Fax: (506) 227-5282
<http://www.incsa.co.cr> / e-mail: ventas_incsa@incsa.co.cr*

INDICE

Editorial	5
PORTADA	
Aguas residuales Caudales de muerte	6
Actualidad	
Análisis del combo eléctrico	26
NUESTROS PROFESIONALES	
Ing. José Joaquín Seco A. Iniciador de grandes obras académicas	35
EDUCACIÓN CONTINUA	
Más lluvias en el 2000	36
ACTIVIDADES	39
NOVEDADES	40

NOTA: En la edición anterior, el artículo Mundos prefabricados indicaba que los sistemas Prefa PC pertenecen a la Corporación INCSA. A petición de esta corporación, se aclara que la empresa Productos de Concreto, que forma parte de esa compañía, es la encargada de la elaboración y comercialización de piezas prefabricadas.



Revista del Colegio Federado de
INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS de Costa Rica
Tel.: 225-8019 Fax: 253-0773 / E-mail: cfdidad@sol.racsa.co.cr

Consejo Editor nombrado por la Junta Directiva

Coordinadora a.i.: Ing. Carolina Maliaño

Ing. Carlos Sandoval Campos

Colegio de Ingenieros Civiles

Tels.: 253-3717/253-5564/234-8789/224-7322, ext. 221

Arq. Jorge Grané del Castillo

Colegio de Arquitectos

Teléfonos: 253-5415 / 253-4257 / 224-7322, extensión 215

Ing. Manuel de la Fuente Fernández

CIEMI

Teléfonos: 253-5428 / 224-9598 / 224-7322, extensión 213

Ing. Rodolfo Van der Laet

Colegio de Ingenieros Topógrafos

Teléfonos: 253-5402 / 224-7322, extensión 233

Ing. Diógenes Alvarez Solórzano

Colegio de Ingenieros Tecnólogos

Teléfonos: 253-5495 / 283-6131 / 224-7322, extensión 226

Miembro Honorario Permanente:

Ing. Martín Chaverri Roig

Edición periodística:

Evelyn Ardón Rodríguez

Diseño y Diagramación:

Carlos Umaña Carvajal

Fotografías:

Periódico La Nación

Gilbert Córdoba

Empresas

Publicidad:

Eddy Loria/ Tel.: 247-4411

UNICOM

Tel.: (506) 247-4428

Fax: (506) 247-4457

Impreso en Impresión Comercial, La Nación

Esta revista es reciclable.

Deséchela adecuadamente



Lláme a: Ricalit (506) 551 0866

Recuperadora ROYMA (506) 245 1951

Scott Paper Company de Costa Rica (506) 239 0222



CIC
Colegio de
Ingenieros Civiles



CA
Colegio de Arquitectos



CIEMI
Colegio de Ingenieros
Electricistas, Mecánicos e
Industriales



CIT
Colegio de Ingenieros
Topógrafos



CITEC
Colegio de Ingenieros
Tecnólogos

Subdesarrollo ambiental

Ing. Yessenia Calderón,
Asociación Recursos Hídricos

Es un orgullo ser costarricense cuando comprobamos que, a pesar de nuestras limitaciones como país en vías de desarrollo, sobresalimos en el contexto internacional por los valores que muestran los indicadores convencionales con los que se mide el nivel de desarrollo de los países.

Tenemos 76,1 años de esperanza de vida al nacer, 13 por mil muertes infantiles, analfabetismo de 5%, cobertura de agua potable del 98%, cobertura de servicios de energía eléctrica de 93,2%... Todo en 1998.

Estas cifras nos llevan a competir por el liderazgo en el nivel de desarrollo en Latinoamérica y con facilidad nos atrevemos a compararnos con los países desarrollados del planeta.

Pero si profundizamos en la realidad costarricense, en especial en el área ambiental, manifestaciones de nuestro nivel de subdesarrollo afloran: bajas coberturas con servicios de alcantarillado sanitario (21,4%) a nivel nacional; una cobertura de tratamiento de aguas residuales domésticas que causa preocupación (4%); una contaminación impresionante de nuestros cuerpos receptores de aguas residuales (quebradas, ríos, mares) y, peor aún, de los acuíferos que constituyen nuestras reservas de agua para atender la demanda futura.

Muchos son los

argumentos que surgen para justificar estos retrasos en alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales. Decisiones políticas poco acertadas, escasa visión gerencial y empresarial en las entidades vinculadas con el desarrollo y la prestación de esos servicios, tarifas insuficientes para cubrir inversiones y gastos de operación y mantenimiento de los sistemas, inconsistencias entre la planificación y los niveles de ejecución son, entre otros, argumentos y causas de esos atrasos.

Pero más que las causas de los retrasos, es vital saber cómo vamos a revertir la situación de subdesarrollo que prevalece en alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales.

A la mitad del año 2000, todavía no sabemos hacia dónde nos dirigimos. Sabemos que las decisiones gubernamentales deben ser inmediatas, coherentes y planificadas, que permitan avanzar a paso seguro en el desarrollo de los servicios de alcantarillado sanitario y tratamiento de las aguas residuales, a lo largo y ancho de todo el país.

Estas decisiones políticas se deben llevar a la realidad, no quedarse solo en el recurso y la retórica. Deben, de previo, discutirse, analizarse, enriquecerse y concertarse entre

los distintos actores de la sociedad, es decir, representantes de las instituciones estatales y de los gobiernos locales, académicos, políticos, hombres y mujeres en representación de sus comunidades, profesionales de los sectores públicos y privados, entre otros.

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), entidad nacional rectora en materia de agua y alcantarillado, se debe desarrollar con una verdadera orientación empresarial en el más corto plazo. Es necesario definir e implantar un modelo de desarrollo del sector de agua potable y saneamiento, según las necesidades y decisiones de las comunidades; al igual que buscar sin mayor retraso, una orientación estratégica, factible y justa que facilite la construcción de alcantarillados sanitarios en casi la totalidad de las ciudades del país.

Un desarrollo similar se debe procurar en aquellas municipalidades que hoy, con mucho orgullo pero poco éxito, tratan de prestar tan importantes servicios a los habitantes de sus localidades.

Por el bien de cada costarricense, el sistema de regulación y control de los servicios se debe fortalecer con mayor urgencia, sobre todo si se considera que la situación económica del país exige la incorporación del capital privado en el financiamiento de las inversiones y en la explotación de los servicios.

La sociedad ha evolucionado en sus concepciones. El desarrollo humano debe ser sostenible, lo que obliga a un desarrollo económico y social, en armonía con la naturaleza.

En el siglo XXI, los recursos hídricos serán el principal capital de la comunidad internacional. Costa Rica debe hacer esfuerzos ingentes por revertir la situación prevaleciente que en la actualidad rife con el desarrollo sostenible de las futuras generaciones.



Aguas residuales



Cada segundo, el alcantarillado sanitario de San José recoge dos metros cúbicos de aguas negras, que caen sin recibir tratamiento alguno en los ríos que circundan o atraviesan la Gran Área Metropolitana y que luego se unen al Grande de Tárcoles. El impacto de esta descarga es enorme, pero ¿hay conciencia de ello?

Desde hace varios años, las aguas residuales son uno de los principales focos de contaminación de nuestros ríos, en especial de los que se encuentran en zonas urbanas, como la Gran Área Metropolitana (GAM).

La administración del alcantarillado sanitario del Área Metropolitana, Cañas y Puntarenas Centro está a cargo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados (A y A) desde que se fundó hace 39 años; mientras que el Ministerio de Salud es el encargado de velar por el cumplimiento de las leyes,

normas y reglamentos que tienen relación directa con el cuidado de la salud ciudadana.

El tema de las aguas residuales se vincula con la salubridad y la red de alcantarillado sanitario del país. Conscientes de la problemática, ya se realizan acciones concretas para disminuir el impacto negativo de esas aguas sobre la naturaleza y salud pública. Tal es el caso de A y A, el Ministerio de Salud, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, la Comisión Coordinadora de la Cuenca del Tárcoles, ciertas empresas privadas y sectores

productivos del país (caficultores, azucareros, porcicultores, queseros).

La suma de estos esfuerzos y la toma de conciencia del problema, dará como resultado la posibilidad de caudales más limpios y un futuro mejor para las siguientes generaciones.

Negra realidad

Una de las cuencas más afectadas por las aguas residuales de la GAM es la del río Grande de Tárcoles. Algunos de los desechos que recibe son:

caudales de muerte



A nivel nacional, solo el 30% de la población que tiene servicio de agua potable cuenta con alcantarillado sanitario, pero únicamente el 5% tiene también servicio de tratamiento de aguas residuales.

En el caso del Área Metropolitana, donde se concentra la mitad de la población y se halla el 80% de la industria nacional, aunque el 59,8% posee servicio de alcantarillado sanitario, alrededor de dos metros cúbicos

de agua residual recolectada no recibe tratamiento alguno y así llega a los ríos.

A esto hay que agregar que se requiere mayor cobertura de alcantarillado sanitario para aquellos sectores ubicados en terrenos no aptos para poseer tanque séptico y drenaje. En esta situación se encuentran las poblaciones del sur y este de San José (Desamparados, Coronado y Alajuelita, por ejemplo).

Además, es indispensable construir alcantarillado sanitario en lugares cercanos a puntos de recarga de los acuíferos que se utilizan para abastecimiento de agua potable, específicamente el noreste de San José, desde

Santo Domingo de Heredia hasta Coronado, debido a la potencial contaminación de nitratos proveniente de los drenajes de tanques sépticos.

"El impacto de todas estas descargas es grande, sobre todo en los 44 kilómetros que recorren los principales ríos colectores, es decir, Tiribí, Ribera, Torres y María Aguilar. Pero hay que tener en cuenta que esos ríos de San José son solo una parte de los que descargan en el Grande de Tárcoles y que, gracias a los esfuerzos que se hacen, si en 1989 la calidad del agua de este río tenía un equivalente en población de 6 millones de personas, para 1998 esa relación fue de 2,6 millones, lo que es un aporte significativo en la calidad del agua", indicó el Ing. Dagoberto Araya Villalobos, del departamento de Operación de Sistemas y Aguas Residuales de A y A.

Dentro de este sombrío panorama, hay una ventaja natural. La cuenca del Tárcoles posee un quebrado cañón, capaz de generar mucha oxigenación. Esto, unido al hecho de que pase de los 1.200 metros sobre el nivel del mar a cero metros, implica que sus aguas se autopurifican, aunque se advierte que no es agua apta para riego, deportes o baño.

- Líquidos domésticos, que representan el 40% de la contaminación total de la cuenca.
- Industriales, que se traducen en el 23% de la contaminación.
- Animales y sólidos, que son el 14% de la polución.
- Del café, que en este momento y luego de varios años de arduo trabajo, representan solo el 5% de la contaminación que llega a la cuenca. Hasta hace poco tiempo, estos residuos constituían el 95% del problema. (Ver nota aparte.)



Tras la recuperación

Hace 11 años, la empresa israelí Tahal, hizo el Plan Maestro de la Gran Área Metropolitana (PAMAGAM), con el fin de determinar cuáles zonas debían tener alcantarillado sanitario para luego conectarse a la red ya existente. El estudio cubrió el Área Metropolitana, Desamparados, Curridabar, Coronado, San Luis de Santo Domingo de Heredia y muchas poblaciones más.

Así, se determinó que son más de 115 las urbanizaciones con alcantarillado sanitario que aún no están conectadas a la red y que no deberían usar ese sistema sino tener un tanque séptico, hasta que se construyan los grandes colectores que los conecten.

También se llegó a la conclusión de que se requiere una red final y la construcción de una planta de tratamiento para las aguas residuales.

Esa contratación tomó 8 años y dos más para que la empresa brasileña Geotécnica actualizara la planta de tratamiento. "Es evidente que se necesitará más tiempo para ejecutar el proyecto por medio de concesión de obra pública, pues su costo es de \$200 millones", advirtió el Ing. Araya. Añadió que ya se adquirió un terreno de 16 hectáreas para instalar la futura planta de tratamiento. Se espera que para finales de este año estén

definidos los términos de referencia para la licitación pública internacional.

Con la construcción y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, se espera que el equivalente de población en el río Grande de Tácoles disminuya a 600 mil personas, ya que Heredia, Alajuela y otras comunidades no cuentan con sistemas de tratamiento.

No obstante, no se han hecho estudios para determinar el grado real de contaminación en que se encuentra el país. Lo que sí es innegable es que el tiempo se agota y que las medidas sanadoras se deben aplicar ya.

Por el cauce correcto

La preocupación por la contaminación que producen las aguas residuales llevó a la Dirección de Protección del Ambiente Humano del Ministerio de Salud y al Ministerio del Ambiente y Energía a trabajar durante dos años para establecer el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, publicado el 19 de junio de 1997 (Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE).

En él se establecen los límites para los vertidos a los ríos y alcantarillado sanitario y se obliga a las industrias a poseer sistemas de tratamiento para sus aguas residuales, al igual que memoria de cálculo, planos, manual de operación y mantenimiento.

Estas regulaciones para los industriales tienen como fin primordial el saneamiento del ambiente, gracias a un vertido adecuado y al establecimiento de límites de concentración de contaminantes para todas las fuentes generadoras de aguas residuales. "También se establece la obligatoriedad de presentar reportes periódicos, que se piden en función del caudal, y se da el marco de reúso de aguas residuales, al igual que las prohibiciones y sanciones", señaló el Ing. Andrés Incer Arias, del Ministerio de Salud.

Para el período 1998-1999 el faltante de servicios sanitarios era de 24 mil, sobre todo en las zonas rurales y urbano-marginales, donde el problema es, además, social, cultural, económico y de vivienda.

TRATÁNDOSE DE AGUA...

...está en las manos más capaces del país.

La División de Sistemas de Tratamiento de Aguas Durman Esquivel, es producto de la alianza estratégica entre DURMAN ESQUIVEL y CC Venecia, una empresa con 30 años de experiencia en la materia, fiel reflejo de su fundador y gerente, el ingeniero, MSC Víctor Manuel Cordero R., especialista en Ingeniería Sanitaria reconocido por el Colegio de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica.

Esta incomparable garantía, como han constatado nuestros clientes, ingenieros y arquitectos, convierte a DURMAN ESQUIVEL en la compañía idónea para el diseño, construcción y manejo de Sistemas de Tratamiento de Aguas.



Grupo
**Durman
Esquivel**



Aun así, es indispensable que se construya ese sistema de tratamiento final para las aguas residuales que llegan hasta nuestros ríos, tratamiento que otros países sí aplican para evitar que esos desechos líquidos lleguen crudos hasta los cuerpos de agua.

Con estas regulaciones se busca la remoción de un 85% a 90% de los residuos. Los resultados ya se notan. "Lo que se debe buscar es que las descargas a un río no aniquilen la vida acuática y esto se consigue con ciertos niveles de oxígeno disuelto; asimismo, que se tome en cuenta el caudal, la topografía del terreno y todas las descargas que el río sufre. Si se logra que todos los entes generadores tengan sistemas de tratamiento, que cumplan con la normativa y que todo opere bien, no habría razón para que se dieran problemas", aseveró el Ing. Incer.

Otra gran necesidad es el establecimiento de un buen monitoreo de los ríos. Aquí el problema es la falta de recursos para aplicarlo, pues ya se hizo un análisis junto con la Organización Panamericana para la Salud (OPS). En este se determinaron los sitios donde se realizaría, los puntos intermedios y mínimos por estudiar y los tipos de exámenes necesarios (DBO, es decir, demanda bioquímica de oxígeno; DQO, demanda química de oxígeno; sólidos suspendidos totales y pH).

En dos ocasiones (1989 y 1997), A y A realizó monitoreos para determinar el estado de contaminación en la cuenca. Sin embargo, este no es permanente debido al alto costo de los análisis físico químicos y bacteriológicos.

Más allá del alcantarillado sanitario

Desde su creación, el A y A ha construido el alcantarillado sanitario de Nicoya,

Liberia, Santa Cruz, Pérez Zeledón y El Roble de Puntarenas.

Todos estos, junto con Cañas, poseen sistemas de tratamiento por medio de lagunas, sistema muy natural en el que se deposita en el fondo lo más pesado, mientras que el resto queda flotando.

De esta forma, se da una simbiosis entre algas y bacterias. La materia orgánica se la comen las bacterias, que requieren del oxígeno que las algas producen.

En el caso específico de Liberia, hay dos lagunas de 60 m de largo por 235 m de ancho y 2 de profundidad. El año pasado se construyeron otras dos, con un costo de €76 millones, dentro de las que se incluyeron otra serie de obras.

Cada sistema se diseña para una cantidad y calidad específica de agua. Esa agua pasa por unas rejillas que retienen artículos como toallas sanitarias, pañales desechables y hasta preservativos que la gente deposita en el alcantarillado.

Luego se reparte el caudal en una cámara distribuidora, que pasa a otra para producir un efecto pistón, es decir, una repartición equitativa del agua en la laguna. De esta manera se aprovecha el 100% del área de la laguna.

Con este sistema, todas las aguas pasan por un tratamiento primario (primera laguna) y otro secundario (segunda laguna), para luego llegar al río.

En este momento, solo el sistema de Nicoya cumple con lo estipulado en el Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales. "Para maximizar la eficiencia de este sistema ya se compró un terreno, con el fin de construir dos lagunas más. Este terreno costó €36 millones. Ya se trabaja en los planos y esperamos que las lagunas estén listas en el 2001. En Cañas habrá tres lagunas nuevas este año y el costo total de la obra es de €120 millones, lo que incluye la rotulación, los árboles y las mallas alrededor de las lagunas. En el caso de Santa Cruz, se negocia la compra de un terreno para ampliar el sistema", comentó el Ing. Araya, del departamento de Operación de Sistemas y Aguas Residuales de A y A.

El Roble de Puntarenas posee un sistema de tratamiento tipo lodos activados.

Pérez Zeledón al rescate

En 1998, la empresa Geotécnica de Brasil preparó un anteproyecto con el fin de ampliar la cobertura de la planta de tratamiento de aguas de Pérez Zeledón.



En la actualidad, con el sistema de dos lagunas se cubre el 25% de la población. Para aumentar este porcentaje, se requieren ocho sistemas de bombeo y se plantea la construcción de un sistema anaeróbico como tratamiento primario (UASB por sus siglas en inglés, que significa reactor anaeróbico de flujo ascendente).

Este método consiste en un tanque, en el que el agua ingresa por la parte inferior, sube y pasa por un lecho biológico anaeróbico que se encuentra en el tanque, donde se produce el tratamiento. El agua así tratada se recoge en una canaleta y se lleva a la laguna.

El procedimiento produce gases de mal olor, que se recogen en unas campanas especiales, donde se queman.

En este caso específico todavía no hay planos finales. Sin embargo, ya se revisa la obra técnica y se espera que para el 2002 esté

lista la planta, cuyo costo oscila entre los €150 y €200 millones. El proyecto contempla la construcción de la planta de tratamiento.

Estas plantas de tratamiento que utilizan las lagunas, tienen un 85% de eficiencia.

Aguas sanas en los puertos

Puntarenas

"La planta de tratamiento de Puntarenas data de 1990. Ahora se realiza una consultoría para tener los planos y mejorar el tratamiento de la planta de lodos activados que se tiene. El costo de la obra se estima en €150 millones", indicó el Ing. Araya, del departamento de Operación de Sistemas y Aguas Residuales de A y A.

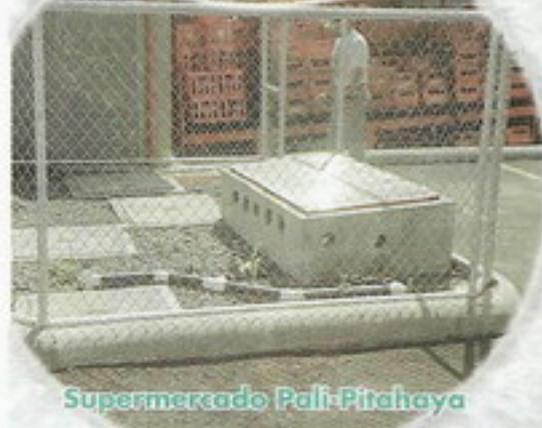
Este sistema de lodos activados funciona actualmente así: el agua ingresa en un tanque de sedimentación primaria. Ahí se retienen en el fondo los desechos sólidos. Luego el agua pasa a un tanque de aireación, donde las bacterias reciben el oxígeno suficiente para que degraden la materia orgánica. Después pasa a un tanque de sedimentación secundaria, sistema de cloración y, por último, al estero.

El lodo biológico que queda en el sedimentador secundario pasa de nuevo al tanque de aireación. Es de aquí de donde sale su nombre de lodo activado.

Con una eficiencia del 90% en el tratamiento de aguas residuales, esta planta mide 15 m x 60 m, para un gran total de 900 metros cuadrados y una capacidad total de recibir 80 litros de agua por segundo.



Municipio Juangriego, Venezuela



Supermercado Pali-Pitahaya

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

IA Ingeniería Ambiental Moderna S.A.
(COSTA RICA)

- Estudios de Factibilidad, diseño, planos constructivos y permisos.
- 25 años de experiencia en obras civiles y sanitarias.
- Más de 1.000.000 de litros diarios de agua tratada.
- Servicio de operación y mantenimiento en más de 20 plantas de tratamiento.
- Normas de calidad según Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. (Ministerio de Salud.)

Representantes exclusivos de:



AQUA-AEROBIC SYSTEMS, INC.
(U.S.A.)

- Plantas para proyectos industriales, turísticos, agrícolas, residenciales y comerciales, educativos, etc.
- Líder mundial en la fabricación de equipos de tratamiento de aguas.
- Tecnología de punta en diseño y equipamiento para todo tipo de aguas residuales.
- Repuestos y servicio al cliente postconstrucción.
- Investigación y desarrollo permanente y actualizado.
- Financiamiento BOT para plantas de más de 500 metros cúbicos por día

Ingeniería Ambiental Moderna, S.A.
Tels.: 240-1248 / 240-3845. Fax: 240-3844. Apdo. 257-2150, Moravia. E-mail: ingamb@sol.racsa.co.cr
Ingeniero Rodrigo Quirós García, Presidente

El mayor peligro de que las aguas residuales lleguen hasta los ríos sin recibir tratamiento alguno es que en ellas puede haber organismos patógenos y esto se traduce en transmisión de enfermedades.

Limón

Debido al terremoto que en 1992 afectó seriamente esta zona del país, se inició la reconstrucción del alcantarillado sanitario, obra que finalizó en 1998.

En este lugar, como tratamiento de aguas se hará un emisario submarino que consta de una estación de bombeo, donde antes de tirar el agua al mar se preseleccionan los objetos flotantes más sólidos, con el fin de evitar la contaminación del océano.

Las aguas residuales llegarán al mar por medio de un tubo que estará a 15 m de profundidad y que contará con difusores en su boca. La sal del mar se encarga de eliminar los coliformes fecales de esas aguas residuales.

El costo de la obra es de \$2 millones y se espera que la construcción se realice para el año 2001. Este sistema cubriría al 60% de la población limonense. Para el resto se realizan construcciones con planificación de cobertura.

Alerta roja

Los hospitales son importantes consumidores de agua, lo que significa que también son grandes descargadores de aguas residuales que, por lo general, no poseen una separación de sustancias químicas y radioactivas, gasas, sangre, jeringas y material fecal. Son, pues, aguas residuales con alto grado de contaminación.

"Cada hospital debería tener un sistema propio de separación y tratamiento, debido a lo peligroso de sus



desechos líquidos y sólidos. A y A procura que se dé una separación de esos ingresos al alcantarillado sanitario. Los desechos sólidos y líquidos se deben separar desde su origen y darles el adecuado tratamiento. No obstante, la labor apenas empieza", puntualizó el Ing. Araya.

Otro punto por reforzar en el tema del tratamiento de aguas residuales es el de la limpieza y recolección de lodos de tanques sépticos. Desde 1992 se publicó un decreto que obliga a las empresas que brindan este servicio a proceder en forma adecuada con esa materia, pero solo una de ellas lo hace y se encuentra en San Ramón... Todas las demás descargas son ilícitas.

Un camión cisterna que haya recogido los lodos de dos viviendas, lleva una carga orgánica equivalente a 205 habitantes, de ahí el impacto que tiene si se descarga sin tratamiento a un río.

El Ing. Araya señaló que dentro del gran proyecto de alcantarillado que se plantea para el Área Metropolitana, también se contempla la prestación del servicio para que

esas empresas lleven los lodos a la planta de tratamiento.

Inversiones para sanear

El Ministerio de Salud y Acueductos y Alcantarillados realizan, como ya se vio, gran cantidad de obras para disminuir el impacto negativo de las aguas residuales en los caudales de nuestros ríos.

Como parte de esa labor, en los últimos cuatro años A y A ha comprado camiones hidrovaciadores e hidrolimpiadores del alcantarillado sanitario, para evitar que las tuberías se obstruyan. Su costo fue de €200 millones.

También adquirió una cámara de inspección que hace posible la determinación y vigilancia de cualquier daño en las tuberías. Costo: €40 millones.

Asimismo, se han construido en el Área Metropolitana ramales de alcantarillado sanitario, cuyo valor es cercano a los €450 millones.

El estudio realizado por Geotécnica, gracias al cual se analizó el problema y la solución para el tratamiento de aguas del sector más grande del país, costó \$5,5 millones.

Salvación de la cuenca

En 1993 nació la Comisión Coordinadora de la Cuenca del Tárcoles, integrada por representantes de las distintas instancias relacionadas con la problemática hídrica de la cuenca.

Esta comisión se encarga de hacer programas especiales para detener la contaminación de la cuenca, pues debido al crecimiento de la población se percibe una mayor deposición de desechos químicos y sólidos en ella. "En este momento, la capacidad de infiltración de la cuenca es menor que hace algunos años. Esto, aunado al crecimiento industrial y su aumento en las descargas líquidas, genera un impacto profundo", enfatizó el Ing. José Luis Salas Zúñiga, coordinador de la comisión.

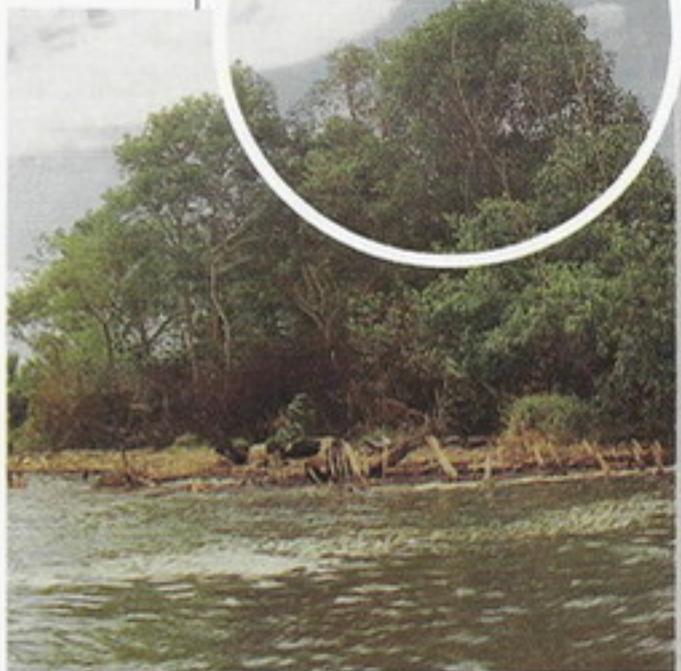
Para este profesional es evidente que nuestros acuíferos, sobre todo los que se encuentran en la parte alta y media del territorio, son muy vulnerables y se pueden afectar con facilidad. En la parte baja hay menos productores, por lo que la situación no es tan grave ahí.

Sin embargo, si no hay un cambio en los hábitos de contaminación de la población, en 10 años las consecuencias serán graves.

Dentro de las labores de la comisión se encuentran:

- Conseguir la atención de los tomadores de decisiones, con el fin de tener apoyo y llegar más lejos.
- Lograr que la acción local, es decir, las municipalidades, se interesen por desarrollar planes y contribuyan con soluciones.
- Promover la educación y el involucramiento de la sociedad civil en la búsqueda de soluciones.
- Tratar de que la empresa privada se integre en el proceso, para disminuir su impacto negativo en el ambiente.

"Es indispensable que exista un plan base de planificación territorial y todo un lineamiento que le permita a las municipalidades actuar y crear conciencia en las comunidades. Nuestro interés es que la Universidad Nacional



también se involucre y dé capacitación por medio de sus laboratorios móviles", indicó el Ing. Salas.



Marley Cooling Tower Co.

TORRES DE ENFRIAMIENTO

- Nuevas (todo tamaño).
- Repuestos.
- Servicio técnico.



Representante exclusivo  Tecnoaguas S. A.

EN BUSCA DE LA MÍNIMA

contaminación



Por mucho tiempo, nuestro grano de oro fue acusado de provocar un alto grado de contaminación en nuestros ríos. Su gran problema era el aporte de contaminantes que hacían y, en especial, que lo efectuaban en la época seca, cuando el caudal de los ríos es mucho menor.

Conscientes de esta problemática, los 115 beneficiadores nacionales iniciaron todo un proceso de saneamiento que incluye:

- Manejo de desechos sólidos y líquidos
- Control de emisiones atmosféricas
- Plan de salud ocupacional, que comprende el rol de capacitación y sensibilización
- Condiciones fisicosanitarias

Divididos en zonas (Pérez Zeledón, San José, Guanacaste, San Ramón y Los Santos), en 1992 dieron los primeros pasos hacia la disminución de sus porcentajes de contaminación con aguas residuales a los ríos.

La labor se desarrolla por etapas de descontaminación, ya que los sistemas de tratamiento son costosos. El Ing. Incer resumió el proceso así:

1. Remoción de los desechos sólidos más pequeños (tamiz).

2. Establecimiento de una sola entrada y una sola salida de aguas.
3. Reducción del consumo de agua, por medio de la recirculación y disminución de 4 metros cúbicos a 1 metro cúbico por fanega. Algunos beneficios ya lograron llegar a solo 0,5 metros cúbicos por fanega.
4. Cambio en los procesos de tratamiento del muflago.
5. Construcción de sedimentadores.
6. Creación de lagunas de lodos.
7. Instalación de reactores anaeróbicos de flujo ascendente (UASB).
8. Construcción de lagunas de oxidación.

El apoyo recibido por parte del Instituto del Café (ICAFE) y su centro de investigación, CICAPE, ha sido fundamental para el sector. "Los avances son muchos, al igual que las transformaciones en nuestros procesos. Por ejemplo, ahora existen pilas especiales de recibo de café; el grano se recibe en seco, se reutiliza el agua, se despulpa en seco, la broza se transporta en forma mecánica para evitar el aumento en la contaminación del agua. Además, recogemos los lixiviados y los llevamos a las plantas de tratamiento", explicó el Ing. José María Alpízar Saborío, Jefe de la Unidad de Industrialización del ICAFE.

Además, cada beneficio posee un manual de operación y mantenimiento, en el que se describen los distintos procesos que aplican y gracias a los cuales han conseguido un 80% de saneado de sus aguas y un 0% de lanzamiento de sólidos a los ríos.

Para cada beneficio existe una opción tecnológica, que da respuesta a sus necesidades específicas. Se llevan dos años de mucha capacitación, aunque el Ing. Alpízar considera que hace falta consolidar el uso óptimo de lo alcanzado, para proyectarse hacia otras metas. Entre esos alcances se encuentra:

Su nombre no es coincidencia...



...su fortaleza tampoco.

Cemento de Alta Resistencia Inicial. Portland Tipo 1

Utilícelo en la construcción de elementos estructurales que requieran alta resistencia, estructuras prefabricadas y proyectos constructivos que demanden rapidez y durabilidad.

EDAD (días)	CEMENTO TIPO 1 (MP) (Kg/cm ²)	CEMENTO SANSON (Kg/cm ²)
1	100	140
3	190	230
7	240	300
28	350	380



- 100% de recirculación de agua.
- 96,8% de eliminación del tamizado fino (0,75 mm).
- 87,2% de las plantas beneficiadoras despulpan en seco.
- 96,8% de los beneficios poseen tanque sedimentador y laguna de lodos.
- 93,6% de los beneficios tienen tratamiento secundario para sus aguas residuales.
- Una inversión de alrededor de \$40 millones, en ocho años, para el tratamiento de aguas residuales.
- Economía del 90% de agua.
- Con el tratamiento primario, se redujo el DQO en un 30%.
- Con el despulpado en seco y transporte sin agua de la pulpa, se previene el 50% de contaminantes en las aguas.
- Reducción evidente del impacto ambiental de las aguas residuales y la pulpa.
- Uso de los desechos sólidos como subproductos del beneficiado: pulpa de café como abono orgánico y combustible y pergamino como combustible, también.

En forma continua se realizan reuniones para dar seguimiento y supervisión a lo logrado. De acuerdo con los reportes que maneja el Ministerio de Salud, dados por la Ing. Ana Villalobos, la situación actual de los beneficios es:

Con trámite de cierre:	21
Clausurados:	1
Actividad sin permiso de funcionamiento:	18
En proceso de construcción:	5
En proceso de reapertura:	2
Actividad con permiso sanitario de funcionamiento:	68

Cabe recordar que toda industria debe pasar por varios procesos, que el Ing. Gerardo Méndez Castro, Jefe de la Unidad de Permisos y Controles del Ministerio de Salud, resume en:

- Permisos de construcción. En esta etapa se determina que cualquier actividad que genere residuos líquidos peligrosos debe contar con plantas de tratamiento apropiadas. Además, tienen que caracterizar sus aguas residuales y a partir de este punto, definir el sistema de tratamiento adecuado.
- Permiso de operación o funcionamiento. Requiere de verificación y autorización,

ambas condicionadas a reportes operacionales que garanticen que se da el paso anterior. Luego se otorga el permiso definitivo.

- Control y vigilancia de las actividades clasificadas como de alto riesgo o mayor impacto ambiental.
- Atención de denuncias y emergencias ambientales. Por ejemplo, derrames de sustancias peligrosas.

En el caso de las viviendas, es indispensable obtener el permiso de construcción. Si es en San José, se debe contemplar el alcantarillado sanitario y si no lo hay, tiene que considerar un sistema individual de tratamiento, es decir, tanque séptico y drenajes.

En estos casos existe un diseño prototipo, conocido como tanque séptico tipo Ministerio de Salud, creado para las viviendas de interés social. En este se establece que para suelos normales, es necesario que haya 3 m de drenaje por persona.

Si se trata de apartamentos o multifamiliares, tienen que hacer una prueba de absorción del suelo. Con base en estos datos y la cantidad de aguas, se debe construir el tanque séptico y drenaje.





duales por el tratamiento de la cachaza y bagazo, y gases lanzados a la atmósfera.

En el país hay 16 ingenios azucareros y solo cuatro tienen orden de cierre por no cumplir con las normas establecidas. El Ministerio de Salud trabaja con expertos en la sensibilización, capacitación, evaluación, las posibles opciones para cada uno y recomendaciones específicas.

"Este sector presenta reportes operacionales constantes", afirmó la Ing. Villalobos.

Porcicultores

Con registro de operación hay 800 en el Ministerio de Salud. Se tiene un programa de vigilancia, para que posean planes de manejo aprobados y su respectivo permiso de funcionamiento.

Del azúcar al queso

Otros sectores industriales que realizan esfuerzos por disminuir su aporte contaminador a los ríos son los ingenios azucareros, porcicultores y las queseras.

Ingenios azucareros

La Ing. Ana Villalobos, del Ministerio de Salud, explicó que esta industria posee doble tipo de contaminación: aguas resi-

Ya se ha dado un acercamiento con ellos y se ha establecido un plan de manejo de desechos, normas de vertido, emisiones atmosféricas, establecimiento de condiciones físicas sanitarias y un protocolo de salud ocupacional.

Queseras

Este sector se ha trabajado, sobre todo, en Santa Cruz de Turrialba, donde se ha hecho conciencia de la necesidad de minimizar sus desechos líquidos, por medio de la realización de cambios en sus procesos de producción.

Esfuerzos heredianos

Alrededor de seis años atrás, el alcantarillado sanitario administrado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) estaba en total abandono. De hecho, lo único que se vigilaba era la operación y mantenimiento de la red recolectora de aguas residuales.

El gran reto de la empresa era buscar soluciones para el problema. "Se creó entonces el proyecto de sustitución de colectores sanitarios, para el que se pidió ayuda a la empresa privada de la zona. Por ejemplo, de Mc Donald's recibimos \$7 millones en tubería que nos han sido de gran ayuda", informó el Ing. Juan Barquero Hernández, encargado de Alcantarillado Sanitario de la ESPH.



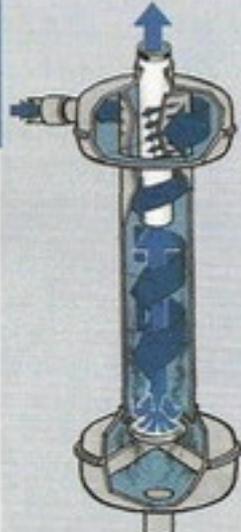
Tecnoaguas S. A.

- Torres de enfriamiento.
- Sistemas de filtración.
- Separadores sólidos - líquidos.

Representante exclusivo de **LAKOS SEPARATORS.**

- Bombas todo tipo.
- Equipos de clorinación.
- Equipos de laboratorio.
- Tratamiento de aguas industriales.

Equipos y productos químicos especializados.



Teléfono: (506) 221-8314 • Fax: (506) 222-7941
E-mail: tecnoaguas@arweb.com • Apartado: 250 Escazú

A donaciones de ese tipo se les unió el esfuerzo de la empresa por disminuir la cantidad de averías reportadas por dificultades con el alcantarillado sanitario. La adquisición de un minirretroexcavador para las aceras, un backhoe con brazo de extensión, dos vagonetas y una batidora autotransportable para la reposición del pavimento, ha permitido el cambio de alrededor de tres kilómetros de colectores en el centro de la provincia.

Interconexiones

Dentro de ese gran plan para solucionar los problemas de alcantarillado sanitario de Heredia, la ESPH trabaja también en la interconexión de las redes previstas de ese alcantarillado en urbanizaciones, con el que ya está en servicio.

En este sentido, se realizan labores para interconectar la urbanización La Esmeralda, que se encuentra en San Francisco. Ya solo faltan 300 m del kilómetro que se debía construir de colector. Estas obras se estima que estarán listas en un mes.

Cerca de esa urbanización se halla otra conocida como La Lilliana, que posee alcantarillado sanitario, pero tiene problemas de transporte de sus aguas residuales hasta el emisario principal, que está a 500 m de distancia. En este caso la interconexión se hará con La Esmeralda, para así aliviar en un 70% el problema. El 30% restante se manejará con un sistema de bombeo.

Otra que posee serios problemas es la urbanización El Río, que también tiene red prevista, que se conecta al río Guayabal, pero que está muy saturado de aguas residuales, pues algunos cuadrantes de Heredia centro desembocan en él.

Para esta urbanización se construye un colector secundario, con el que se pretende trasladar el agua de esos cuadrantes de Heredia hasta el emisario principal. Este trabajo está conformado por 800 m lineales en tubería PVC de 300 mm y 375 mm de diámetro. De esta forma se aliviará esa doble descarga al río Pirro.

En el emisario principal de Heredia, que está un kilómetro al sur del área urbana, descargan cerca de 12 mil abonados. La intención de la ESPH es que todo llegue a la planta de tratamiento que se ubicará en Lagunilla,

frente al terreno que adquirió A y A en La Uruca. "Ya sabemos cuál es la propiedad que queremos y tenemos el dinero para hacer el negocio, pero todavía el propietario no se ha decidido a vender. En ese sitio podemos aprovechar el máximo de la gravedad y eliminar los malos olores. Ahora solo nos queda esperar la decisión final del dueño", puntualizó el Ing. Barquero.

Con las distintas empresas de alimentos que se encuentran en el lugar y que tenían problemas de tratamiento de sus aguas residuales, se establecen negociaciones para que descarguen en la red de alcantarillado de la ESPH, por medio de bombeo.

Este tipo de acciones trata de concentrar las aguas residuales en un punto único de descarga, más cercano al sitio donde se construirá la planta de tratamiento.

Cuidados intensivos

- La ESPH ya ha indicado que hay varios ríos de la provincia que requieren cuidado especial. Por ejemplo, el río Bermúdez, al que ya se le brinda atención con una planta de tratamiento que la empresa remodeló y opera con el sistema de lodos activados, para una población de mil familias de los alrededores.
- La urbanización Real Santamaría está por suscribir un convenio con la empresa constructora del proyecto para administrar su planta de tratamiento de aguas residuales durante cinco años, hasta que las obras estén terminadas.
- Inmaculada Concepción es el ejemplo de un grupo de 150 vecinos que se dieron a la tarea de mantener y operar una planta de tratamiento.
- Real Cariari posee una planta de lodos activados, que el urbanizador opera y mantiene.
- Pueblo Bonito es una urbanización conformada por 200 casas de habitación, que también posee una planta de tratamiento que descarga al río Burío.
- En La Aurora funciona desde hace poco una planta de lodos activados que se remodeló. Este sistema sirve a más de mil viviendas.
- La urbanización Las Flores descarga sus aguas residuales en el río Virilla. En este momento se remodela y reconstruye una

planta de tratamiento con laguna, que dará servicio a 600 familias. Ya se dispone de un terreno de una hectárea para hacerla. El proceso de negociación se encuentra en la consulta de detalles.

- En San Rafael de Heredia hay un colector a la altura del caserío La Joya. El plan de la ESPH es continuar con obras similares a lo que se conoce como Corazón de Jesús, que es hasta donde la empresa llega con sus servicios.

Situación actual

En este momento, el 33% de Heredia posee servicio de tratamiento de sus aguas residuales. Este porcentaje no contempla a los urbanizadores que administran y operan sus plantas de tratamiento.

El resto de los abonados vive en sitios con red prevista y los más alejados poseen tanques sépticos, con lo que se alivia un poco el problema.

56 mil viviendas sin servicio sanitario

En 1975 el Ministerio de Salud empezó a trabajar un programa específico para las zonas rurales y urbano marginales del país que carecían de sistemas de tanque séptico o alcantarillado sanitario.

Por medio de este programa, que antes se conocía como de Letrinas y ahora es de Saneamiento Básico, se proveía a las familias de letrinas de cemento y bombas manuales para succión de las aguas. "Conforme pasó el tiempo, se varió el producto que se les entregaba a las familias. Ahora se les da letrinas secas de fibra de vidrio o letrinas secas con cierre hidráulico, que más que una letrina es un servicio sanitario con tanque séptico", explicó el Ing. Efrén Murillo Martínez, jefe de Saneamiento Básico del Ministerio de Salud.

Para determinar cuántas familias carecen de servicio sanitario en el país, a principios de la década de los 90 se realizó una encuesta nacional que arrojó datos alarmantes: 56 mil casas de habitación no contaban con él.

El Ministerio aceleró, entonces, el ritmo de instalación de los sistemas y en tres años colocaron 22 mil. Para el período 1998-1999 el faltante era de 24 mil, sobre todo en las zonas rurales y urbano-marginales como

LAMINAS

JPM®

GYPSUM FIBER BOARD

La mejor solución para la
CONSTRUCCION
del futuro

JPM®Gypsum Fiber Board es un novedoso material para múltiples aplicaciones en la construcción y remodelación de residencias, edificios, locales comerciales, bodegas y todo tipo de edificaciones en general.

Las láminas *JPM®Gypsum Fiber Board* permiten gran versatilidad en el diseño y la construcción.

Fabricadas por:



Adquiéralas en Abonos Agro y en los principales depósitos de materiales de construcción del país



San Juan de Pavas, Los Guido, Chacarita, Cieneguita, Riojalanda, Limoncito y Cristóbal Colón.

Ese año se instalaron 9 mil servicios y para el primer trimestre del 2000 la cantidad suma 1.700, lo que significa que faltan 11.300. La meta es que este año queden instalados 8 mil y la cantidad restante se coloque en dos años.

"Esperamos que en el 2002 el país cuente con una cobertura del 100% de disposición de excreta. La entrega del servicio sanitario, el alcantarillado en PVC, la tubería y los accesorios para la instalación del tanque séptico se hace luego de un estudio de infraestructura

de la vivienda, suelos, situación socioeconómica y cultura", aseveró el Ing. Murillo.

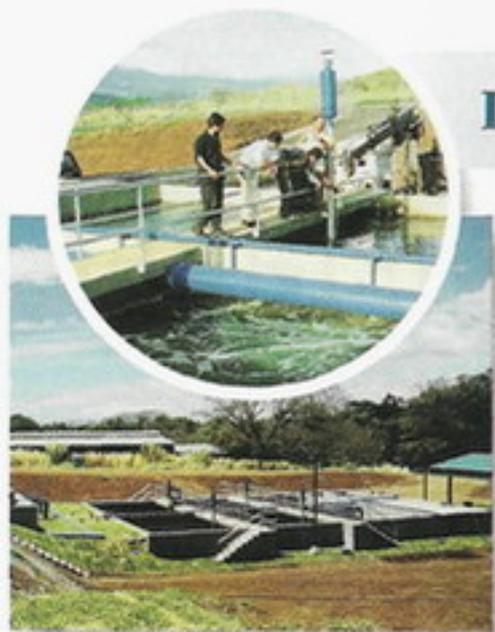
El programa cuenta con el aval del Ministro de Salud y con el financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional, FODESAF y el propio Ministerio. Además, incluye aspectos educativos y se le da participación a la gente en la instalación del sistema. También se les enseña uso correcto, con el fin de que comprendan que el hacer sus necesidades en un patio o en un cafetal, quemarlas o lanzarlas al río, tiene incidencias directas sobre la salud.

Cada sistema instalado tiene un costo de \$40 mil, de los cuales el usuario debe

financiar el 50%, que comprende la mano de obra, arena, piedra y mantenimiento.

Sin embargo, la situación más grave se presenta en las zonas urbano-marginales y precarios, pues aquí hay dificultades que van más allá de la simple instalación de sistemas especiales. Ahí lo que existe es un problema social, cultural, económico y de vivienda, lo que hace casi imposible colocar los servicios.

Todo el esfuerzo que se realiza requiere de un cambio de mentalidad y actitud, en el que la gente tiene que entender que se va más allá de contar con un lugar apropiado donde depositar sus excretas... Este es un problema de salud pública.



DURMAN Y ESQUIVEL COLABORA

¿Qué ofrecen?

Durman y Esquivel da un servicio integral:

- Estudios preliminares.
- Planos.
- Construcción de la planta de tratamiento "a la medida", es decir, de acuerdo con las necesidades específicas de cada empresa, industria, urbanización, condominio o casa de habitación.
- Operación y mantenimiento de la planta.
- Un solo responsable de todo el proceso.
- Garantía de cumplimiento, de acuerdo con los parámetros que el Ministerio de Salud estipula.
- Uso de reactores aeróbicos o anaeróbicos.
- Análisis con laboratorios acreditados.
- 90% a 99% de resultados eficientes.
- Cero problemas para el cliente.
- Servicio en toda Centroamérica y México y alianzas estratégicas con países de Suramérica.
- Bombas y equipos de aireación con un año de garantía.

"Tratamos de obtener la mayor eficiencia posible y de mejorar los procesos. Por ejemplo, ahora trabajamos en el

desarrollo de plantas prefabricadas y perfeccionamos los sistemas sumergidos, en los que hay cero emisión de ruidos y menos desgaste y no hay acceso fácil para que personas no capacitadas la travesen", señalaron los ingenieros Ronald Calvo Z. y Víctor Manuel Cordero R., encargados de la División de Tratamiento de Aguas de Durman y Esquivel.

Gracias a la investigación constante, esta empresa costarricense pone su grano de arena en la búsqueda del saneamiento ambiental.



TECNOLOGÍA PARA LAS AGUAS

La empresa Tecnoaguas S.A. ofrece los sistemas de filtración de líquidos y sólidos, marca Lakos y Marley.

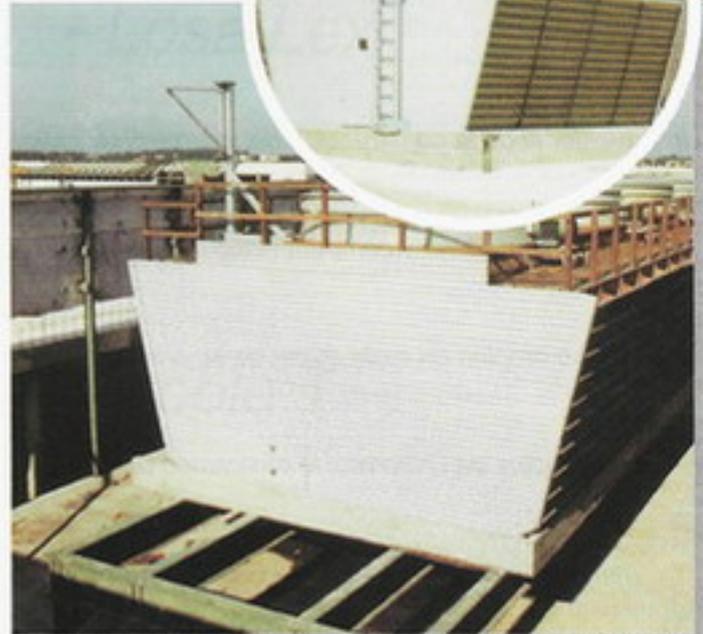
Cada uno de ellos posee características especiales que permiten solucionar hasta los problemas de aplicación más difíciles en el tratamiento de aguas residuales.

Por ejemplo, con Lakos se obtiene:

- Protección de las boquillas de rociado.
- Protección de los intercambiadores de calor.
- Control para fosas y sumideros de proceso.
- Sistemas para filtración preliminar.

- Protección de los sellos de bombas.
- Eliminación de desechos en el agua de entrada a la planta.
- Limpieza para los sistemas de agua de enfriamiento.

Tecnoaguas S.A. afirma que el uso de esta tecnología ha sido exitoso en servicios municipales, procesamiento de alimentos y productos químicos, industrias metalúrgicas y petroquímica, fábricas de papel y pulpa, operaciones de minería y lavado de vehículos, lavanderías industriales, entre otros.



Pone a su disposición

LOSA MACIZA PREFABRICADA

Un sistema que le permite construir de una manera económica, estructuralmente más seguro, rápido y eficiente.



Por sus características, la construcción se mantiene más limpia, no requiere formaletear, reduciendo así el volumen del concreto.



También le ofrecemos en sistemas prefabricados:

- Paneles para dos pisos
- Columnas y vigas
- Balcones

Brindamos asesoría técnica en todo el país. Tels.: 383-7436 / 671-1197
Ofrecemos servicio de grúa sin mínimo de horas (30 toneladas)

NUESTRO OBJETIVO: **MANTENER LA CALIDAD** **ENTRE PISO Y PISO**

Un profesional de la construcción debe garantizar calidad,

seguridad estructural y competitividad en los productos

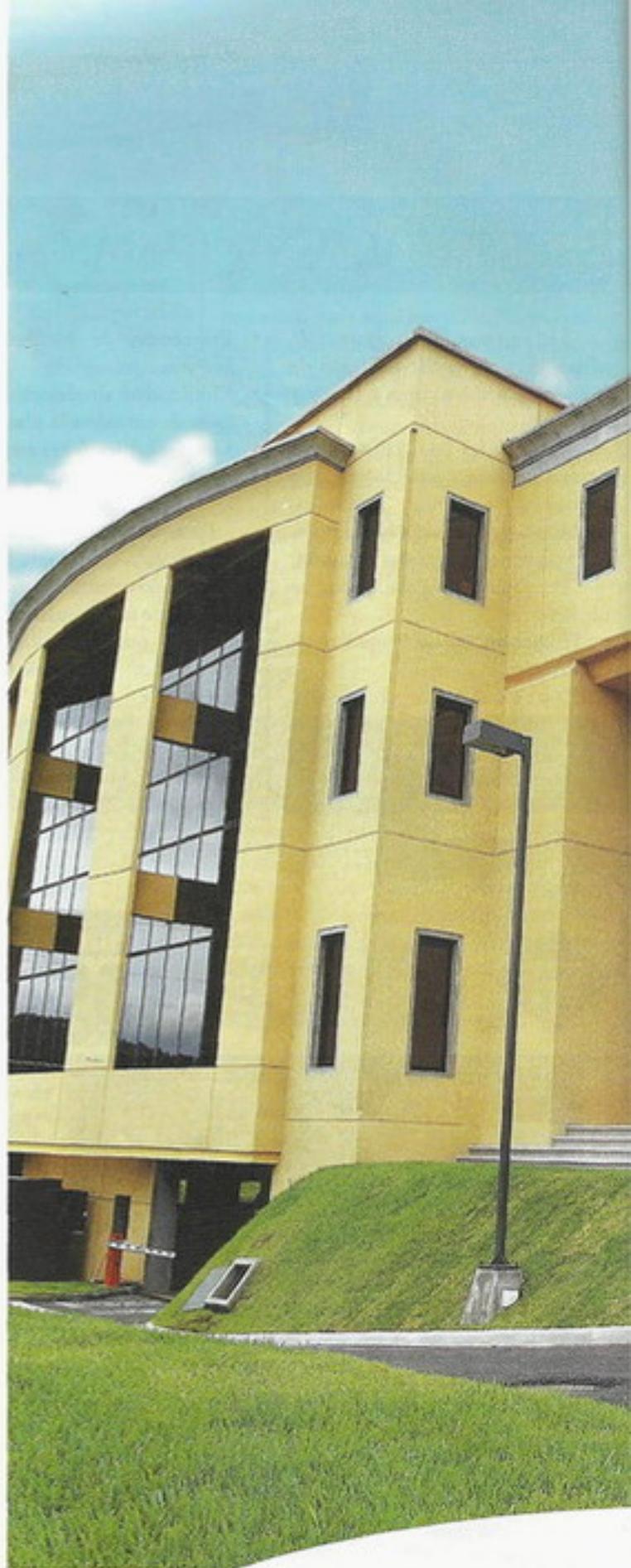
que emplea en cada etapa de su proyecto.

En Productos de Concreto, le ofrecemos una amplia

gama de soluciones para cada necesidad con la

mejor tecnología disponible a nivel mundial.


**PRODUCTOS
DE CONCRETO**





NUESTROS SISTEMAS:

- *Losa Lex*
- *Megalosa*
- *Doble T*
- *Canaletas*
- *Bloques y Viguetas*



INGENIERÍA PARA EL AMBIENTE

Con más de 15 años de estar en el mercado, la empresa Ingeniería Ambiental Moderna S.A. realiza una serie de funciones y acciones específicas, que contribuyen con la limpieza de nuestros ríos, por medio de la puesta en marcha "llave en mano", de sistemas de tratamiento de aguas.

De esta forma, efectúan:

- Estudios de factibilidad.
- Diseño y construcción de plantas de tratamiento de aguas.
- Equipamiento.

- Operación y mantenimiento de las plantas.
- Control de calidad y funcionamiento.

"Cada una de las plantas que diseñamos se adapta a las necesidades de los clientes y a la calidad y cantidad de agua cruda que se genere en las casas o industrias. Además, tomamos en consideración las proyecciones a futuro que tendrán", dijo el Ing. Rodrigo Quirós García, Presidente de Ingeniería Ambiental Moderna S.A.

Esta compañía construye plantas de tratamiento en concreto reforzado, acero,

fibra de vidrio y plástico y con ellas se puede obtener hasta un 95% de limpieza en las aguas residuales.

Dentro de sus servicios también está el envío de análisis a Estados Unidos, para elaborar los diseños para aguas industriales y ofrecen financiamiento cuando se trata de plantas de más de 500 m³ por día.

Asimismo, traen al país los equipos para el ensamblaje de la planta, dan servicio en todo el país y, con una cuadrilla de mantenimiento, tienen contacto directo con sus clientes.

INDECO SOLUCIONA

Industrias Ecológicas de Centroamérica (INDECO) es la División de Ingeniería Ambiental del Grupo Amanco, que funciona desde 1993.

Ellos tienen a disposición del público sistemas de tratamiento de aguas residuales, con los siguientes servicios:

- Muestreos y caracterización.
- Estudios de tratabilidad.
- Diseño y trámite de permisos.
- Construcción de obra civil.
- Suministro e instalación de equipo.
- Operación de sistemas.
- Arranque y monitoreo.
- Transformación de sistemas.

Esos sistemas cumplen con normas ambientales locales e internacionales, con una caracterización del agua residual, muestreos, trámites de permisos, reportes operacionales e incluso la operación.

INDECO posee modernos equipos de cómputo, laboratorio propio y tecnología de punta que da confianza, es de fácil operación y mantenimiento.

La gran mayoría de sus sistemas son aeróbicos de aireación extendida (no se generan malos olores, ni moscas), compactos



y de muy baja producción de lodos, en los que se incluye un pretratamiento (rejillas, floculación, sedimentación o DAF).

También trabajan con tratamientos anaeróbicos, sobre todo en aguas con alta carga orgánica, y ofrecen sistemas anaeróbicos para aguas industriales, con aprovechamiento energético de biogás, servicio que dan junto con la empresa BTG de Holanda.

El biogás que se obtiene a partir de aguas o residuos sólidos, se usa para generar electricidad con motores de gas natural. El calor de enfriamiento y los gases de combustión se utilizan en distintos procesos de la industria.

De tamaño compacto, las plantas de tratamiento se acomodan en espacios reducidos, lo que permite el máximo empleo del espacio disponible en la industria. Los sistemas se pueden tapar o dejar abiertos, pues no generan molestia alguna.

A lo largo de sus siete años de experiencia han instalado los distintos sistemas en urbanizaciones, condominios habitacionales, parques industriales y de oficinas. Los diseños son agradables a la vista y siempre se procura que armonicen con la arquitectura del entorno.

Premio para los vigilantes

Bandera Blanca es el nombre del reconocimiento que el Ministerio de Salud otorga a las empresas o industrias que cumplen con la gestión ambiental integral.

Esta gestión comprende el manejo adecuado de los desechos sólidos, líquidos y gaseosos, plan de salud ocupacional y de atención de emergencia, seguridad e higiene de las edificaciones industriales, establecimientos comerciales, complejos habitacionales, centros públicos de recreación, instituciones públicas y privadas.

Bandera Blanca posee un logotipo que se podrá usar como garantía de producción limpia de condiciones ambientales adecuadas. Su presencia indica el cumplimiento de la legislación vigente en aspectos sanitarios y ambientales establecidos por el Ministerio.

Este reconocimiento tiene vigencia de un año, lapso durante el cual la empresa debe mantener o mejorar las condiciones para optar por la renovación del galardón.

Cualquier empresa nacional o extranjera que cumpla con los lineamientos que dicta el Ministerio de Salud puede recibir el premio. Este año se le otorgó a alrededor de 10 beneficios de café y a 15 industrias de diferente tipo, todos pioneros que no han desfallecido en sus esfuerzos por proteger el ambiente.



¿Cómo contribuir?

El aporte de todos los ciudadanos, las instituciones y la industria es fundamental para conseguir el saneamiento de las aguas de nuestros ríos. Estas son maneras de contribuir:

- Usar detergentes biodegradables.
- Evitar la utilización de químicos para lavar baños.
- No verter grasas de ningún tipo en el alcantarillado sanitario.
- No echar toallas sanitarias, preservativos y otros objetos en el servicio sanitario.
- No descargar las aguas de lluvia, que recogen los techos, en las cajas de registro del alcantarillado sanitario.
- Combatir las bacterias patógenas (coliformes).
- Lograr cambios institucionales.
- Crear un sistema organizativo que involucre la sociedad civil.
- Establecer incentivos y trabas económicas para las empresas que cumplan o incumplan las normas instituidas.

SC Soluciones Civiles, S.A.

Estructuras de acero importadas de Estados Unidos

Sistema de atornillado para construir:

- Edificios
- Naves Industriales
- Gimnasios
- Bodegas
- Mezzanines

Asesoría profesional
Diseño y construcción
antisísmica

Tels.: (506) 224-2848 / 382-2951. Fax: (506) 224-2849
E-mail: solcivil@sol.racsacsa.co.cr



Universidad San Agustín, San José



¡Garantía estructural al mejor precio!

Análisis del combo eléctrico



La Junta Directiva del Colegio de Ingenieros Civiles presentó los resultados del análisis hecho sobre las transformaciones del llamado Combo Eléctrico.

Durante dos meses, un grupo de profesionales estudió los alcances del proyecto de Ley para la Transformación y Fortalecimiento del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Estas son sus conclusiones en relación con ICELEC (ICE sector eléctrico).

Participación del Estado en la prestación de los servicios públicos de electricidad y telecomunicaciones

1. Figura del ICE

En un esquema que no es claro, se mantiene al ICE como institución, sin embargo, no posee en realidad ninguna función fundamental, puesto que los servicios de electricidad, telecomunicaciones y planificación eléctrica pasan a ser responsabilidad de ICELEC S.A., ICETEL S.A. y CENPO, que a la vez son organismos con total independencia legal y financiera.

Para mejor comprensión de esto, se detallan algunos aspectos que lo reafirman, según el articulado del Proyecto de Ley:

a) En el artículo 3 se menciona que serán patrimonio del ICE "los bienes muebles e inmuebles, valores y derechos que posea o adquiera para el ejercicio de sus competencias". Agrega ese artículo "sin perjuicio de lo que establece el artículo 28...". A pesar de esto, al examinar el artículo 28, se trasladan todos los bienes muebles e inmuebles, valores y derechos del ICE a las empresas ICELEC S.A. e ICETEL S.A., al igual que las concesiones y derechos de concesión otorgados por el Estado al ICE. Se concluye, entonces, que el patrimonio del ICE, concedido en el artículo 3, se traslada a otras empresas en el artículo 28.

b) En el artículo 7 se indican las atribuciones del ICE, dentro de las que se tienen:

a) Realizar la planificación integral de los servicios públicos de electricidad y telecomunicaciones que presten sus empresas y colaborar con los entes rectores en la elaboración de la planificación nacional de los sectores de Electricidad y Telecomunicaciones".

Sin embargo, en el artículo 25 del Libro II, se tienen como funciones del órgano rector (MINAE): "e) Elaborar el Plan Nacional de Energía" y, según las definiciones del artículo 11 del Libro II, "Plan Nacional de Energía (PNE): plan oficial de largo plazo, elaborado por el MINAE, en el cual se definen las políticas nacionales en materia de energía".

Por otra parte, CENPO será el responsable de elaborar el PDEN, según lo que se indica en el artículo 27 del Libro II y se entiende por PDEN "plan de largo plazo, para desarrollar y expandir los sistemas de

generación y transmisión eléctrica, con el fin de optimizar el uso de los recursos energéticos y garantizar...". Se concluye de lo anterior que la planificación en el sector energía en el ámbito de políticas generales le corresponden al MINAE y específicamente al CENPO, por lo que el ICE no tendría una opinión determinante en dicha planificación.

La eventual colaboración que el ICE le daría al MINAE, la obtiene de CENPO o de ICELEC directamente en materia de transmisión, sin necesidad de que exista una institución adicional para tales efectos.

c) Las atribuciones del ICE indicadas en los incisos c), d), e) y f) del artículo 7 son propios de las empresas que cumplen las labores de los servicios públicos, por lo tanto, no constituyen tareas para el ICE, sino para las empresas que brindan dichos servicios.

d) Finalmente, las atribuciones indicadas en los incisos g) y h) pierden sentido si no están respaldadas por las propias empresas.

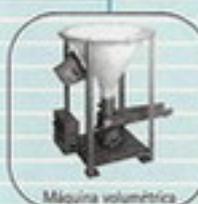
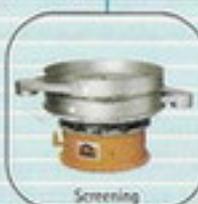


Magnetics

Lider mundial en tecnología avanzada para aplicaciones magnéticas, vibratorias y detección metálica.

Vibración y "Screening"

- Dosificadores
- Transportadores vibratorios
- Vibradores para tolvas
- Cernidores



Separación magnética (eliminación de contaminación ferrosa).

- Rejillas
- Platos
- Trampas para fluidos
- Imanes suspendidos (para transportadoras)
- Poleas y tambores



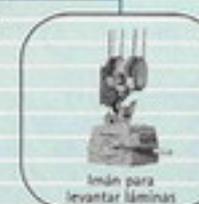
Detectores de metales

- Para líquidos
- Industrias de agregados y cementeras
- Montajes y bandas transportadoras
- Caída vertical del producto
- Sistema de eliminación automática



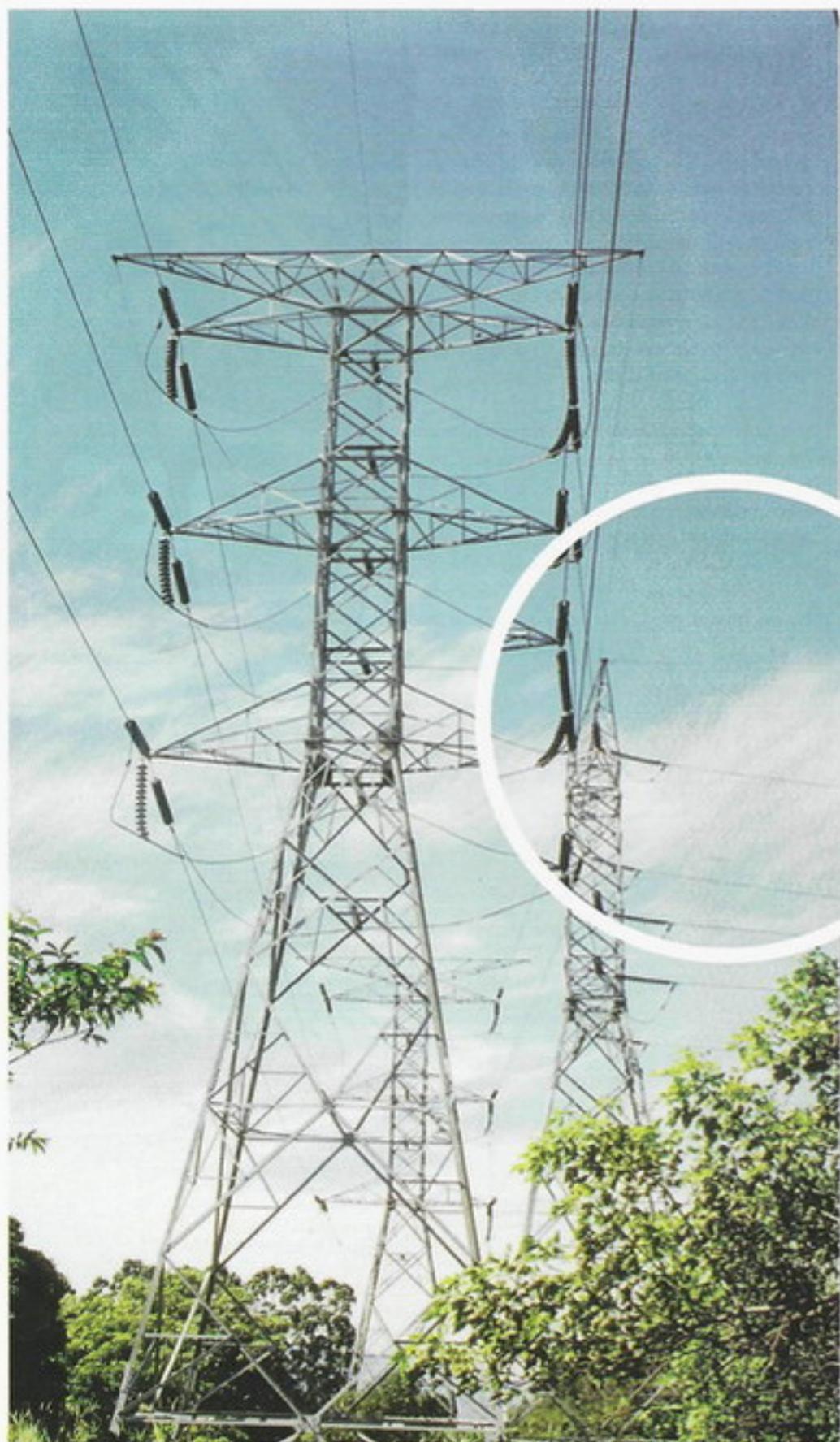
Metalmecánica

- Imanes para levantar láminas, tubos, perfiles, etc.
- Recuperadoras de coolant
- Rieles magnéticos



Representante para Costa Rica, Nicaragua y Panamá:
Tels.: (506) 233-4597 • 258-4391 • Fax: (506) 223-7217
E-mail: solley@sol.racsa.co.cr • <http://www.labs.co.cr>
Juan Carlos Soley F. Ing. de Proyectos





Es importante indicar que la estructura planteada crea burocracia innecesaria en la toma de decisiones, creando una figura llamada ICE, cuyas funciones de rectoría le competen al MINAE y las de supervisión a la ARESEP y a la Contraloría General de la República, así como a las propias auditorías de las empresas que brindan los servicios.

2. Servicios Profesionales

En el artículo 7, inciso f) se indica la atribución del ICE el poder vender, por medio de sus empresas, servicios técnicos y profesionales, desarrollos tecnológicos y comerciales, en todas las áreas de la industria de la electricidad y de las telecomunicaciones y las áreas complementarias.

Este artículo significa que las empresas del ICE podrán realizar cualquier tipo de trabajo de ingeniería o de otras áreas y competir con las empresas privadas que realizan esos servicios de consultoría o construcción. Lo que debe llamar la atención al respecto es que los costarricenses, ya sea vía tarifas eléctricas o telefónicas, hemos pagado la infraestructura y los recursos humanos de que disponen las empresas del ICE y la capacidad instalada de dichas empresas es mayor a la de una privada, lo que podría interpretarse como la creación entonces de una figura de competencia desleal, en relación con otras empresas del mercado.

Si las empresas de ICE compiten con las privadas en los servicios técnicos y profesionales, las ganancias de dichos servicios se deberían reflejar, al menos, en las tarifas eléctricas y telefónicas, situación que debería estar regulada.

3. Composición de la Junta Directiva del ICE

La composición de la Junta Directiva del ICE resulta totalmente política, puesto que es nombrada por el Consejo de Gobierno.

Dentro de las nuevas actividades en que las empresas derivadas del ICE podrán participar están la suscripción de contratos



EN ACERO SOMOS LA MEJOR PLANTA DE CENTROAMERICA

**...por eso brindamos
la mejor calidad,
en el menor tiempo
y con el mejor precio,**

en SARET METALMECANICA

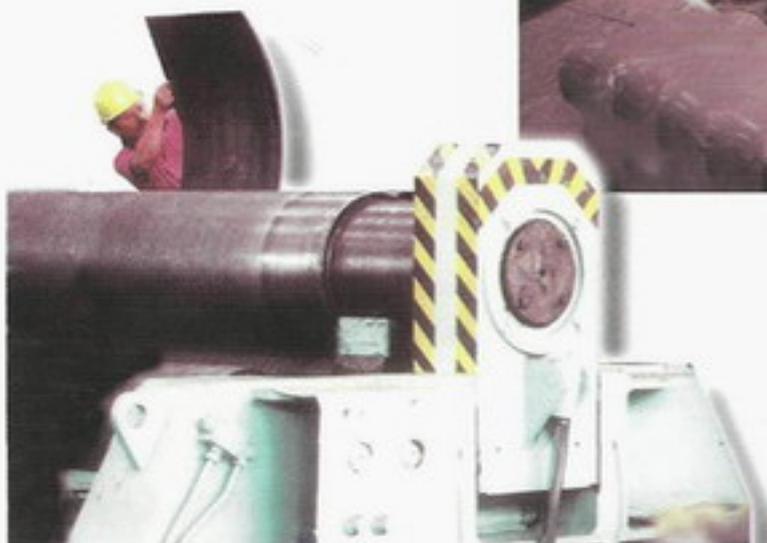
contamos con una planta de 10.000m²,
la más grande de Centroamérica.
Por nuestra capacidad instalada,
tecnología y experiencia
somos su mejor aliado,
en proyectos grandes
medianos o pequeños.

**Si es en acero,
lo hacemos todo:**

Ponemos a disposición de la industria nuestro

Centro de Servicio de Acero:

- Corte de láminas en caliente o en frío
- Rolado de láminas y de perfiles laminados
- Limpieza abrasiva
- Ponchado en frío
- Doblado
- Reparaciones
- Inspección por radiografía o ultrasonido
- Y todo tipo de servicios
en aceros al carbón y acero inoxidable



SARET METALMECANICA

Tan sólida como el acero

Ventas Tel.: 440-1795 / Central Tel.: 443-0001

Fax.: 443-9202 / P.O.Box 03-4002 Alajuela

E-Mail: metalmecanica@gruposaret.com

www.gruposaret.com



SARET METALMECANICA

Una empresa del Grupo Corporativo SARET

de asociación empresarial, alianza estratégica y gestión interesada. Estos contratos deberán ser autorizados por la Junta Directiva del ICE. A falta de un reglamento que detalle la forma en que se deben establecer dichos contratos, le corresponde a la Junta Directiva tomar la decisión de con quién se hacen negocios en el área de electricidad y/o telecomunicaciones, situación que no corresponde a la independencia que tienen las empresas, según se ha indicado. Esto, además, resulta inconveniente con una Junta Directiva que, eventualmente, pueda responder en su totalidad a intereses políticos sin el balance técnico correspondiente.

Asimismo, le corresponde a la Junta Directiva del ICE nombrar a cuatro de los cinco miembros de las Juntas Directivas de las empresas del ICE, lo que implica que el nombramiento de dichos funcionarios también podrá obedecer a intereses político partidarios.

4. Atribuciones de las empresas del ICE

El artículo 29 describe las atribuciones del ICE indicando en el inciso "a) Celebrar contratos de todo orden lícito..., dentro de las normas corrientes de contratación que su situación financiera les permita, sin incurrir en riesgos indebidos para su estabilidad y la del ICE".

En el inciso c) se indica "Crear nuevas empresas para el desarrollo de proyectos. Estas empresas se podrán crear dentro y fuera del territorio nacional y podrán ser de capital mixto. Corresponderá a la Junta Directiva del ICE definir los porcentajes de participación de capital público o privado para su constitución, siempre y cuando el porcentaje de capital público no sea inferior al 51%".

La posibilidad de que las empresas derivadas del ICE puedan celebrar contratos con terceros es importante y no es cuestionable, lo que sí resulta peligroso es la posibilidad de que el ICE, por medio de alguna de sus empresas, se aventure en negocios de alto riesgo, que pongan en peligro el patrimonio de todos los costarricenses. El Banco Anglo es un ejemplo de lo que resulta cuando, con buenas intenciones, se realizan negocios de alto riesgo. Aunque el artículo tenga una

frase en la que se dice "sin incurrir en riesgos indebidos para su estabilidad y la del ICE", no se define con meridiana claridad qué son riesgos indebidos o al menos cuáles son las limitaciones y controles al respecto.

La preocupación anterior se ratifica en el artículo 30, donde se describe la capacidad de endeudamiento de las empresas del ICE. En el artículo se indica: "Previo autorización de la Junta Directiva del ICE, las empresas del ICE, para atender sus necesidades de financiamiento, podrán dar en garantía sus ingresos y los bienes afectos al servicio público que presten".

Es de todos conocido que la inversión necesaria en los servicios de electricidad y telecomunicaciones es elevada y las empresas deben tener la capacidad de endeudamiento para cumplir con sus funciones. Sin embargo, esa capacidad de endeudamiento se aplica también a proyectos de alto riesgo dentro o fuera del país que, eventualmente, podrían poner en peligro la estabilidad de las empresas y, por consiguiente, del ICE.

5. Relaciones laborales

En el artículo 44 se indica que los funcionarios de las empresas del ICE se regirán por el derecho común (privado), mientras que los funcionarios del ICE se regirán por el derecho público.

Por otra parte, para efectos penales, según se indica en el artículo 46, todos los empleados se rigen (tanto los de las empresas del ICE, como los que laboran directamente para él), por derecho público. No queda claro cuál será la situación real, lo que genera situaciones de inconsistencia y desigualdad entre funcionarios que, necesariamente, provocarán conflictos de tipo laboral, que tendrán que ser resueltos mediante interpretaciones a la Ley, situación totalmente inconveniente.

En el mismo artículo 46 se establece que, en materia de responsabilidad civil, los empleados de las empresas se regirán por el derecho común, a excepción de las clases gerenciales.

Como se indicó, se crea un híbrido jurídico, propenso a generar confusiones legales en materia de manejo delicado, como lo es la materia laboral.

6. Excepción para la CNFL

En el artículo 48 se indica: "Exceptuase a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A., de la aplicación de los lineamientos sobre administración, Junta Directiva, Gerencia y Relaciones Laborales establecidos en esta ley".

No parece razonable que se exceptúe a la CNFL de tales efectos, parece que se mantiene una compañía que pertenece a las empresas del ICE pero, a la vez, no se le aplican los lineamientos válidos para todas las empresas del ICE. Con esto se rompe el principio de igualdad entre las empresas y no se entiende, en el contexto del modelo energético propuesto, la razón para que se dé esa desigualdad.

Libro II: servicio público de electricidad

7. Obligaciones de las empresas prestatarias

Dentro de las obligaciones que se definen para las empresas prestatarias de servicio público de electricidad están:

"c) Dar acceso a las redes de transmisión y distribución y permitir su uso, de conformidad con lo dispuesto en este libro". El dar acceso a las redes de transmisión y, especialmente a las redes de distribución de forma obligatoria, podría atentar contra la calidad del servicio, lo cual es otra de las obligaciones de las empresas prestatarias.

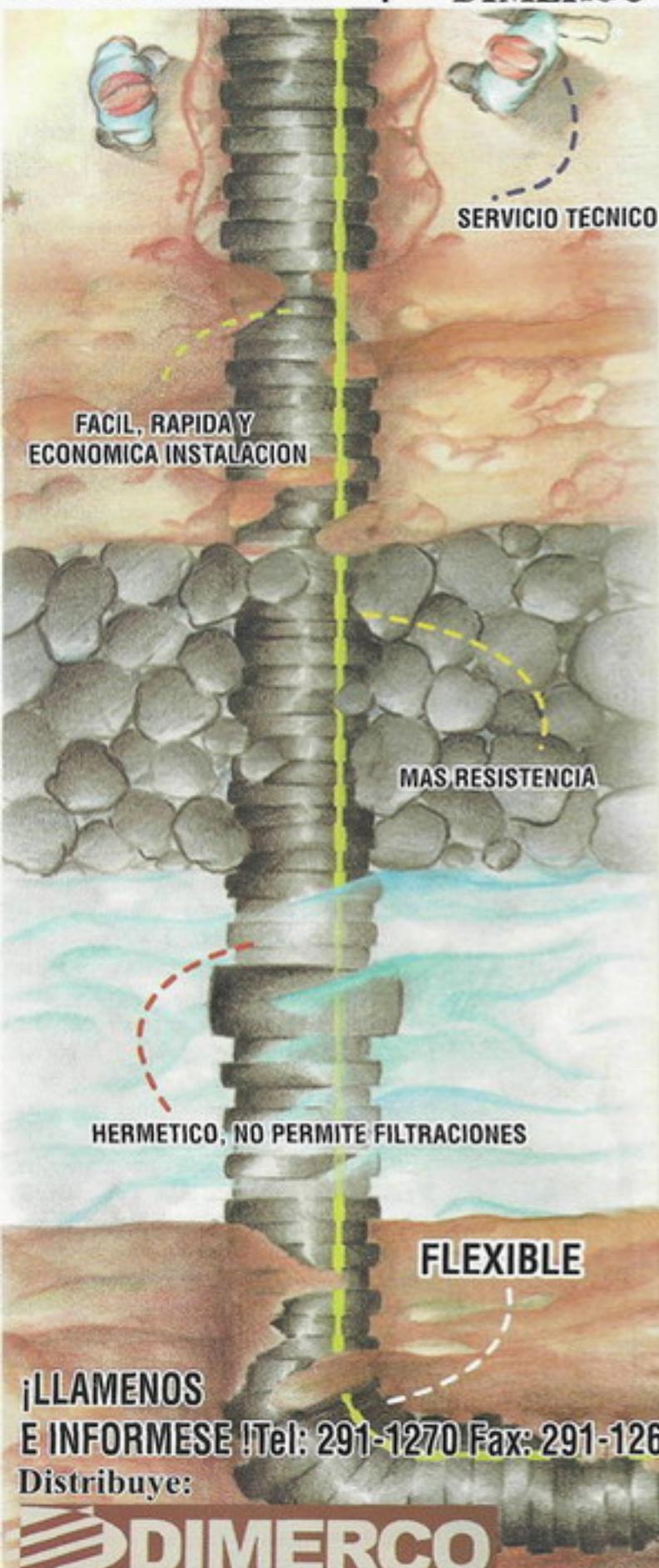
Lo anterior debido a que la capacidad de las redes de distribución se planifican de acuerdo con las necesidades de la empresa prestataria del servicio y no considerando posibles conexiones de generadores privados o públicos, a los cuales obligatoriamente se les debe dar el acceso. Por ejemplo, en zonas rurales la capacidad de una línea de distribución, puede que no sea capaz de recibir la energía eléctrica generada en un proyecto de la zona. La pregunta sería ¿quién paga la readecuación de la línea? ¿acaso el peaje debe contemplar el costo de inversión y de mantenimiento de la línea?.

8. Definiciones

En el artículo 11 se indican las definiciones a los distintos conceptos utilizados a lo largo del Libro III. Es

DEJE ATRAS LA EDAD DE PIEDRA

Con ADS distribuido por DIMERCO



SERVICIO TECNICO

FACIL, RAPIDA Y ECONOMICA INSTALACION

MAS RESISTENCIA

HERMETICO, NO PERMITE FILTRACIONES

FLEXIBLE

¡LLAMENOS E INFORMESE !Tel: 291-1270 Fax: 291-1269
Distribuye:

DIMERCO

Dominio pleno del estado líquido

Dimerco S.A., ha sido nombrado por ADS Internacional, INC. como distribuidor para Costa Rica de las tuberías corrugadas de Polietileno de Alta Densidad N-12, N-12 Pro Link Ultra y N-12 HC, especializadas para aplicaciones de flujo por gravedad.

La calidad y diseño de la tubería N-12 y N-12 Pro Link Ultra de ADS cumplen con los requerimientos de las tuberías tipo "S" de la AASHTO M294 y la N-12 tipo "D" bajo la AASHTO MP6.

Las tuberías ADS N-12 se fabrican específicamente para ser utilizadas en proyectos de gran envergadura como drenajes pluviales, sanitarios, autopistas, aeropuertos, rellenos sanitarios y otras aplicaciones de ingeniería civil.

Los más importantes adelantos tecnológicos son evidentes en las tuberías ADS, en 1997 se incorpora una unión de espiga y campana con empaque integrado a cada sección. Este diseño elimina la necesidad de acoples separados y la excavación de los huecos para la campana dentro de la zanja. La unión evita la infiltración de finos y su rápida y fácil instalación. Con esta innovación, ADS se ubica como una empresa visionaria y agresiva, al ofrecer productos cada vez más especializados y funcionales.

Las tuberías ADS N-12 y N-12 HC soportan las cargas verticales transfiriendo la mayor parte de la carga al suelo circundante. En pruebas controladas, la N-12 se ha comportado bien a alturas de relleno de más de 30 metros y la N-12 HC ha soportado presiones de suelo equivalentes a 60 metros de relleno antes de que ocurra una deformación significativa.

El Polietileno de Alta Densidad con el que se fabrican las tuberías ADS, es un material extremadamente resistente que puede soportar fácilmente los impactos normales involucrados en el transporte y almacenamiento; es altamente resistente al ataque químico y no es afectado por suelos o afluentes con rangos de PH entre 1 y 14.

ADS es hasta 30 veces más liviana que la tubería convencional, haciendo mucho más fácil su transporte y manejo. Se reducen los requerimientos de mano de obra y equipo pesado con la correspondiente reducción en el riesgo potencial de lesiones a personal en obra.

TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE), PARA USO PLUVIAL, SANITARIO, DRENAJE Y AGRO INDUSTRIAL.

N-12 tubería corrugada externa e interna lisa desde 100 mm. hasta 250 mm.

N-12 tubería perforada corrugada externa e interna lisa desde 100 mm. hasta 250 mm.

N-12 ProLink Ultra: tubería con unión de campana y espina con empaque integrado (hermético) desde 300 mm. hasta 1000 mm.

N-12 HC: paredes internas y externas lisas en forma de panel con unión de espiga y campana desde 1000 mm. hasta 1500 mm.

ADS
INTERNATIONAL, INC.



importante revisar dos términos, a saber: autoprodutor y gran consumidor.

En el primer caso se dice: "Autoprodutor: persona física o jurídica, titular o poseedora, por cualquier título legítimo, de una central de generación de energía cuya producción la destine, mayoritariamente, a su propio consumo en un mismo sitio". Aquí el término que no es claro es ¿cuánto es mayoritariamente? ¿se podría entender como autoprodutor aquel que genera y consume un 51% de lo generado y el resto lo vende a un tercero?.

Por gran consumidor se indica: "persona física o jurídica, consumidora final de electricidad, que tenga una demanda de potencia máxima por punto de entrega, mayor o igual a dos mil kilovatios (KW). Estos límites podrían ser variados por la Autoridad Reguladora, previa consulta al CENPO, cuando este asuma sus funciones de comprador principal".

En la definición se tienen dos inquietudes, una es que se considera como gran consumidor aquel que tenga una demanda potencia máxima de 2000 KW, pero no se especifica por cuánto tiempo. Puesto que la medición de potencia es prácticamente cada segundo, perfectamente se puede entender como gran consumidor aquel que solo por un segundo tenga la demanda máxima de 2000 KW y el resto del tiempo tenga demandas máximas promedio mucho menores.

Por otra parte ¿cuáles pueden ser las razones para modificar los límites por parte del CENPO?. El cambio de los límites de gran consumidor es un cambio importante en las "reglas del juego" de los participantes en el mercado, sobre todo las empresas distribuidoras. Estas tienen un área determinada para servir, dentro de la cual se pueden encontrar empresas que, bajo las condiciones actuales, no son grandes consumidores y después de una revisión por parte de CENPO, la empresa distribuidora podría perder esos clientes, sin previo aviso.

9. Administración del Fondo Solidario

Según el artículo 25, inciso g), le corresponde al MINAE definir, asignar y administrar el monto y la asignación del Fondo de Solidaridad. El MINAE es parte del Gobierno de la República y se ha demostrado en el pasado que la administración de este tipo de fondos en entes del gobierno central no es eficiente y, en muchas oportunidades, resultan en cuantiosas estafas al Estado. En la ley se debería prever la forma en que se establecerán controles, se auditará y se pedirán cuentas a los administradores del Fondo de Solidaridad.

10. Garantía de la continuidad en el sistema

En el proyecto no se define en forma clara cómo se garantiza la continuidad en el sistema en caso de falla de una planta eléctrica privada o pública (aunque no está claro si las plantas de ICELEC son privadas o públicas).

De acuerdo con la teoría del modelo planteado, CENPO hará un despacho económico de las generadoras, sometidas al despacho central y, en caso de falla de una planta, otra tomará el lugar de la energía faltante de manera inmediata. Para la empresa distribuidora o gran consumidor, el proceso será transparente: estos le pagarán al generador contratado, quien deberá, a su vez, pagar al generador que le cubrió su falla. Este esquema supone que habrá sobreoferta o que se tendrá siempre un generador dispuesto a entrar únicamente en momentos de falla. Es evidente que la única fuente de generación viable para cubrir este tipo de demanda será la térmica.

Por otra parte, dentro de las funciones del CENPO se encuentra: coordinar y supervisar la regulación de frecuencia, la reserva rodante, el control de reactivos y los demás servicios complementarios para mantener la calidad y confiabilidad al sistema".

En el artículo 45 se indica que los costos generados por potencia y servicios complementarios serán cobrados a los participantes del SEN, de conformidad con criterios y normas que serán establecidos en el reglamento de operación.

XILO Log Homes

INNOVACION, ECONOMIA Y DURACION

Cabañas Ecológicas

Ingenieros y Arquitectos:

Xilo Log Homes, fabricantes de sistemas de postes rollizos, ofrece:

- Postes de eucalipto plantaciones forestales.
- Preservación de madera por vacío presión.
- Inmunes a: comején, pudrición y corrosión.
- Diseño estructural y arquitectónico según el cliente.
- Transporte e instalación al sitio de obra.
- Fundaciones telescópicas aptas para todo terreno.
- Solicite presupuesto



XiloQuímicas de Costa Rica S.A.

Teléfono: (506) 279-7985 • Fax: (506) 279-3937
E-mail: xiloquim@sol.racsa.co.cr • Apdo. 102-2350 Costa Rica



Se concluye que el reglamento de operación será en realidad el que establezca los lineamientos de cobro de los servicios y se debe poner especial cuidado en las relaciones con grandes consumidores y las interconexiones centroamericanas.

11. Planificación de la transmisión

En el artículo 53, inciso b), se indica que será ICELEC S.A. el que planifique, expanda de mantenimiento y opere la red de transmisión. El CENPO debe estar en continua coordinación con ICELEC, pues se pueden dar diferencias de criterio por el monto de inversión y los sitios donde se pretende construir nuevas líneas y subestaciones.

12. Limitación de la generación privada

En el artículo 60 se establece que, salvo autorización expresa de la Asamblea Legislativa, no se podrá otorgar a un mismo generador privado una nueva concesión de generación si esta, o la suma de ellas con sus anteriores concesiones, representa en forma directa o indirecta por medio de empresas filiales o en aquellas que posea capital accionario, más del 25% de la capacidad instalada en el país.

La intención del legislador en este artículo es prevenir los monopolios privados de generación de electricidad, lo cual no tiene ningún problema. Lo que se debe aclarar acá es si a las empresas del ICE (empresas privadas puesto que se rigen por el derecho común) también se les aplica la limitación, ya que en la actualidad el ICE es dueño de más

del 25% de la capacidad instalada en el país. Eso significa, asimismo, que ICELEC deberá limitar su plan de expansión de generación.

13. Líneas interconexión al sistema

En el artículo 63 se indica que las empresas privadas podrán construir e instalar de interconexión, siempre y cuando sean necesarias para interconectarse al SEN y que se puedan ser expropiadas por el ICE.

Primero se debe aclarar cuál será el ente encargado de definir el punto de interconexión de las plantas privadas al SEN, ya que la inversión de interconexión puede resultar muy fuerte para una empresa privada y obligar de esta forma a que ICELEC construya líneas de interconexión. Por otra parte, no es lógico que el ICE expropié la línea de interconexión, pues la empresa encargada y dueña de las líneas de transmisión es ICELEC, según lo dispone el artículo 62.

Ing. José Joaquín Seco Aguilar

Iniciador de grandes obras académicas

Los centros de estudio de matemáticas, química y física que impartía cuando era estudiante de secundaria, marcaron su destino e inclinación profesional.

Con las ciencias como aliadas, en 1962, José Joaquín Seco Aguilar inició sus estudios de Ingeniería Civil en la Universidad de Costa Rica (UCR). Tres años más tarde, el AID le otorgó una beca, con la que partió a México a estudiar Ingeniería Electromecánica en el Instituto Tecnológico de Monterrey.

Una vez graduado, la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) le confirió una beca para cursar una Maestría en Ingeniería Mecánica, Eléctrica e Industrial en la Universidad de Houston, Estados Unidos, con el fin de que fuera el iniciador de estas carreras en Costa Rica.

Luego de dos años en el extranjero, volvió a su tierra para incorporarse como profesor fundador de las Escuelas de Ingeniería Mecánica, Eléctrica e Industrial de la UCR, donde también fue Director del Departamento de Ingeniería Mecánica.

"Este fue un programa desarrollado por la Allied Chemical, empresa que en aquel tiempo era propietaria de RECOPE. Evidentemente, había una demanda insatisfecha de personas que querían estudiar estas carreras, en especial Ingeniería Eléctrica", comentó el Ing. Seco.

Fue en esa época cuando también se creó el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Su Junta Directiva y el rector le solicitaron que fungiera como vicerrector, puesto que aceptó y que lo llevó a hacerse cargo, durante 10 años, de la parte administrativa, académica y de atención a los estudiantes del Instituto, además de tener la gran responsabilidad de participar en su desarrollo.

Asimismo, durante este lapso impartió lecciones de Realidad Nacional en Asuntos de Energía, su especialidad, y en 1977 pasó a

ser rector del ITCR. Seis años después renunció al instituto para dedicarse a desarrollar otra gran obra: el ITAN (Instituto Técnico de Administración de Negocios).

De este instituto fue director por 10 años, durante los cuales se encargó de darle nueva vida e iniciar muchos proyectos. Con el paso del tiempo, en 1992, el Colegio Veritas de la Universidad Autónoma de Centroamérica (UACA) se independizó y absorbió al ITAN. El Ing. Seco pasó a ser su rector, desde ese entonces y hasta la fecha.

Único profesional que ha sido rector de universidades estatales y privadas, el Ing. Seco está convencido de que un centro de educación superior tiene la obligación de enseñar a sus estudiantes a aprender y a proceder en forma ética. "Este país pide a gritos comportamiento moral y ético, al igual que la responsabilidad del estudio continuo para evolucionar y estar siempre al día", señaló.

Pero su labor de iniciador de obras va más allá: en 1973 fundó el Fondo Nacional de Préstamos para la Educación (FONAPE), hoy CONAPE, que en 1975 se transformó en un ente independiente. A su Junta Directiva perteneció por 10 años.

Otro de los proyectos en que tomó parte activa fue la transformación del Colegio de Ingenieros y Arquitectos en el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA). "Mi relación con la institución ha sido algo tangencial. Mi esposa fue por muchos años presidenta de la Asociación de Esposas de Ingenieros, lo que me acercó mucho al Colegio. En una ocasión fui miembro del jurado de una COPIMERA, formé parte de distintas comisiones de trabajo y varias veces he dictado charlas. Asimismo, colaboré activamente en el diseño de la ley que ubicó a los Ingenieros Tecnólogos dentro del Colegio Federado", contó.

El Ing. Seco considera que el CFIA debería asumir un liderazgo en la



actualización profesional de sus miembros, procurar que todos estén al tanto de los avances mundiales en todas las ramas, lo que, según su opinión, se logra por medio de charlas, seminarios y cursos.

Conferencista en administración de negocios, energía y educación, expositor en muchas mesas redondas, el Ing. Seco fue representante de las universidades privadas ante el Consejo Nacional de Educación Superior Privada (CONESUP) de 1994 a 1998.

Máster en Administración de Empresas, graduado de la National University de San Diego, cuya sede estaba en nuestro país, el Ing. Seco celebra este año su 30 aniversario de bodas con la también Máster en Administración Argentina Soley Mohs. Son padres de cuatro hijos: Javier, Silvia, Mauricio y Melissa. Mauricio es Ingeniero Electrónico y también miembro del CFIA.

Dentro de los pasatiempos favoritos del Ing. José Joaquín Seco se encuentra la lectura de novelas históricas y de obras sobre administración de empresas y filosofía. Asimismo, todos los días camina una hora y hace algún tiempo jugó raquetbol.

El Ing. Seco también es miembro del Colegio de Profesionales en Ciencias Económicas y, en la actualidad, además de ser rector de la Universidad Veritas, imparte lecciones de Maestría en este centro educativo y en FUNDEPOS/UCR.

Más llluvias en el 2000

Colaboración del Instituto Meteorológico Nacional

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) realiza el pronóstico del inicio, salida y comportamiento de la estación lluviosa.

La conducta mensual de las precipitaciones en Costa Rica es el resultado de muchos factores atmosféricos y oceánicos que, a su vez, varían año tras año. El ejemplo más claro son los fenómenos de El Niño y La Niña en la década de los años 90 y que influyeron de manera significativa en el comportamiento normal de las lluvias y temperaturas en el país.

Prever esas variaciones de los fenómenos oceánico-atmosféricos y conocer la manera cómo podrían afectar la distribución espacial y temporal de las precipitaciones es el principal problema por resolver en la elaboración del pronóstico de la estación lluviosa.

De acuerdo con los modelos numéricos del sistema acoplado océano y atmósfera del año 2000 se caracterizará, al menos durante el primer semestre, por la continuación del fenómeno de La Niña, que inició en junio de 1998.

En general, la estación lluviosa no se presenta deficitaria en años en que el

fenómeno de La Niña está activo sino, más bien, es normal o más lluviosa que lo normal, prácticamente en todo el país. Además, la temporada de huracanes en la Cuenca del Atlántico tiende a ser más activa si se compara con una temporada promedio.

Este pronóstico es resultado del análisis estadístico de los años análogos al comportamiento de los parámetros hidrometeorológicos previstos para el año 2000.

Temporada de huracanes 2000

El pronóstico de la temporada de huracanes del 2000 para la Cuenca del Atlántico, hecho por el Dr. William Gray de la Universidad de Colorado, Estados Unidos, y colaboradores, indica que esta época inicia el 1º de junio y finaliza el 30 de noviembre y que será más activa que una temporada promedio.

Se espera que en la Cuenca del Atlántico se formen 11 tormentas tropicales (el promedio

es 9), de las cuales siete serían huracanes (el promedio es 6) y de estos, tres podrían ser intensos (promedio 2). Habrá al menos una tormenta tropical o un huracán que se podría formar o desplazar sobre el Mar Caribe, en especial en setiembre y octubre, aunque no se descarta que pueda ocurrir en los otros meses del año.

El fenómeno de La Niña

Este fenómeno inició en el segundo semestre de 1998 y todavía se mantiene con una intensidad débil a moderada sobre gran parte de las aguas ecuatoriales del Océano Pacífico.

La mayoría de los pronósticos de largo plazo coinciden en que el fenómeno se mantendrá durante el primer semestre del 2000, con probabilidades moderadas de perdurar hasta octubre.

Hay poca probabilidad de que el fenómeno de El Niño se desarrolle



en el transcurso del 2000, aunque un pronóstico de tan largo plazo conlleva una gran incertidumbre.

Pronóstico de la estación lluviosa en Costa Rica

El comportamiento esperado de la estación lluviosa se hace con base en la permanencia del fenómeno de La Niña durante gran parte del 2000, en el pronóstico de una temporada de huracanes por encima de lo normal y el análisis estadístico de los datos del IMN de los años análogos al 2000.

Cabe hacer la salvedad de que un temporal, en cualquiera de las vertientes del país, puede modificar de manera sustancial las cantidades de lluvia acumulada. La probabilidad de un temporal en la vertiente del Pacífico tiende a aumentar en la segunda parte de la estación lluviosa, es decir, agosto, setiembre y octubre; mientras que en la vertiente del Caribe las probabilidades tienden a aumentar en julio y diciembre.

El acumulado de lluvia anual se refiere a la suma de la lluvia acumulada cada mes durante un año.

Valle central

La entrada de la estación lluviosa se dio en el transcurso de las dos primeras semanas de mayo y la salida se prevé para la tercera semana de noviembre.

Se espera que los veranillos sean



perceptibles en julio/agosto, con mayor probabilidad en julio.

La parte más activa de la estación lluviosa será en setiembre y octubre. Desde el punto de vista anual, el valor acumulado sería de

2.100 mm, es decir, una cantidad normal.

Pacífico Norte

Se prevé una lluvia anual acumulada que llegue por lo menos al 10% por encima del

Mantenga su estándar de seguridad al máximo nivel

* Realizamos trabajos de inspección de soldaduras en estructuras metálicas:

- Puentes.
- Edificios.
- Tanques.
- Máquinas y elementos de máquinas.
- Calderas.
- Grúas de todo tipo y montacargas.



* Somos miembros de la Oficina Canadiense de Soldaduras (CWB), conforme al código Canadiense CSA w 178.1.

* Redacción de procedimientos de soldadura según ASME, CWB o AWS.

* Contamos con técnicos competentes preparados para servir en las siguientes disciplinas:

- Ultrasonidos.
- Gamagrafía.
- Ensayos metalúrgicos.
- Magnetoscopia y líquidos penetrantes.



Tel. 257-8989 • Fax: 221-2250 • E-mail: steels@intercentro.com

Métaltec Internacional, S.A. es una empresa de capital canadiense y costarricense.



promedio, es decir, alrededor de 1.600 mm.

Se espera que la salida de la estación lluviosa sea en el transcurso de las dos primeras semanas de noviembre. La etapa más fuerte de la estación lluviosa será en setiembre y octubre.

Los veranillos perceptibles serán en julio y/o agosto, con mayor probabilidad en julio.

El acumulado de lluvia en el mes de veranillo será de alrededor de 120 mm.

Pacífico Central

Se prevé una lluvia anual acumulada de, al menos, 10% por encima del valor promedio,

es decir, cerca de 4.200 mm.

La parte más fuerte de la estación lluviosa será en setiembre y octubre, tal y como ocurre normalmente.

Se esperan veranillos perceptibles en julio y/o agosto, con mayor probabilidad en julio.

La estación lluviosa saldrá en la tercera o cuarta semana de noviembre.

Pacífico Sur

Desde el punto de vista estadístico, la fecha de entrada de la estación lluviosa en esta región del país es muy irregular cuando el fenómeno de La Niña está activo.

Los datos de lluvia muestran que la entrada de esta estación se produjo entre el 15 de marzo y 26 de abril, lo que refleja esa irregularidad. Esto significa que ese ingreso puede variar alrededor de un mes.

Dentro de este resultado y tomando en consideración el comportamiento del año 2000, se prevé que la estación lluviosa se establecerá a partir de la cuarta semana de abril en esta región del país.

Es factible que la lluvia anual acumulada esté, al menos, un 15% por encima del valor promedio, es decir, una cantidad anual de alrededor de 4.600 mm al finalizar el año. La parte más fuerte de la estación lluviosa se prevé para agosto, setiembre y octubre.

Zona Norte

Los análisis estadísticos indican que, en la llanura Norte, el año 2000 tiende a ser más lluvioso que lo normal.

La cantidad de lluvia anual acumulada sería de aproximadamente los 3.100 mm, lo que indica un excedente de un 25%.

Se espera que los meses más lluviosos de lo que resta del año sean junio, julio y agosto. Es necesario hacer la salvedad que el comportamiento de las precipitaciones en esta región es muy irregular cuando está presente el fenómeno de La Niña.

En las regiones más cercanas a las cordilleras se esperan excedentes de lluvia de alrededor del 20%, con acumulados anuales de alrededor 5.400 mm. Aquí serán julio, agosto y diciembre los meses más lluviosos.

Vertiente del Caribe

Setiembre tiende a ser el mes más seco; mientras que julio y diciembre serán los más lluviosos, tal y como sucede por lo general.

La cantidad de lluvia acumulada se espera que sea de 4.200 mm, lo que significa que será un 20% arriba de lo normal. Hay una alta probabilidad de ocurrencia de, al menos, un temporal en julio y diciembre en esta región del país.

En términos generales, se espera que las temperaturas mínimas y máximas oscilen de medio a un grado por debajo o encima del valor promedio a lo largo del año. Al igual que con las precipitaciones, el comportamiento de las temperaturas será irregular.

ACTIVIDADES

Colegio de Ingenieros Civiles

Proyección nacional en el VIII Congreso

Durante cuatro días, los participantes del VIII Congreso de Ingeniería Civil analizaron distintos temas relacionados con los principales problemas nacionales: transporte, estructura, aguas y suelos.

En la inauguración de la actividad participaron los ingenieros Walter Robinson (diputado, único Ingeniero Civil en la Asamblea Legislativa) y Clara Zommer (primera mujer en recibir la distinción de profesional del año en 1999).

A continuación les presentamos las conclusiones generales del Congreso, en cada una de sus áreas de estudio:

Suelos

En este tema se dio énfasis a la problemática de los nuevos rellenos sanitarios, sobre todo al que se ubicará cerca de la Urbanización La Carpio.

Se llegó a la conclusión de que ese es un proyecto viable, siempre y cuando se cumplan las normas establecidas para ese fin. En la discusión del tema hubo participación de los involucrados, incluso un consultor canadiense especialista en geotecnia ambiental, quien presentó nuevas tecnologías para el manejo de la geotecnia y el ambiente.

Transporte

En esta área se realizó una mesa redonda para estudiar el problema de infraestructura de carreteras.

Una de las principales conclusiones fue que, a pesar de la creación del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), faltan recursos para llenar el vacío y deterioro sufrido por nuestra red vial durante los 20 años que no se realizaron importantes obras en el país.

Sectores involucrados, como la Cámara de Construcción de Carreteras presentó

distintas opciones para solucionar la problemática y la necesidad de priorizar las obras por realizar en carreteras, por ejemplo, las que comunican con los puertos del país.

También se destacó la urgencia de efectuar trabajos más eficientes y poner mucho énfasis en las obras por concesión, pues estas obligan a un cambio institucional y un manejo distinto de las condiciones, evaluación y credibilidad de los proyectos y concesionarios.

Otro punto que se analizó fue el esquema de privatización de los servicios portuarios, pues en este tema el país sufre un gran atraso. Los representantes de los sindicatos que participaron en el Congreso estuvieron de acuerdo en este aspecto, sin embargo hicieron la salvedad de que tiene que ser un proceso concertado. Las autoridades gubernamentales, por el contrario, abogan por un sistema más ágil de privatización.

Aguas

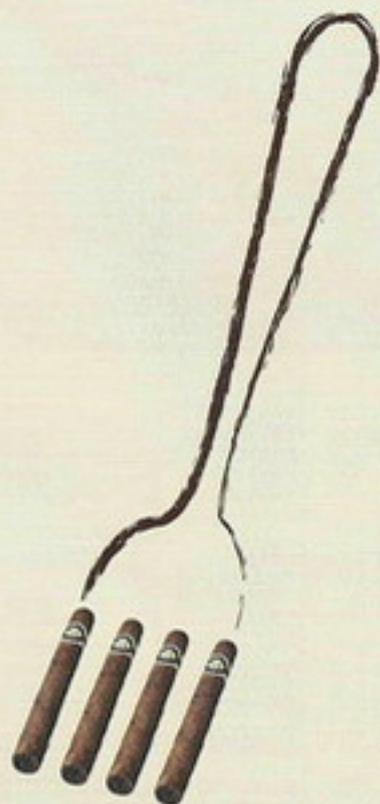
En este tema se analizaron procesos de privatización y el manejo de acueductos.

Expositores chilenos presentaron la experiencia de su país en este sentido e indicaron que uno de los problemas a los que se enfrentaron fue la falta de un proceso de concertación. Sin embargo, cinco años después de realizado el cambio los resultados son satisfactorios y eficientes.

A pesar de la invitación hecha al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (A y A), no se tuvo una participación activa de su parte, pues aseveraron que apenas inician los estudios sobre el tema.

Estructuras

En esta área destacó la charla dictada por el Dr. Nigel Priestley, quien expuso sobre nuevas tecnologías en el diseño sismorresistente en estructuras.



Combine
placeres.

JÜRGEN'S
restaurante

Cocina Internacional
& Cigar Lounge

Los Yoses, Barrio Dent,
250 m. norte de Autos Subaru,
contiguo al Boutique Hotel Jade.
Teléfonos: 283-2239 y 224-2455

Lunes a viernes de 12 m.d. a 2:30 p.m.
y de 6 p.m. a 10:30 p.m.
Sábados de 6 p.m. a 11 p.m.


Colegio de Arquitectos

29 de agosto

Arquitectos, Comisión de Urbanismo
Setiembre

Actividades preliminares V Bienal de
Arquitectura y Urbanismo

2 de octubre

Día Mundial de la Arquitectura

2 al 6 de octubre

V Bienal de Arquitectura y Urbanismo

Octubre

Asamblea General del Colegio de Arquitectos

NOTA: A lo largo del año se programarán conferencias con las distintas empresas distribuidoras en el ramo de la industria de la construcción, que darán a conocer sus nuevas técnicas y avances tecnológicos, todos de gran interés para la actualización de nuestros profesionales.



Nace Metaltec Internacional, S.A.

Capital costarricense y canadiense se dan la mano para constituir una nueva empresa: Corporación Metaltec Internacional, S.A., certificada ISO 9001.

Esta compañía es resultado de la unión de Aceros Vargas, S.A., con 30 años de experiencia en aceros especiales y tratamientos térmicos, y Metaltec, Inc. con 20 años de experiencia en el campo de la metalurgia, soldadura, inspección y recubrimiento, miembro de la Canadian Welding Bureau.

Dentro de los servicios que ofrece están:

- Ensayos destructivos y controles no destructivos.
- Ultrasonido para localizar y medir efectos internos en soldaduras y medir el espesor residual de paredes.
- Gamagrafías de metales, soldaduras y hormigón armado.

- Control de fabricaciones metálicas en obra y fábricas.

- Ingeniería e inspección de soldaduras.

- Ensayos metalúrgicos.

- Metalografías, durezas, microdurezas, análisis de los fenómenos de corrosión, pruebas a la tracción, de comprensión y elasticidad. Todos estos ensayos suelen requerirse después de un accidente, con el fin de determinar las causas de ruptura.

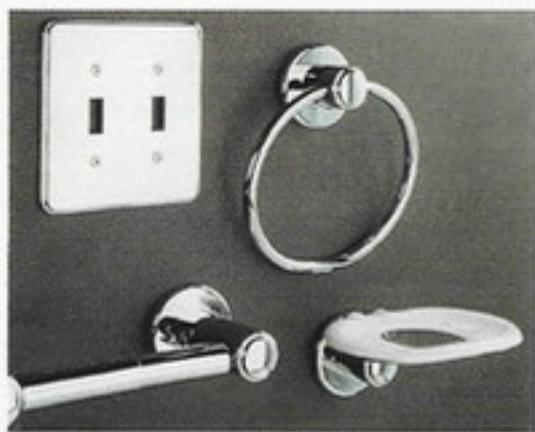
Todos los trabajos de Metaltec Internacional, S.A., se basan en las normas y procedimientos del Código Canadiense CSA w 178,1 (Qualification Code for Welding Inspection Organizations), al igual que de la ASME, CWB o AWS.

Para más detalles, llame al 257-8989.



CADSA S.A.

presenta...



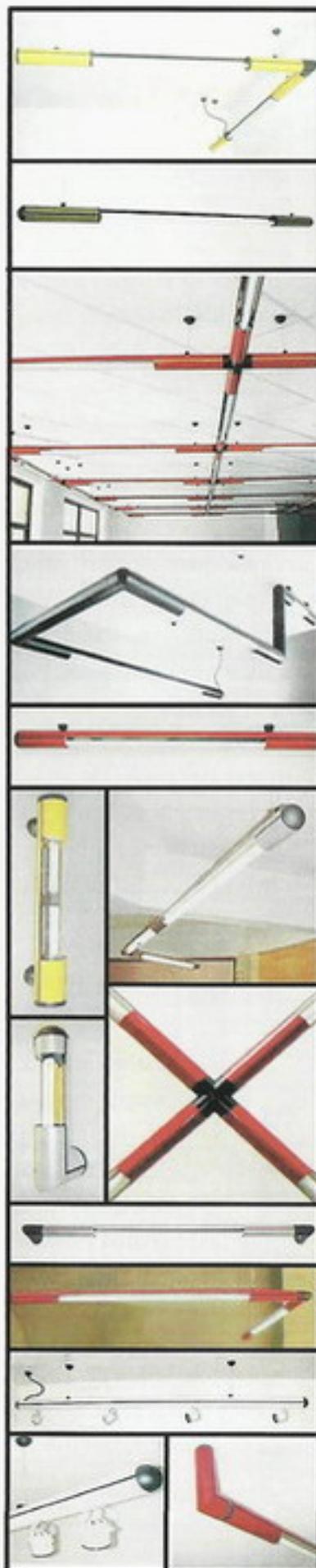
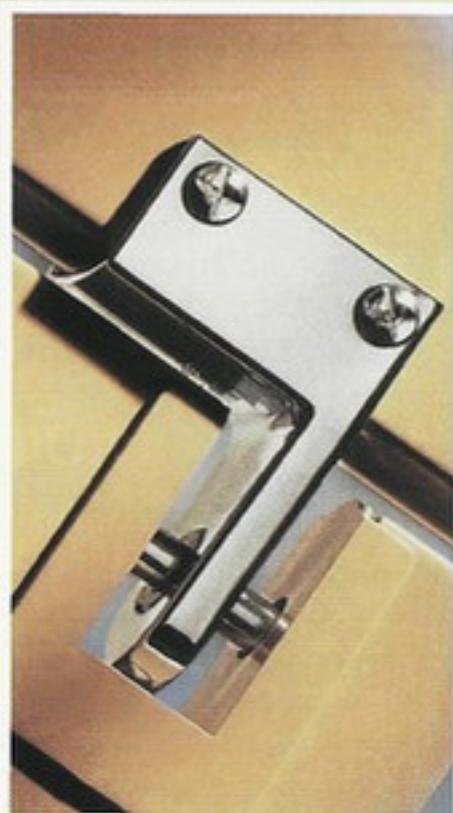
La empresa Cerraduras & Accesorios Decorativos CADSA S.A. inició operaciones para brindar opciones en el campo de los acabados para construcción, con productos de alta calidad, excelente precio y servicio. Dentro de los productos que comercializa se encuentran:

- Cerraduras de uso residencial y comercial.
- Pasamanos, barandas y escalones prefabricados.
- Barras antipánico para salidas de emergencia.
- Tinas, cabinas de ducha y sistemas de jacuzzi.
- Grifería de uso residencial y comercial.
- Accesorios de baño residenciales.
- Accesorios de baño institucionales.
- Accesorios para discapacitados (ADA).
- Particiones para baños (metálicas, solid phenolic, plástico

laminado, acero inoxidable).

- Particiones operables para gran salón.
- Sistemas de impermeabilización asfáltica.

Cerraduras & Accesorios Decorativos CADSA S.A. tiene una sala de exhibición, acondicionada con muestras de los productos y catálogos ilustrativos, en Tibás, 25 metros al oeste de Villas Jade. Su dirección electrónica es: decoad@racsa.co.cr
Tel.: 235-6134



Nueva línea

Tel: (506) 240-0020 Apdo. 927-2050 San José
Fax: (506) 240-0021 E-mail: decoad@racsa.net



luminotecnica
DLAL

Epson Stylus Scan, la solución integral

Fotocopiar documentos a color, escanear e imprimir es muy sencillo con la nueva EPSON Stylus Scan.

Este equipo imprime y copia con una resolución de 1440 dpi, además es escaner y posee un precio mucho menor que el de las copadoras a color convencionales.

Posee conexiones para puerto paralelo y para USB, al igual que cuenta con programas de instalación para sistemas operativos iMac, G3, G4 y PC, por lo que es la compañera ideal de casi todas las computadoras del mercado.

La conexión eléctrica es con un solo cable, lo que implica un ahorro de electricidad y por ser tres equipos

en uno solo, se ahorra mucho espacio.

La nueva EPSON Stylus Scan cuenta con todo el respaldo de consumibles, servicio y repuestos EPSON Costa Rica y su gran cadena de distribuidores a nivel nacional.



Eagle Point Software,
tecnología de punta

La empresa Ingeosoft Tecnología S.A. ofrece soluciones integrales a los ingenieros civiles, topógrafos, arquitectos y todas las personas involucradas de alguna forma con el dibujo y diseño automatizado. Esta compañía obtuvo la distribución de una de las casas desarrolladoras de software para ingeniería, más importantes de Estados Unidos: Eagle Point Software.

Dentro de los productos de esta marca están programas para el cálculo, diseño y dibujo ideal para empresas de topografía, diseño civil, constructoras y departamentos gubernamentales. Asimismo, se distribuyen programas para el diseño de cuencas, paisajismo, estructuras y más.

El software Survey 2000 ofrece toda una serie de ventajas para el usuario. Si desea conocer más detalles, comuníquese con Ingeosoft Tecnología S.A.

*Actualice sus ambientes
con el exclusivo especial*



SU CASA €1.500
Especial PER.FH

175
ideas para embellecer
su hogar

Todo sobre el
financiamiento

ADMÍRELOS
26 juegos de
muebles

SI VA A COMPRAR, VEA LA MEJOR GUÍA CON LOS MÁS MODERNOS PROYECTOS HABITACIONALES

Precio €1.500

Servicio a domicilio, en al Area Metropolitana por el Tel.: 800-7654321 (línea gratuita), sin costo adicional, a su casa u oficina. Encuétrela en Más X Menos, Hipermás, Automercados, Super Cristal, Multimercados AM:PM, Periféricos y sucursales de La Nación en todo el país. Distribuidor exclusivo: Corporación Kampvile, pedidos por los Tels.: 282-9410 ó 282-1395.

**No existe
nada mejor
PARA PINTAR EN EL TROPICO**

Compruébelo

Sur bajó el precio de Goltex.

Ahora todos pueden

usar la mejor pintura que

existe para embellecer

y proteger en el trópico,

por muchos más años.



Antes € 12.443.00 L.V.L.

Y HASTA EL 31 DE JULIO:

Ahora € 7.850.00 L.V.L.

**Alguien
tan distinguido
como usted,
quien prefiere lo mejor, merece
que extendamos nuestra promoción
de Goltex hasta el 31 de julio.**

SUR

#1 en soluciones innovadoras para vivir mejor en el trópico.