

620
R

45 (20)

INGENIEROS Y ARQUITECTOS

COLEGIO FEDERADO DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS DE COSTA RICA

Parques municipales

Pulmones de la ciudad



Porte Pagado
Post Pay
Permiso N. 2002




Edición 20 • Año 45 / Julio 2002

Tiempo y espacio,

bajo su control.

Todo es relativo, poco tiempo y mucho espacio por construir. Con Plycem y Amatek usted puede con total seguridad encontrar una solución más allá de sus expectativas.

¡
D
B
O
W

espacio

interiores: cocina

La cocina: Residencia Vargas

La cocina constituye un lugar multifuncional donde se dispone el equipamiento que más sufre modificaciones en la vida del hogar, es posiblemente el espacio más críticamente sometido al cambio contemporáneo. La escasez del tiempo, el trabajo de la mujer fuera de la casa, las nuevas técnicas, nos indican que seguirán cambiando.

En algunas viviendas republicanas y especialmente en la vivienda campesina vernácula, podemos observar cómo la cocina constituye el eje de principal de las mismas, donde la multifuncionalidad es más evidente, se preparan y cuecen alimentos, se almacenan y se comen, pero además es el espacio preferido de estar y compartir, alrededor de la magia y el calor del hogar.

Esta cocina incorpora una isla comedor donde la familia y los amigos comen y comparten en un espacio íntimo.

Los anaqueles y mobiliarios están fabricados con maderas Amatek tratadas, de tal manera que la textura del jaspe y la calidez del color del pino radiata, envuelven la intimidad del espacio.

Las pieles que envuelven el espacio son en sistemas constructivos Plycem; la pared debe facilitar la instalación de los innumerables ductos que transportan los diversos fluidos de este espacio laboratorio que además es comedor y estar, las láminas de fibrocemento Plycem se revisten y enchapan con cerámica ocultando toda esta complejidad descrita. El cielo raso está construido con láminas de fibrocemento Plycem de 61 x 61 en 8mm, con juntas expuestas de 2cm en madera Amatek, esta solución refuerza la calidez de la madera y resalta el carácter modular de la lámina, con lo que logramos una excelente solución estética y funcional, ya que podemos realizar inspecciones y reparaciones sin tener que desarmar todo el cielo.

Los acabados finales se realizan con molduras de fibrocemento Plycem, para rematar ángulos y encuadrar vanos, todas las superficies se pintaron con pintura acrílica lavable.

La iluminación central se realiza con cilindros embutidos en el cielo Plycem con bombillos de alta duración y el mueble aéreo tiene reflectores que proporcionan una luz blanca indirecta, de frente al espacio de preparación de los alimentos.



Cielos Plycem

Arq: Rafael López
Tel: 381-4492

Paredes Interiores Plycem

- Láminas de cemento reforzado, fabricadas con cemento y fibras naturales sin ningún tipo de asbesto
- De gran resistencia a los golpes
- Ideales para el clima tropical de Costa Rica por su resistencia a la humedad, goteras, hongos y al paso del tiempo

Cielos Plycem

- Provee alto aislamiento térmico y acústico
- Ofrecen gran resistencia al maltrato, a la humedad y a las goteras
- Son resistentes al fuego y a las inclemencias del tiempo
- Pueden instalarse con clavos o tornillos sobre estructuras de madera o con tornillos en estructuras metálicas

Madera Amatek

Paredes Plycem

Guarnición Plycem

 **AMATEK®**

 **PLYCEM®**

PERFIL ESTRUCTURAL "Z"



APLICACIONES:

El perfil "Z" se puede utilizar ampliamente para clavadores, vigas, plataformas, estructuras articuladas de usos arquitectónico y cualquier otro elemento estructural acorde a su forma; la construcción en base a este perfil, permite obtener la resistencia y rigidez para satisfacer las múltiples exigencias de diseño.

VENTAJAS:

Todas estas características permiten al proyectista dar soluciones más eficientes a las estructuras, sin dejar de satisfacer las exigencias de ductibilidad y tenacidad que se precisan en una construcción de acero, el transporte es más rentable ya que el volumen es menor comparado con otros tubos o perfiles, por su forma permite ser atornillado en la parte inferior o superior, si así el diseño lo requiere.

CARACTERISTICAS:

El perfil "Z" es un perfil de acero con alas uniformes, este producto se fabrica en calidad de acero estructural JIS-G 3132 SPHT-2, en una diversidad de medidas y de espesores. El centro de gravedad del perfil "Z" está en el nervio del perfil lo que permite una mayor distancia entre los apoyos.

PROPIEDADES:

Las propiedades para el perfil "Z" mencionadas en la tabla, se componen a partir de las formas que ellos tienen, no obstante lo anterior, se utiliza también la designación de las tres dimensiones características (altura, ancho y espesor en mm) de cada perfil, para medidas especiales.



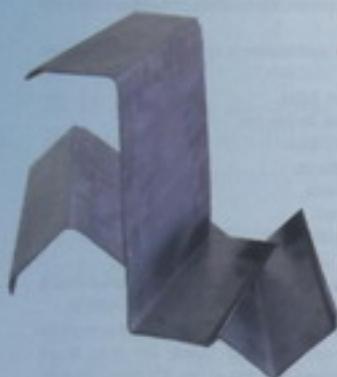
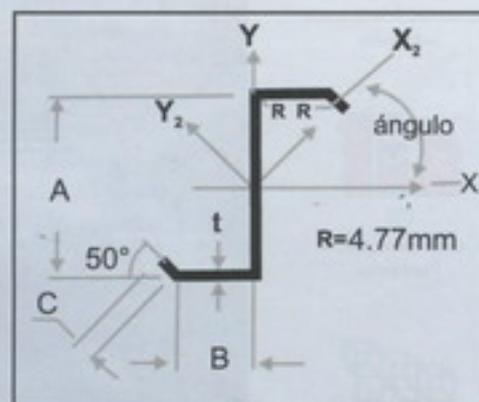
Tipo de acero JIS-G3132 SPHT-2
 Esfuerzo de fluencia 2310 Kg/cm²
 Módulo de elasticidad 2.1 x 10 E6 Kg/cm²

| Tipo de perfil | t mm | A cm | B cm | C cm | Peso Kg/ml | Area cm ² | St Venant J (cm ⁴) | Alabeo Cw (cm ⁴) | Angulo grados | Momento de Inercia | | | | Módulo de Sección | | Radio de Giro | | | |
|----------------|------|------|------|------|------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|---------|-----------|
| | | | | | | | | | | Ix (cm ⁴) | Iy (cm ⁴) | Ixy (cm ⁴) | Ix2 (cm ⁴) | Iy2 (cm ⁴) | Sx (cm ³) | Sy (cm ³) | rx (cm) | ry (cm) | rmin (cm) |
| Z10-16 | 1.58 | 10 | 5 | 1.5 | 2.73 | 3.47 | 0.0289 | 404.78 | 59.13 | 56.60 | 25.30 | 29.11 | 7.90 | 74.00 | 11.32 | 4.34 | 4.04 | 2.70 | 1.51 |
| Z15-16 | 1.58 | 15 | 5 | 1.5 | 3.35 | 4.26 | 0.0355 | 994.95 | 71.65 | 145.01 | 25.30 | 44.61 | 10.61 | 159.80 | 19.33 | 4.34 | 5.83 | 2.44 | 1.57 |
| Z20-16 | 1.58 | 20 | 5 | 1.5 | 3.97 | 5.05 | 0.0421 | 1881.56 | 77.65 | 286.74 | 25.30 | 60.10 | 12.15 | 299.90 | 28.67 | 4.34 | 7.53 | 2.24 | 1.55 |
| Z10-13 | 2.38 | 10 | 5 | 1.5 | 4.06 | 5.17 | 0.0976 | 578.60 | 59.22 | 82.67 | 36.71 | 42.42 | 11.45 | 107.93 | 16.53 | 6.38 | 4.00 | 2.66 | 1.49 |
| Z15-13 | 2.38 | 15 | 5 | 1.5 | 5.00 | 6.36 | 0.1201 | 1431.00 | 71.78 | 213.30 | 36.71 | 65.18 | 15.25 | 234.75 | 28.44 | 6.38 | 5.79 | 2.40 | 1.55 |
| Z20-13 | 2.38 | 20 | 5 | 1.5 | 5.93 | 7.55 | 0.1425 | 2714.22 | 77.77 | 423.45 | 36.71 | 87.95 | 17.64 | 442.51 | 42.34 | 6.38 | 7.49 | 2.21 | 1.53 |
| Z10-11 | 3.17 | 10 | 5 | 1.5 | 5.34 | 6.80 | 0.2277 | 731.36 | 59.32 | 106.76 | 47.09 | 54.66 | 14.65 | 139.20 | 21.35 | 8.28 | 3.96 | 2.63 | 1.47 |
| Z15-11 | 3.17 | 15 | 5 | 1.5 | 6.59 | 8.38 | 0.2808 | 1820.06 | 71.91 | 277.44 | 47.09 | 84.23 | 19.57 | 304.95 | 36.99 | 8.28 | 5.75 | 2.37 | 1.53 |
| Z20-11 | 3.17 | 20 | 5 | 1.5 | 7.84 | 9.97 | 0.3339 | 3462.34 | 77.89 | 552.96 | 47.09 | 136.47 | 22.66 | 577.38 | 55.30 | 8.28 | 7.45 | 2.17 | 1.51 |

Contra pedido, se pueden fabricar medidas diferentes que se adapten al diseño estructural, de acuerdo con lo siguiente:

Dimensiones A entre 100 mm y 355 mm.
 Dimensiones B entre 50 mm y 90 mm.
 Dimensiones C entre 15 mm y 25 mm.

Pedidos especiales desde 4 metros hasta 12 metros.
 (Longitud estándar 6 metros).



Distribuye
ABONOS AGRO
 Materiales y acabados para la construcción

Información al (506) 212-9300 Ext: 9-1270, 1229
 Departamento de Proyectos.

TUBOTICO S.A.
 Tubos y Perfiles



| | |
|------------------------|----|
| Editorial | 5 |
| Portada | 8 |
| Educación continua | 13 |
| Leyes | 16 |
| Actividades | 22 |
| Fiscalía | 24 |
| Obras en acción | 25 |
| Nuestros profesionales | 28 |
| Libros | 29 |
| Premios | 30 |
| Sección técnica | 31 |
| Novedades | 33 |



Revista del Colegio Federado de INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS de Costa Rica
 Tel.: 225-8019
 Fax: 253-0773
 Apartado: 2346-1000
 E-mail: cfdiddad@vol.scsa.co.cr
 Website: www.cfa.co.cr



CIC
 Colegio de Ingenieros Civiles



CA
 Colegio de Arquitectos



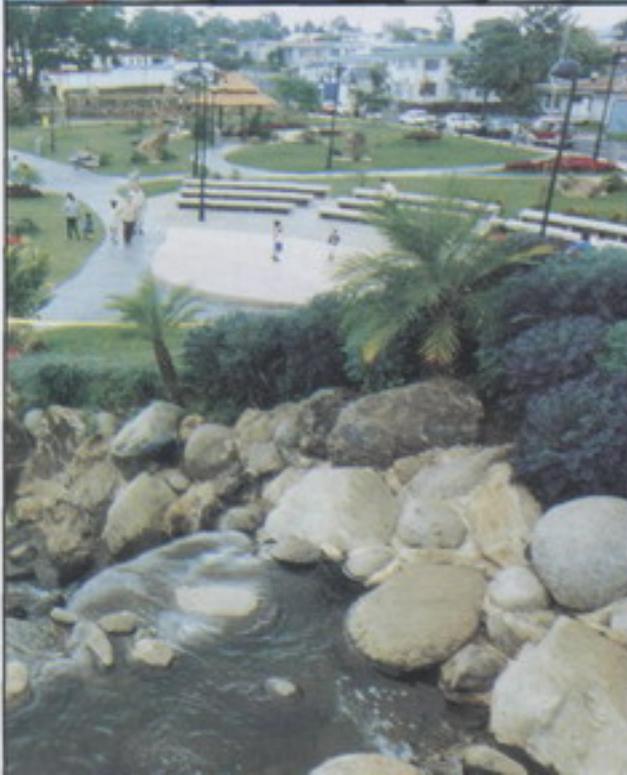
CIEMI
 Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales



CIT
 Colegio de Ingenieros Topógrafos



CITEC
 Colegio de Ingenieros Tecnólogos



Revista del Colegio Federado de INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS de Costa Rica. Año 45, Número 20, Julio 2002

Consejo Editor nombrado por la Junta Directiva

Coordinador:
Arq. Jorge Grané

Ing. Miguel Somarriba
 Colegio de Ingenieros Civiles
 Teléfonos: 253-3717 / 253-5564 / 234-8789 / 224-7322, extensión 221

Arq. Jorge Grané
 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 Laat Valverde
 Colegio de Ingenieros Topógrafos
 Teléfonos: 253-5402 / 224-7322, extensión 233

Ing. Julio Carvajal Brenes
 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

Periodista
 Laura Ortiz Cubero

Diseño y Diagramación
 Lucía Delgado Madrigal

Fotografías
 Gilbert Córdoba

Publicidad
 Ruth Rojas. Tel.: 228-1707

Impreso en Impresión Comercial, La Nación



NOTAS ACLARATORIAS

1- A petición de la empresa **CONSULTECNICA**, se hace la siguiente nota aclaratoria: En el artículo Un edificio con igualdad de oportunidades, publicado en la edición número 18 de la Revista Ingenieros y Arquitectos, se menciona a la empresa Consultécnica S.A. como consultora del proyecto, sin embargo es necesario aclarar que: el diseño del anteproyecto fue de los Arq. Adolfo Blanco y Arq. Jorge Durán; sin embargo, el diseño del proyecto a partir del anteproyecto, así como la elaboración de los planos constructivos y la posterior inspección de la obra, estuvo a cargo de Consultécnica S.A.

Asimismo, los profesionales que participaron en el proyecto fueron:

- Arquitectura: Arq. Juan Diego Salas.
 Arq. Juan Carlos Arguedas.
- Ingeniería: Ing. Enrique Moreno.
 Ing. Carlos Calderón.
 Ing. Eduardo Lima.
 Ing. Guy Vincenti.
 Ing. Carlos Meneses.

2- La empresa constructora fue Estructuras S.A. Los profesionales William Muñoz y Javier Muñoz poseen títulos de Ingenieros Civiles. De la empresa ICESA S.A., participaron en el diseño del proyecto arquitectónico del Comedor Unico Centeno Güell, los Arq. Franz Beer y Sebastián Alfaro. El ingeniero civil fue el Ing. Gustavo Monge.

3- En el artículo "Paso a desnivel en circunvalación-Puente Y" publicado en la edición #19 se mencionan las constructoras que participan en el proyecto, entre ellas se omitió a Franz Sauter & Asociados S.A., empresa a cargo del diseño estructural del puente.

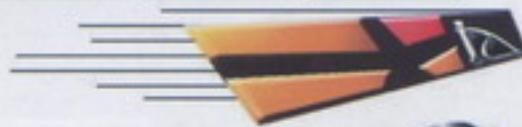
NOTA: Las opiniones expuestas en los artículos firmados, no necesariamente exponen la posición del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. El CFA no es responsable por los mensajes transmitidos por los anunciantes en sus espacios publicitarios.

Organización

Servicios

Soporte Técnico

Contáctenos



Anúnciate en Internet... Aquí
Los Negocios hacen Negocios
Aquí puedes encontrar software para tu PC



compraRED

Ministerio de
Hacienda -
Procuraduría Nacional

www.cfia.co.cr

CFIA actualiza sus sistemas de información

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) trabaja en la modernización y actualización del sistema de información de colegiados y empresas, facturación y tasación.

Este proyecto inició en enero de 2002, cuando se contrató a la firma Dinámica Consultores Internacional S.A., con el fin de que realizara un diagnóstico de la función de información institucional, tomando en consideración la evaluación de los sistemas informativos de colegiados y empresas, facturación y tasación.

El dictamen presentado por la firma dejó claro un conjunto de debilidades en tres áreas básicas:

- Mal diseño de la base de datos usada.
- Programas de aplicación.
- Desmejora significativa en la calidad de la información administrada por los sistemas.

Debido a que las recomendaciones implicaban mejoras en esos puntos básicos, se contrató a Dinámica Consultores Internacional S.A., para que realizara tres labores fundamentales:

1. Rediseño de la base de datos que utilizan los sistemas de información de colegiados y empresas, facturación y tasación.
2. Reprogramación de las aplicaciones correspondientes, de manera que se mejorara el control sobre la calidad de la información almacenada en la base de datos.
3. Diseño de una estrategia para actualizar la información almacenada, para lo que se contempla

la participación de cada uno de los cinco colegios que conforman el CFIA.

En este momento, las dos primeras etapas están en pruebas para su desarrollo y puesta en marcha. Como complemento, se mejoraron los mecanismos de control y se dejaron provisiones para apoyar a las facilidades que en el corto plazo se darán a los colegiados por medio de Internet, con estos sistemas.

En lo que se refiere a la actualización de la información almacenada en la base de datos, se encontraron inconsistencias, por lo que se envió a cada colegio del CFIA, para su respectiva corrección. Sin embargo, el proceso de mejora continua de la calidad e integridad de información, requiere de la participación comprometida y permanente de cada colegio. Para esto, se instaló la aplicación de miembros y empresas en ellos, con el propósito de continuar con la respectiva depuración.

De manera progresiva, y en función del proceso de actualización, se complementarán los sistemas con servicios adicionales que se proveerán por medio de Internet, junto con el proyecto de automatización de imágenes.

Por último, se debe mencionar que el detrimento en la calidad de la información data de hace varios años y el proceso de corrección y perfeccionamiento demandará al menos seis meses e involucra en forma activa a la administración, los colegios y los asociados.

La información que se solicitará por distintos medios, contribuirá con la mejora del servicio actual y futuro que el CFIA pretende brindar a sus colegiados.

Agosto
de 1980
se constituye
SINGE



Constituida en agosto de 1980, **SINGE** Suministros en Ingeniería, Ltda, inició con el ideal de abastecer a sus clientes de manera ágil y eficaz, con una gama completa de materiales electromecánicos de reconocidas marcas como: Square D, Cutler Hammer, 3M, Sylvania, Phelps Dodge (Conducen), Amanco, Bticino, entre otros.

Alrededor de 1983 **SINGE** adquirió, para C.R., la representación de Allied Healthcare Products Incorporation, fabricante norteamericano de productos para redes de gases médicos de las reconocidas marcas a nivel mundial: Chemetrón, Gomco, Oxequip, Timeter, B&F y Schuco, Compresores de aire médico, secadores de aire, bombas de vacío, cabezales de distribución para cilindros, válvulas, sistemas de alarma de gases médicos, tomas para gases, aspiradores, humidificadores, flujómetros, reguladores de gas, etc, son ejemplos de la gama disponible. Proyectos tales como: Hospital CIMA San José, ampliación Hospital de Liberia, ampliación Hospital de Guápiles, suministro del sistema de aire médico Hospital San Juan de Dios, Clínica de Buenos Aires de Puntarenas, remodelación U.T.I. Hospital México, Torre de Urgencias Médicas del Hospital Calderón Guardia, edificio de Oftalmología Hospital México, entre otros, son algunos casos donde Singe ha suministrado gran cantidad de los equipos.

En 1997 la empresa obtuvo la representación para Costa Rica de la prestigiosa marca de aire acondicionado **YORK**, líder a nivel mundial.

Se dispone de unidades tipo ventana, sistemas para ductería ya sea del tipo "paquete" o "split", sistemas "mini-split", entre otros.

La empresa cuenta con un amplio inventario de equipos y sus repuestos, con capacidades desde 8.000 Btu/h hasta 120.000 Btu/h.

Adicionalmente, se cuenta con todos los materiales complementarios necesarios en las instalaciones de aire acondicionado, de reconocidas marcas a nivel internacional como Owens Corning, Rubatex, Alco, Atco, Little Giant, Honey Well, Lux Pro, Parquer, Watsco, Sporian, entre otros.

En el año de 1998 se adquirió para el mercado nacional la representación de Soler & Palau, prestigiosa marca europea de sistemas de ventilación y extracción de aire. Actualmente los equipos se importan de la planta de México, la cual produce con los mismos altos estándares de calidad europea.

SINGE dispone de un departamento técnico, con ingenieros capacitados para presentar soluciones a los problemas de climatización, ventilación y sistemas de gases médicos que sus clientes le demanden.

Para información se puede dirigir al
tel.: 220-1676 ó al e-mail: singe@gdiez.com.

Dirección:

De Sylvania en Pavas, 600 metros oeste.
Contiguo al Taller de la Toyota.
Condominio Industrial N° 24.

En 1997 se
introduce la
marca de aires
acondicionados
YORK líder a
nivel mundial

¿calor?



Ya no improvises.

YORK

Aire Acondicionado y Refrigeración



Crea tu ambiente.

Distribuye:

SINGE

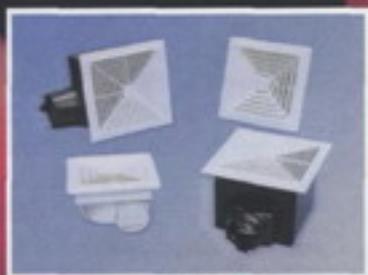
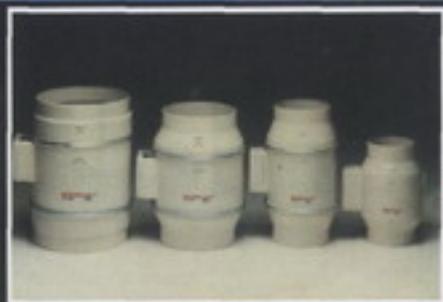
SUMINISTROS EN INGENIERIA, LTDA.

220-1676

singe@gdiez.com



Soler & Palau



Distribuye:

SINGE

SUMINISTROS EN INGENIERIA, LTDA.

220-1676

singe@gdiez.com



Parque
Okayama,
San Francisco
de Dos Ríos

Parques Municipales Pulmones de la ciudad

Laura Ortiz C.
Periodista

Áreas verdes, árboles y flores surgen en medio de la contaminación, los automóviles y el constante ruido en las calles. Los parques municipales se convierten en pequeños espacios que se conjugan con el ambiente y el paisaje.

De acuerdo con la Arq. Julia Van Wilpe, el país debe de cambiar el concepto que aplica a los parques nacionales, a los que trata como islas en medio la urbanización.

“Los parques municipales deben tener secuencia y continuidad con zonas verdes y zonas peatonales”, comentó.

Para la Arq. Van Wilpe una de las soluciones para mejorar la calidad de vida de los peatones, es copiar la idea de los corredores biológicos, que sirven de puentes para que los animales transiten libremente, de igual forma sucedería con los peatones.

“Costa Rica tiene miedo a los espacios abiertos, si existiera la voluntad política se podría organizar un reordenamiento vial, se podrían desarrollar proyectos

que se estudiaron y que darían resultado en este nuevo concepto de parques municipales, rodeados de zonas verdes y alamedas que le darían un respiro significativo a la ciudad”, afirmó la Arq. Van Wilpe.

Cada año, la Municipalidad de San José invierte millones de colones en la creación o remodelación de parques nacionales a lo largo de la capital.

El bulevar Ricardo Jiménez Oreámuno y el parque Okayama son los proyectos más recientes que realiza la Municipalidad de San José. Estos son los detalles.

Bulevar Ricardo Jiménez Oreámuno

Se ubica en la calle 17 entre avenida 1 y 8, y va desde el costado sur del Parque Nacional hasta el costado sur de la Corte Suprema de Justicia y el edificio del Organismo de Investigación Judicial (OIJ).

Este proyecto servirá para integrar el Centro Cívico de la ciudad, conformado por el Tribunal

Supremo de Justicia, la Asamblea Legislativa, el Poder Judicial y el Museo Nacional con el Parque Nacional, donde se encuentra uno de los monumentos más importantes del país.

El área de construcción es de cinco mil metros cuadrados, con un área verde de 800 metros cuadrados y un costo aproximado de 100 millones de colones, aportados por los aportes de la Asamblea Legislativa (40 millones de colones), de la Corte Suprema de Justicia (30 millones de colones) y la Municipalidad de San José (30 millones de colones).

En detalle

Sobre la Calle 17 existe un corredor visual que cuenta con una serie de edificios importantes como la Casa Rosada, el Castillo Azul, el antiguo Colegio Sión, el Cuartel Bellavista, los Tribunales de Justicia y la Plaza de la Justicia, para rematar con el Monumento Nacional. Cerca del Parque Nacional se encuentra la estación del Ferrocarril al Atlántico, edificación que jugó un papel de suma importancia en cuanto al diseño del bulevar.

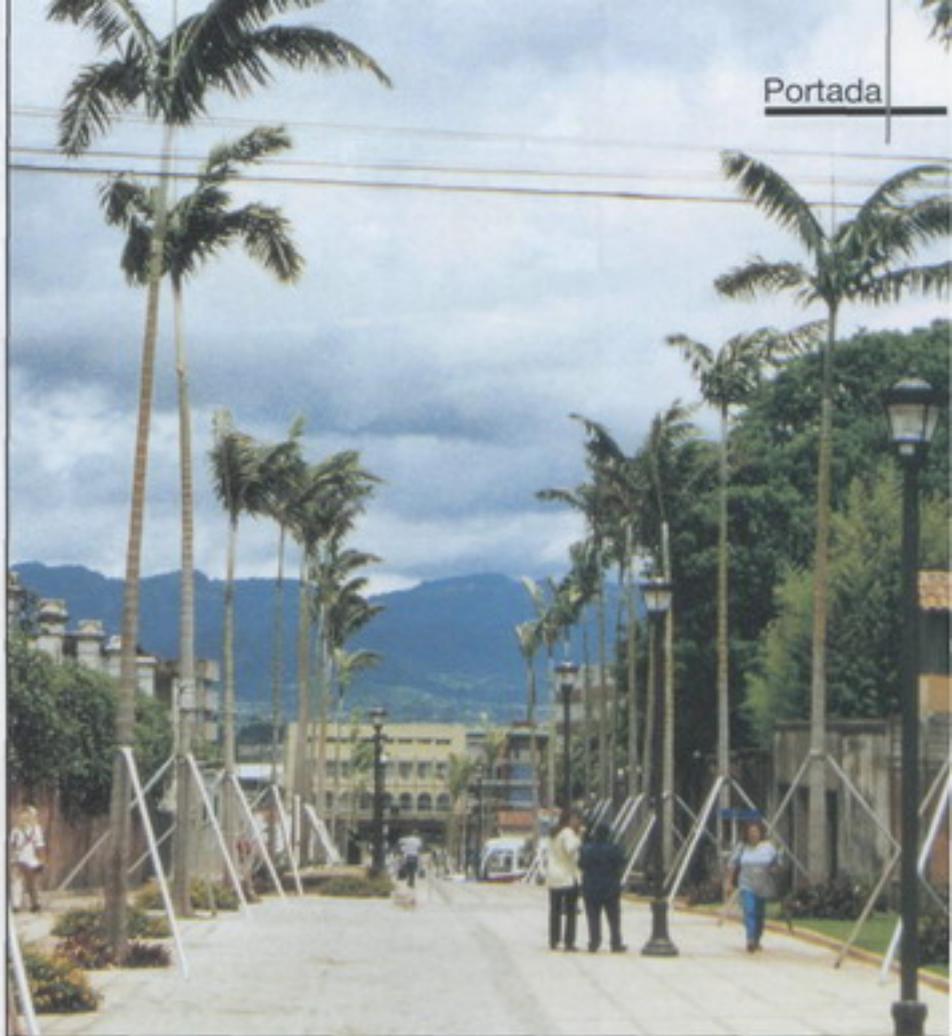
La mayor parte del área es plana, sin embargo, presenta una pendiente, desde el frente del Museo Nacional hasta la Avenida 4.

Por el contexto histórico, el diseño del proyecto pretende rescatar el ambiente caribeño que estuvo tangible en la zona con la estación del Ferrocarril al Atlántico, edificios de aduanas y la terminal de buses hacia Limón, y se logrará mediante la plantación de palmeras a lo largo de todo el Paseo Peatonal, sin que la vegetación compita con las fachadas de las edificaciones de interés histórico y cultural.

Para rescatar el Monumento nacional se abrirá un eje visual desde los Tribunales de Justicia hasta la Avenida 1 pues, desde el punto de vista topográfico, el monumento se encuentra en una área dominante -la más elevada- del proyecto, y el resto del bulevar se encuentra en un área dominada.

El respiro que le dará a los edificios localizados en ese sector será con áreas verdes y por medio del uso de vegetación primaria de fuste alto, como las palmeras.

Otros elementos generadores importantes del proyecto fueron las esferas de piedra. A la vez, se contempló la colocación de baldosas en color terracota, que simbolizan la entrada de los españoles a suelo costarricense, mientras que la esfera representa la época precolombina.



También se ubicarán bancas, basureros y lámparas que son diseñados de manera exclusiva para este proyecto.

La idiosincrasia costarricense se respetará así:

- El costarricense gusta de la tertulia, por esa razón se diseñaron espacios aptos para disfrutarla.
- El costarricense es la fusión de dos culturas: la española y la indígena, en nuestro país el español dejó su huella colonial mientras que el indígena fue desplazado, por lo tanto, se tomó como elemento generador del proyecto la esfera de piedra indígena.

El elemento acuático

Para rematar el sector sur del bulevar, se diseñó una fuente entre los Tribunales de Justicia y el OIJ, en la cual se destacan tres elementos (en azul, blanco y rojo, los colores de la bandera) y que, a la vez, simbolizan las presidencias de los tres poderes de la República que tuvo a cargo Ricardo Jiménez, es decir, el legislativo, ejecutivo y judicial.

Es así cómo la figura de este expresidente se plasma de manera artística y, por otra parte, el agua significará el espíritu libertario de todos los costarricenses.

Bulevar
Ricardo Jiménez
Oreamuno



Parque Okayama

La ejecución de este proyecto por parte del municipio capitalino se fundamenta en las bases de Ciudades Hermanas, que existen entre San José de Costa Rica y Okayama de Japón, desde 1960, fecha cuando se firmaron ciertos convenios por parte de los representantes municipales de ambas ciudades.

El programa de Ciudades Hermanas persigue intereses comunes entre ambas, ya sea con el impulso de proyectos culturales, científicos, técnicos, mejora en la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo urbano, entre otros.

El parque se ubica en el distrito de San Francisco de Dos Ríos, en la urbanización La Pacífica. Su costo aproximado de \$66.805 millones. El financiamiento provino de la Municipalidad de San José y la Municipalidad de Okayama. El área de construcción es de 7.709 metros cuadrados, el área verde de 5.894 metros cuadrados, el área de tránsito de 1.520 metros cuadrados y el lago, la fuente y la cascada, ocupan un espacio de 295 metros cuadrados.

En el proyecto se instalaron 12 luminarias sobre seis postes de cinco metros de altura. Las del bulevar son al estilo japonés, existe un reflector para el anfiteatro y la iluminación tradicional para las aceras internas.

Este proyecto pretende adaptar el parque tradicional japonés a nuestro medio tropical, que

contempla todo el paisaje específico de un país milenario con un rico bagaje cultural.

El proyecto se diseñó pensando en las necesidades recreativas de los futuros usuarios. Debido a que su área es muy amplia se dividió la parte norte para juegos infantiles y una cancha de baloncesto de 1.575 metros cuadrados.

En los 6.131 metros del espacio restante, se ubica el parque al estilo japonés. Estas dos áreas se encuentran divididas, de este a oeste, por un sendero peatonal construido en concreto estampado y entorna a un árbol de Poró. De norte a sur el área está dividida por un puente a desnivel.

Con el fin de lograr un perfil lo más similar a los parques japoneses, en las recomendaciones del diseño se establecieron variaciones a la topografía plana del terreno, y se crearon montículos de hasta cuatro metros de altura.

De esta forma, en el montículo principal asentado en el sector sur-este se ubica la estatua del Momotaro, personaje mítico de la cultura japonesa, donado a San José por la Alcaldía de Okayama.

Como marco para esta estatua y a fin de realzarla, se construye un puente de agua estilo cortina móvil, con una altura de tres metros, de ella se desprende una cascada que deposita sus aguas en el lago. El proyecto contempla una pequeña isla (con tres

lámparas tradicionales denominadas toros), a la cual se llega por medio de dos puentes.

Resalta además el anfiteatro, ubicado al Este del lago, el cual si se observa desde lo alto de la estatua de Momotaro, se apreciará como una de las representaciones gráficas del sol, elemento de alta relevancia en la cultura japonesa.

Detalles

Otro de los aspectos valiosos de la cultura japonesa tradicional que se contempla es la incorporación del quiosco japonés, y la Tora, estructura vertical de gran belleza arquitectónica. Se une a ello, el infógrafo, como elemento moderno del mobiliario urbano japonés, para la colocación de información.

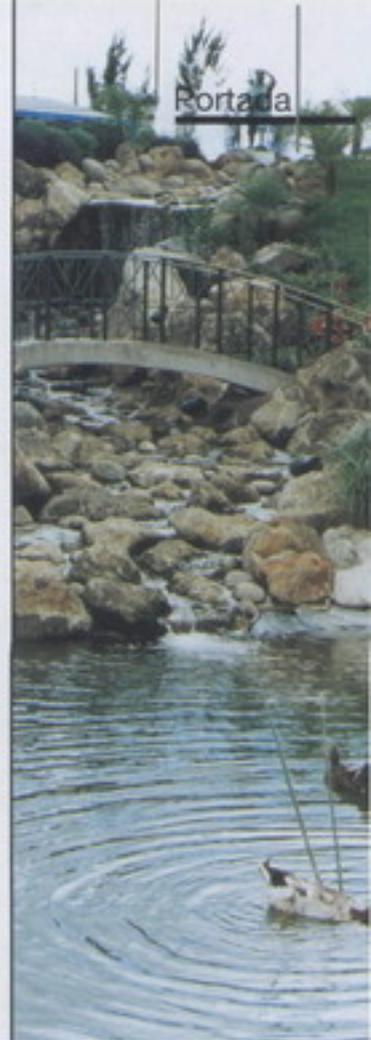
El área del parque está cruzada, de norte a sur y este a oeste, por senderos peatonales, existiendo un eje central este /oeste, que conforma un bulevar que

da acceso a la parada de autobuses. Mientras que de norte a sur hay un sendero que conduce a los usuarios a visitar los componentes del parque.

En la ejecución del proyecto, se establece el uso de concreto estampado y arena blanca decorativa para las aceras y senderos, piedra bruta en tamaño natural para algunos puentes, madera para el quiosco.

La jardinería se adecuará a lo existente en el país, con excepción de algunos árboles Kureganemochi, que donó la Alcaldía de Okayama, y que ya están adaptados al clima costarricense. Además se respetan los aspectos de altura, a fin de que sean similares a los existentes en Japón.

La madera, luces, concreto estampado, arena decorativa, quiosco y senderos se unen para dar lugar a una obra diferente: el parque Okayama.





Expertos ingenieros estudian lo acaecido en el World Trade Center, en busca de causas del colapso de los edificios.

El colapso de las torres gemelas de Nueva York

Las consecuencias del ataque al World Trade Center

(Reproducción de la Revista NFPA Journal 2001)
John Nicholson

El 11 de setiembre, las Torres Gemelas del World Trade Center se mantuvieron erguidas durante casi una hora después que dos aviones de línea secuestrados se incrustaran en ellas, vomitando sobre varios pisos miles de galones de combustible de aviación encendido.

Las 244 columnas de acero de las torres de 109 pisos, los edificios más altos de Nueva York, permanecieron incólumes mientras el humo traspasaba las paredes destrozadas y un infierno bramaba en su interior. En la mayoría de los pisos, las columnas de acero todavía conformaban el exterior de las torres.

A las 9:50 horas, sin embargo, la torre sur, de 415 metros (1.365 pies) de altura, colapsaba en una trágica exhibición de terror. Alrededor de una hora más tarde caía la torre norte, con 417 metros (1.368 pies) de altura.

¿Qué era lo que finalmente había reducido a las torres, que habían sobrevivido en 1993 a las explosión de una bomba terrorista en un estacionamiento subterráneo, a una pila de acero y concreto de alrededor de 11 pisos de altura?

Numerosos ingenieros, incluyendo expertos en construcciones de la NFPA, consideran que el correcto diseño de las torres podría haber resistido el choque de una única aeronave de gran tamaño en cada una de ellas. Sin embargo, una vez encendidos los 91.000 litros (24.000 galones) de combustible de aviación de cada Boeing 767, el colapso de las torres era solo cuestión de tiempo.

"Debería determinarse la pérdida de sustento estructural que resultó de la combinación del impacto inicial del avión, más el calor del incendio provocado y que, finalmente, causó el colapso", dice

Robert E. Solomon, ingeniero en jefe en protección contra incendios de edificios. "El calor generado por el incendio del combustible de las aeronaves, que se estima alcanzó temperaturas de 1.093°C (2.000°F), se encuentra muy por encima de las temperaturas que logran reducir la resistencia estructural de las vigas de acero, utilizadas para sustentar los pisos de placas de concreto".

"Como ingeniero, dice Bonnie Manley, ingeniero estructural de la NFPA, me sentí agradecido al ver que los edificios seguían en pie. Pero sabía que esto no significaba que no existieran posibilidades ciertas de que colapsaran. Un piso colapsó y luego otro, y otro, en lo que se denomina "efecto dominó", cayendo cada piso sobre el siguiente".

Para maximizar el aprovechamiento del espacio interno de los edificios, las torres habían sido diseñadas de modo que no presentaran columnas en su interior. La estructura se sustentaba con un núcleo central de columnas de acero y un encadenado de acero tubular. El impacto de los aviones y la explosión y el calor de los incendios resultantes, debilitaron las vigas de acero, hasta que estas no pudieron soportar por más tiempo el peso sustentado. A medida que un piso caía sobre otro, las estructuras colapsaron hacia su interior, minimizando el riesgo en el área circundante. "La torre cayó hacia abajo y su diseño ayudó a evitar daños en los edificios circundantes", dice Manley.

Sistemas de rociadores desbordado

En un incendio convencional, el sistema de rociadores de las torres hubiese resultado suficiente para controlar el fuego, pero el incendio no convencional que siguió a los impactos, desbordó el sistema de los rociadores. "En un escenario de oficina normal, es bastante poco el material que puede alimentar un incendio, pero al agregarse combustible de aviación, se creó un fuego de una dimensión muy superior y mucho más caliente que el que puede enfrentar un sistema normal", señala Manley. Como resultado, el agua nunca fue suficiente para apagar el fuego.

Según David Hague, ingeniero en protección contra incendios de la NFPA, es probable que los impactos iniciales hayan provocado fallas en el funcionamiento de los sistemas de rociadores y las columnas de agua de los pisos donde ocurrió el incendio pueden haber desplazado los revestimientos

de protección térmica del acero estructural, dejando el acero expuesto a temperaturas de 871° C (1.600° F) y aún mayores.

"Incluso cuando el sistema de protección contra incendios hubiese permanecido intacto, es poco probable que hubiese descargado suficiente agua como para proteger el acero".

"Podemos diseñar sistemas que soporten la carga de fuego que representa esta cantidad de combustible de aviación y, de hecho, se realiza constantemente, para la protección de hangares", señala Hague. "Sin embargo, se trataría de un sistema agua/espuma, que no es de aplicación para edificios de este tipo. El agua posee algún efecto sobre el combustible de aviación, pero no resulta tan eficaz como un sistema de agua/espuma". Hague agrega que no recomendaría un sistema de agua/espuma para este tipo de ocupaciones, para prepararlas ante la posibilidad de impacto de aeronave. "Resultaría mejor invertir el dinero en seguridad patrimonial", dice.

Seguras por diseño

Por lo general, al diseñar un edificio, los ingenieros calculan las cargas y fuerzas que este debería de soportar a lo largo de su vida. Típicamente, estas incluyen los efectos de huracanes, impactos, vientos, inundaciones, terremotos y en edificios de altura, el impacto de aviones.

El World Trade Center fue diseñado para soportar gran cantidad de carga, y aún el impacto directo de un Boeing 707, que era el avión más moderno existente al momento del diseño de las torres.

En el diseño se tuvo en cuenta la posibilidad de impacto de un avión de gran tamaño y del fuego resultante del incendio de su combustible, debido a las lecciones aprendidas 56 años antes, cuando un avión B25 del ejército, chocara contra el edificio Empire State en un día de densa niebla. Catorce personas murieron y el daño provocado al edificio, que fue golpeado entre los pisos 79 y 80, alcanzó el millón de dólares. La integridad estructural de edificio no fue afectada.

Según Manley, los diseñadores de las torres tomaron todo tipo de posibilidades extremas al dibujar los planos del World Trade Center, hace más de 30 años. Sin embargo, "cuando los edificios fueron diseñados, no había forma de imaginar que alguna vez ocurriría este colapso".

El diseño de las torres ha sido descrito por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles como "una serie de columnas de gran capacidad de soporte dispuestas exteriormente con una separación de 91 cm entre columnas contiguas y unidas en cada piso por una viga horizontal profunda, creando una resistente trama de caños cuadrados alrededor de cada torre". La estructura del edificio incluía placas especiales intercaladas, para reducir las tensiones que podrían provocar los vientos de hasta 355 km/h (200 millas /h).

Las paredes de las torres gemelas, diseñadas por una empresa de ingeniería en Seattle, Worthington, Skilling, Helle, and Robertson, cuentan con las paredes de mayor resistencia a las cargas de todo el mundo y con tubos colgantes verticales de acero. Las columnas exteriores eran cajas huecas con una sección de 35 cm², (pulg²) espaciadas 99 cm (39 pulgadas) entre sus centros. En cada piso se soltaban antepechos a las columnas, creando armazones enormes. Esto ofrecía a las torres, que medían 63 m x 63m (228 pies x 228 pies) cada una, un interior libre de columnas entre las paredes externas, y un núcleo de 24 m x 42 m (79 pies por 139 pies).

El núcleo que rodeaba los 99 ascensores de cada edificio, constituía también un reticulado de acero cubierto de concreto, que conectaba las columnas interiores con el exterior. Las escaleras de los edificios habían sido diseñadas para permitir una evacuación total en una hora, según los informes publicados. Cada torre poseía además de cinco niveles subterráneos para estacionamiento.

La presencia de sistemas redundantes formaba también parte del diseño. En los edificios, esta superabundancia ofrecía múltiples patrones de carga, para disipar la gravedad y las cargas ambientales.

"Si se rompe un eslabón de una cadena, la cadena deja de funcionar. Sin embargo, si existe superabundancia de cadenas, existirán muchas otras cadenas capaces de recoger y compartir la carga soportada anteriormente por la cadena en cuestión", dice Manley.

Estos dispositivos de seguridad redundantes hacen más lento el eventual colapso de los edificios, ofreciendo a los ocupantes mayor tiempo para evacuar y salvando muchas vidas. Sin embargo, los sistemas redundantes fueron desbordados, al igual que lo fueron los sistemas de supresión de incendios.

"Lo ocurrido fue completamente inesperado, y esta situación extrema desbordó los sistemas", dice Manley.

¿Y ahora qué?

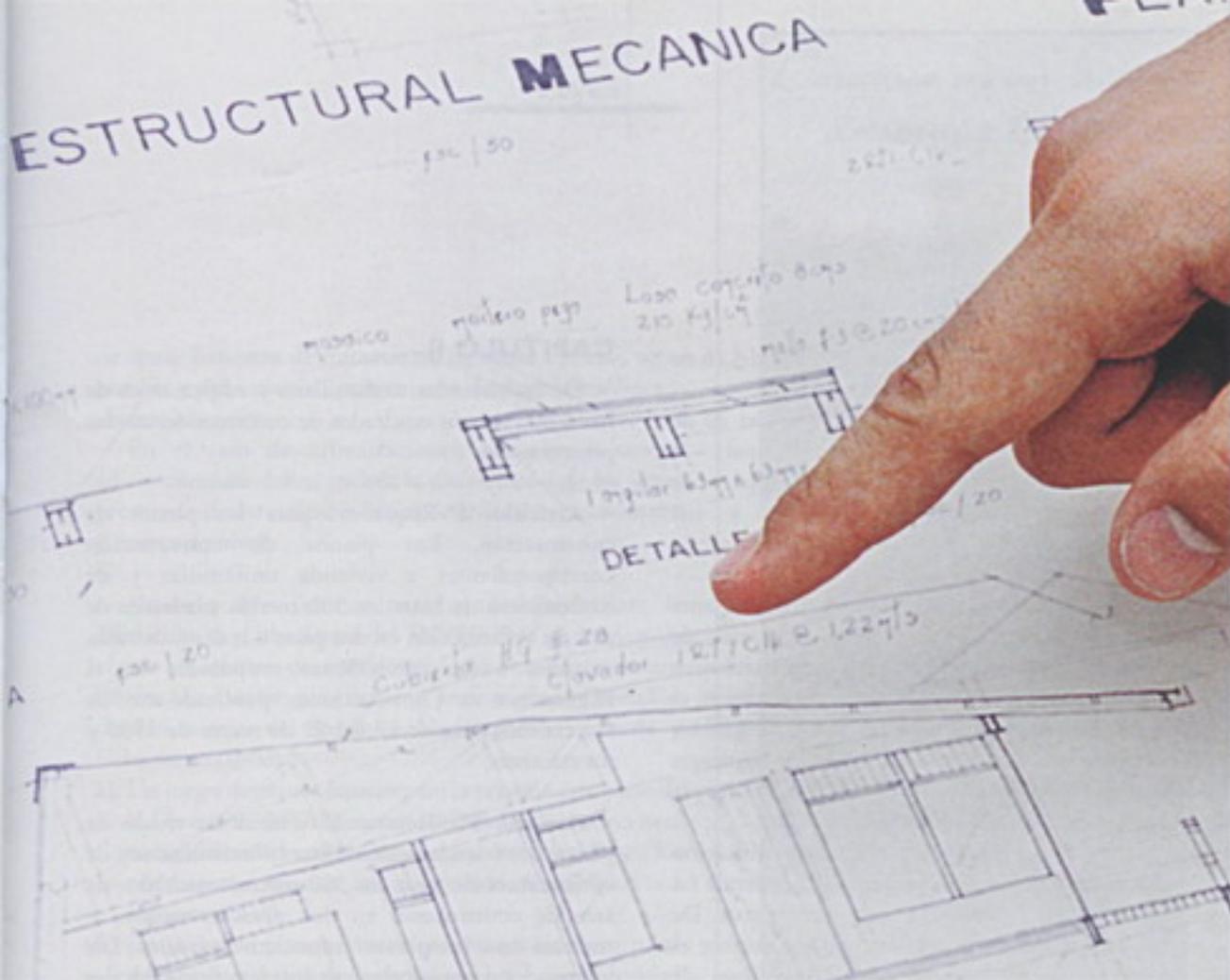
¿Tendrán en cuenta las nuevas normas y códigos de edificación los eventos ocurridos luego del ataque al World Trade Center? Los expertos de la NFPA que trabajan en el desarrollo del Código NFPA 5000, Building Code TM, no creen que el nuevo código tenga en cuenta el incidente, aunque sin duda aumentará el sentido de conciencia dentro de la comunidad de la construcción, de que pueden suceder hechos como este.

Luego del bombardeo del Edificio Federal Alfred P. Murrah en la ciudad de Oklahoma en 1995, se desarrolló una importante discusión acerca de qué resulta necesario para destruir un edificio. Pero, finalmente, la discusión cesó cuando los expertos se dieron cuenta de que los terroristas podrían superar con rapidez cualquier norma propuesta. "Se decidió no definir qué es lo que debe resistir un edificio ante un ataque terrorista", dice Manley.

Las normas como las de la ingeniería en explosivos no son específicas. No se puede definir una carga porque alguna vez haya ocurrido, alguien encontrará la forma de superarla", dice Manley. ¿Un ingeniero puede diseñar edificios resistentes al terrorismo? Puede que sí, pero probablemente parecerían fortalezas y es posible que la gente no los use o sea incapaz de pagarlos.

La opción que queda es aumentar la seguridad patrimonial del edificio. Entre los métodos que utilizan los ingenieros para aumentar la seguridad del edificio se encuentra el refuerzo del marco estructural y los perímetros de las cortinas de Kevlar, los vidrios a prueba de balas, un menor número de ventanas y entradas más seguras. Los diseños pueden también eliminar o restringir el acceso y estacionamiento de vehículos. Sin duda, todas estas opciones se tendrán en cuenta para el futuro diseño de edificios públicos y, en particular, para los edificios de altura.

Es demasiado pronto para saber de qué modo las lecciones aprendidas tan tristemente en el ataque al World Trade Center provocarán cambios en los distintos niveles, algunos de los cuales no pueden preverse aún.



La construcción de cualquier obra requiere del visado de planos. Este es el decreto #27967 que regula este requisito profesional.

Visado de planos

CAPITULO I

Aspectos generales

Artículo 1º-Los únicos requisitos de visado de planos para la construcción son los establecidos por las siguientes leyes:

- a) Ley de Planificación Urbana, N° 4240 del 15 de noviembre de 1968 y sus reformas, artículos 10, inciso 2); 33, 34, 35, 58, inciso 2).
- b) Ley General de Salud, N° 5395 del 30 de octubre de 1973 y sus reformas, artículos 276, 287, 289, 309, 312, 323.
- c) Ley General de Caminos Públicos y sus reformas, Ley N° 5060 del 22 de agosto de 1972, artículo 19.
- d) Artículo 18, inciso vii) de la Ley de Aviación Civil 5150 del 14 de mayo de 1973.
- e) Artículos 33 y 34 de la Ley Forestal, N° 7575 del 13 de febrero de 1996.
- f) Ley del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, N° 2726 del 14 de abril de 1961, artículo 21.
- g) Ley de adquisiciones y expropiaciones y constitución de servidumbres del Instituto

Costarricense de Electricidad (ICE), Ley 6313 del 4 de enero de 1979, artículo 23.

- h) Ley de Construcciones, No. 833 del 4 de noviembre de 1949 y sus reformas, artículos 2, 28 y 83.
- i) Artículo 54 de la Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos N° 3663 del 10 de enero de 1966 y sus reformas.
- j) Artículo 79 de la Ley del Instituto Costarricense de Deporte y la Recreación, Ley No. 7800 del 40 de abril de 1998.

Los requisitos a que se refieren los incisos anteriores serán detallados de acuerdo con los artículos siguientes del presente decreto ejecutivo.

Se exceptúan de la aplicación de las disposiciones del presente decreto las siguientes:

- a) Artículos 17 y siguientes de la Ley Orgánica del Ambiente No 7554 del 4 de octubre de 1995, Decreto Ejecutivo N° 25705-MINAE del 8 de octubre de 1996 y sus reformas, Reglamento de Procedimientos de la Secretaría Técnica Nacional del Ambiente (SETENA).
- b) Numeral 3 de la Ley de la Zona Marítimo Terrestre N° 6043 del 2 de marzo de 1977 y su

reglamento, Decreto Ejecutivo N° 7841 del 16 de diciembre de 1977 y sus reformas.

- c) Decreto Ejecutivo N° 24865-MINAE del 20 de diciembre de 1995. Reglamento para la Regulación del Sistema Nacional de Comercialización de Combustibles y sus reformas. Capítulo IV, artículos 43 y siguientes.

Artículo 2°-Requisitos de visado a presentar ante las municipalidades. Para el diseño y elaboración de los planos deben cumplirse los requerimientos establecidos por las leyes especiales y detallados en el presente artículo. Para estos efectos, los interesados deberán cumplir con la obtención de los siguientes documentos para su presentación ante la municipalidad correspondiente:

- a) Una copia del plano catastrado y certificación notarial o registral de la propiedad incluyendo las servidumbres inscritas en caso que existan. De existir servidumbres inscritas, adicionalmente el plano catastrado deberá contener la línea de construcción de las servidumbres propiedad estatal o la autorización al proyecto por parte del titular de la servidumbre.
- b) Alineamientos de construcción del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) en caso de carreteras nacionales.
- c) Alineamientos en zonas de protección de nacientes, ríos, quebradas, arroyos, lagos y embalses naturales o artificiales y acuíferos de conformidad con lo establecido en el artículo 33 de la Ley Forestal N° 7575 del 13 de febrero de 1996, revisados por la Dirección de Urbanismo del INVU.
- d) Alturas máximas de construcción en zonas definidas como de aproximación a aeropuertos y campos de aterrizaje según la Dirección General de Aviación Civil (DGAC).

Artículo 3° - Trámite ante el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos. Todo plano debe estar respaldado por la firma y número de carné del profesional o profesionales responsables participantes en el diseño. Deberán además, estar sellados y timbrados por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos (CFIA), previo a su tramitación ante las instituciones competentes. Lo anterior de conformidad con el artículo 54 de la Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos. N° 3663 del 10 de enero de 1966 y sus reformas.

CAPITULO II

De las viviendas unifamiliares y edificaciones de hasta 300 metros cuadrados de construcción en dos pisos o menos

Artículo 4°-Requisitos para los planos de construcción. Los planos de construcción correspondientes a vivienda unifamiliar y de edificaciones de hasta los 300 metros cuadrados de área de construcción en dos pisos o menos, deberán sujetarse a las regulaciones estipuladas en el Reglamento de Construcciones, publicado en "La Gaceta" 56, Alcance 17 del 22 de marzo de 1983 y sus reformas.

Artículo 5°- Trámite. El trámite de visado de planos de viviendas unifamiliares o individuales y de edificaciones de hasta los 300 metros cuadrados de área de construcción en dos pisos o menos, se realizará con los planos constructivos finales. Los interesados deberán presentar ante las oficinas locales del Ministerio de Salud:

- a) Dos juegos de planos constructivos completos, uno para su presentación ante la municipalidad y otro para el propietario.

El Ministerio de Salud únicamente revisará que los planos constructivos cumplan con las disposiciones de sanidad e higiene.

El Ministerio deberá resolver en un plazo máximo de cinco días hábiles.

CAPITULO III

De los condominios en propiedad horizontal

Artículo 6°- Requisitos. Los planos de condominios en propiedad horizontal deberán sujetarse a las regulaciones establecidas en el Reglamento al artículo 8 de la Ley de Propiedad Horizontal, decreto ejecutivo N° 26259-MIVAH-MP publicado en el Alcance N° 44 a "La Gaceta" No. 168 del 2 de setiembre de 1997 y en el Reglamento de Construcciones, publicado en "La Gaceta" 56, Alcance 17 del 22 de marzo de 1983 y sus reformas.

Artículo 7°- Planos básicos. Se entiende por plano básico aquel que incluye, como mínimo, las plantas de conjunto, plantas de distribución, fachadas, secciones, elevaciones y plantas de techo. Adicionalmente deberá contener el criterio de la solución de los sistemas de evacuación y suministro

de aguas (sistemas de tratamiento de aguas servidas, agua potable y agua pluvial), tratamiento de desechos sólidos y sistema eléctrico.

En el caso de urbanizaciones, los planos básicos adicionalmente deben incluir la distribución de los lotes, geometría de las calles, indicación de las áreas comunales y curvas de nivel.

Artículo 8°- Trámite para condominios ante la Dirección de Urbanismo del INVU. Para el trámite de visado de planos de condominios se emplearán planos básicos. Los interesados deberán presentar a la Dirección de Urbanismo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU):

- Un juego de planos básicos para la revisión por parte de la Dirección de Urbanismo del INVU, la cual revisará su conformidad con las regulaciones establecidas en los reglamentos citados en el artículo 6 del presente reglamento.
- Un juego de planos básicos para su revisión por parte del Ministerio de Salud, el cual revisará su conformidad con las disposiciones de sanidad e higiene.
- 2 juegos de planos básicos adicionales: uno para el propietario y otro para su presentación a la Municipalidad.

La Dirección de Urbanismo actuará como receptora de los planos y los entregará inmediatamente al Ministerio de Salud para su correspondiente visado.

La Dirección de Urbanismo del INVU entregará las resoluciones de ambos entes en un plazo máximo de un mes calendario, contado a partir de la fecha de presentación de todos los requisitos legales exigidos para su gestión en el presente decreto. Vencido el mes sin que se hayan pronunciado, se tendrán por aprobados sin trámite alguno ni requisitos adicionales para el interesado. Ambas instituciones podrán hacer observaciones, por escrito, sobre dichos requisitos una única vez dentro del plazo señalado. En este caso, el interesado deberá presentar los documentos con las correcciones u observaciones señaladas y la institución correspondiente deberá resolver esta presentación dentro del plazo máximo de 7 días naturales a partir de la presentación de los documentos corregidos.

Una vez aprobado el plano básico, los interesados deberán presentar, ante la municipalidad correspondiente, el plano básico y los requisitos establecidos en el artículo 2 del presente decreto. Previo al inicio de la construcción, los interesados deberán presentar los planos constructivos correspondientes a cada etapa a la municipalidad.

Los planos constructivos finales deberán estar en el sitio de realización de la obra para disposición de los inspectores.

Descanse en un lugar especial...
construya **CABAÑAS ESTILO NORDICO**



ARMONIA



Los troncos se extraen de plantaciones forestales y se aprovecha la labor de los reforestadores.

RESISTENCIA

El sistema de preservado, único en Costa Rica, usa autoclave aplicando vacío-presión y deja la madera inmune al comején y la pudrición.

ECONOMIA

Por: su sistema de fundaciones telescópicas que evita movimientos de tierra y por techar al inicio de la obra podemos construir en toda época del año.

SERVICIO

Ofrecemos: asesoría en ingeniería estructural, hechura de planos y elaboración de presupuestos.



XILO
Log Homes

Para mayor información: Tel: 279-7985
www.xilo.net / xiloquim@racsa.co.cr
Cartago, Alto de Ochoingo

CAPITULO IV

De las urbanizaciones y fraccionamientos

Artículo 9°-Requisitos. Los planos de urbanizaciones y fraccionamientos deberán cumplir con las regulaciones establecidas en el Reglamento para el Control de Fraccionamientos y Urbanizaciones, Reglamento del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) N° 3391 del 13 diciembre de 1982 y sus reformas.

Artículo 10. -Trámite para urbanizaciones y fraccionamientos. Para el trámite de visado de planos de fraccionamientos y urbanizaciones se emplearán planos básicos. Los interesados deberán presentar a la Dirección de Urbanismo del INVU:

- a) Un juego de planos básicos para la revisión por parte de la Dirección Urbanismo del INVU de conformidad con las regulaciones establecidas en el artículo anterior.
- b) Un juego de planos básicos para su revisión por parte del Ministerio de Salud en lo referente a sanidad e higiene.
- c) Un juego de planos básicos para su revisión por parte del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA).
- a) Dos juegos de planos básicos uno para el propietario y otro para su presentación en la municipalidad.

La Dirección de Urbanismo actuará como receptora de los planos y los distribuirá inmediatamente a las instituciones mencionadas para su correspondiente visado.

La Dirección de Urbanismo del INVU entregará las resoluciones de los tres entes en un plazo máximo de un mes calendario contado a partir de la fecha de presentación de todos los requisitos legales exigidos para su gestión en el presente reglamento. Vencido el mes sin que se hayan pronunciado, se tendrán por aprobados sin trámite alguno ni requisitos adicionales para el interesado. Las instituciones podrán hacer observaciones, por escrito, sobre dichos requisitos una única vez dentro del plazo señalado. En este caso, el interesado deberá presentar los documentos con las correcciones u observaciones señaladas y la institución correspondiente deberá resolver esta presentación dentro del plazo máximo de 7 días naturales a partir de la presentación de los documentos corregidos.

Una vez aprobado el plano básico, los interesados deberán presentar, ante la municipalidad

correspondiente, el plano básico y los requisitos establecidos en el artículo 2 del presente decreto. Previo al inicio de la construcción, los interesados deberán presentar los planos constructivos correspondientes a cada etapa a la municipalidad.

Los planos constructivos finales deberán estar en el sitio de realización de la obra para disposición de los inspectores.

CAPITULO V

De otras edificaciones

Artículo 11. -Requisitos. Cualquier obra o edificación distinta a las contempladas en los capítulos anteriores, deberá cumplir con las regulaciones estipuladas en el Reglamento de Construcciones, publicado en "La Gaceta" 56, Alcance 17 del 22 de marzo de 1983 y sus reformas.

Artículo 12.-Trámite. Para el trámite de visado de cualquier obra o edificación distinta a las contempladas en los capítulos anteriores se emplearán planos básicos,

Los interesados deberán presentar a las oficinas centrales del Ministerio de Salud para su revisión en cuanto a las regulaciones de sanidad e higiene contenidas en el Reglamento de Construcciones:

- a) 3 juegos de planos básicos: uno para el propietario. Otro para el Ministerio de Salud y otro para la Municipalidad.

El Ministerio de Salud deberá resolver en un plazo máximo de un mes calendario, contado a partir de la fecha de presentación de todos los requisitos legales exigidos para su gestión establecidos en el presente artículo. Vencido el mes sin que el Ministerio se haya pronunciado, se tendrán por aprobados sin trámite alguno ni requisitos adicionales para el interesado. El Ministerio podrá hacer observaciones, por escrito, sobre dichos requisitos una única vez dentro del plazo señalado. En este caso, el interesado deberá presentar los documentos con las correcciones u observaciones señaladas y el Ministerio deberá resolver esta presentación dentro de un plazo máximo de 7 días naturales a partir de la presentación de los documentos corregidos.

Una vez aprobado el plano básico, los interesados deberán presentar, ante la municipalidad correspondiente, el plano básico y los requisitos establecidos en el artículo 2 del presente decreto.

Previo al inicio de la construcción, los interesados deberán presentar los planos constructivos correspondientes a cada etapa a la municipalidad.

Los planos constructivos finales deberán estar en el sitio de realización de la obra para disposición de los inspectores.

CAPITULO VI

Disposiciones varias

Artículo 13. -Estacionamientos. Para el trámite de visado de proyectos de estacionamientos y edificaciones con estacionamientos, los accesos a las carreteras nacionales deberán contar de previo con el visto bueno del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Para tal fin, el interesado presentará dos copias de la planta de conjunto correspondientes de los planos básicos al MOPT para su correspondiente autorización. En estos casos, dicha autorización deberá presentarse a la municipalidad respectiva, junto con los requisitos establecidos en el artículo 2 del presente decreto.

Artículo 14. -Instalaciones deportivas. Los proyectos de construcción de instalaciones públicas destinadas a la educación física, al deporte y recreación, deberán sujetarse a la reglamentación del Instituto del Deporte para estos efectos y contener la aprobación del plano básico por parte del Instituto del Deporte.

En estos casos, además de los requisitos establecidos en el artículo 12 de este decreto, el interesado deberá presentar una copia adicional al Ministerio de Salud, el cual actuará como receptor de los planos y los distribuirá inmediatamente al Instituto del Deporte para su correspondiente aprobación. En este caso, se entenderá el párrafo segundo del artículo 12 referido a la resolución de ambos entes.

Artículo 15. -El presente decreto únicamente establece los trámites y requisitos de visado de planos para la construcción concernientes al Estado, sus instituciones y empresas, no así lo relativo a las municipalidades, entidades que continuarán siendo las competentes para otorgar los permisos de construcción respectivos.

Artículo 16. -Deróganse los decretos ejecutivos: N° 24327-MP-MIVAH publicado en "La

Gaceta" del 9 de junio de 1995, Creación de la Oficina Central para el Trámite de Visado de Planos de Construcción; N° 24850-MP-MIVAH publicado en "La Gaceta" del 19 de enero de 1996; N° 26722-MP-MIVAH publicado en "U Gaceta" del 12 de marzo de 1998.

Artículo 17. -Rige a partir del 16 de julio de 1999.

Dado en la Presidencia de la República.- San José, al primer día del mes de julio de mil novecientos noventa y nueve.

MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ ECHEVERRÍA,
- Los Ministros de la Presidencia Roberto Tovar Faja, de Vivienda y Asentamientos Humanos, José Antonio Lobo Solera, de Salud, Rogelio Pardo Evans y de Economía, Industria y Comercio, Samuel Guzowski Rose. - 1 vez. - (Solicitud N° 24760), - C-29.000. - (42944).

Zona Marítimo Terrestre

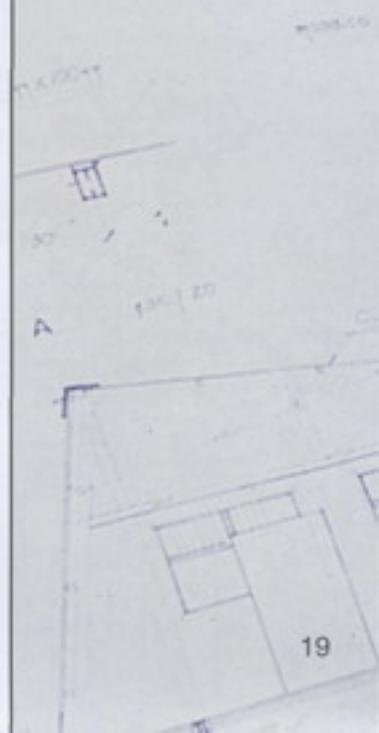
En caso que la construcción de la obra esté dentro de la Zona Marítima Terrestre, se deberá consultar el decreto #29307.

El Programa de Simplificación comunica:

La Sala constitucional mediante VOTO 5245-02 resolvió el recurso de inconstitucionalidad contra el Reglamento de trámites para los estudios arqueológicos (DE-28174), manteniendo en la normativa los elementos más importantes:

- Cualquier arqueólogo debidamente autorizado ante la comisión Arqueológica Nacional podrá realizar los estudios y evaluaciones arqueológicas. Así se abren oportunidades a otros profesionales que antes estaban excluidos por no pertenecer a la fundación privada que tenía el monopolio de dichos estudios. Esto es lo que busca la simplificación de trámites, reglas claras y sencillas, costos más bajos, rapidez en los procedimientos y fortalecimiento de la competencia.
- Los movimientos de tierra no requieren autorización previa del Museo Nacional, excepto cuando los terrenos se encuentren en un sitio arqueológico.

ESTRUCTUR



Mejorar la calidad del ambiente natural, físico y social de los seres humanos, por medio de la Arquitectura, es una de las motivaciones de esta VI Bienal.

VI Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica: Arquitectura Sustentable

La VI Bienal de Arquitectura y Urbanismo de Costa Rica, es convocada por el Colegio de Arquitectos de Costa Rica, por medio de la Comisión Organizadora de Eventos y el Comité Coordinador de la VI Bienal.

El tema en esta edición es Arquitectura Sustentable, por lo que los trabajos de investigación y las obras construidas serán motivadas por el concepto de sustentabilidad y la urgente necesidad de establecer un diálogo entre el medio constructivo y el natural.

Se pretende exponer la producción práctica e intelectual, resultado de esta búsqueda, del enfrentamiento de la realidad social, política y económica de nuestros países y el ambiente circundante, y cómo esta relación impregna la arquitectura.

La VI Bienal busca la participación de los arquitectos en el ámbito nacional e internacional, dentro de las diversas categorías que impulsen la confrontación de ideas, que promuevan una arquitectura que mejore la calidad del ambiente natural, físico y social de los seres humanos.

Categorías

Se establecen seis categorías:

- **Diseño Arquitectónico:** podrán inscribirse todos los proyectos arquitectónicos construidos en los últimos cinco años y que no hayan participado en otras ediciones de Bienales de Arquitectura y urbanismo de Costa Rica. Esta categoría incluye los proyectos arquitectónicos construidos que no se incluyan en las demás categorías.
- **Proyectos de ordenamiento territorial y de Diseño Urbano:** esta categoría abarca las propuestas de organización territorial y urbano, así como el diseño urbano, pudiendo estar en proceso de ejecución o realizados.
- **Proyectos patrimoniales:** proyectos de intervención patrimonial en edificaciones consideradas parte del patrimonio edificado en cualquiera de las tipologías arquitectónicas urbanas. Los proyectos podrán referirse a

rehabilitación de edificios, cambios de uso, revalorización de espacios, conservación, restauración y otros que hayan sido realizados.

- **Proyectos de vivienda de interés social:** proyectos residenciales con viviendas menores a 80 m cuadrados, o soluciones múltiples que signifiquen un aporte en el desarrollo de la vivienda social.
- **Arquitectura paisajística:** proyectos de investigación en el entorno natural que contemplen el diseño del paisaje.
- **Investigación:** esta categoría reúne toda publicación difundida o inédita sobre trabajos de Teoría, Investigación y Crítica alusivo a la arquitectura, urbanismo o construcción; cuya visión sea histórica, actual o prospectiva.

Derecho de participación

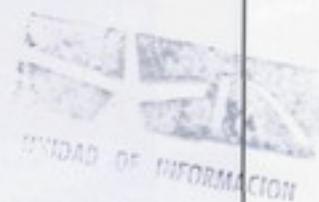
La inscripción de los proyectos no tiene costo alguno, pero los gastos de montaje, envío y transporte de él o los proyectos deberán ser cubiertos por el participante.

Instrucciones para la presentación de los trabajos

Información de las láminas

- Todo proyecto deberá contener como mínimo: planta (s) de distribución, dos alzados, dos cortes o secciones, isométrico o perspectiva. Pueden aportarse elementos gráficos de apoyo que permitan una mejor comprensión del diseño.
- Se sugiere el envío de cuatro diapositivas.
- Toda obra o proyecto debe incluir una memoria con los siguientes datos: nombre de él, la, los (as) autores, nacionalidad, nombre de la obra, ciudad y su ubicación. Se requiere una síntesis conceptual que sustente al diseño en la primera página.
- Los proyectos en la categoría teórica deben presentarse en una forma gráfica representativa y legible, anexar un resumen ejecutivo de cinco páginas máximo, además del trabajo escrito correspondiente.





- Todo texto que acompañe al proyecto se escribirá en español, con el fin de facilitar la lectura a los Miembros del Jurado y público en general, así como permitir una mejor transmisión del sentir de los proyectistas.

Formatos para láminas

- Cada concursante presentará hasta un máximo de 6 láminas por proyecto en un formato horizontal de 80 cm x 60 cm, en lámina plastificada y con perforaciones en el borde superior que permitan su suspensión.
- Todo material aportado debe tener una excelente calidad de presentación. No se aceptarán trabajos incompletos ni fuera de los formatos establecidos. No se expondrá material ajado, roto, sucio o manchado. La Comisión Organizadora de la VI Bienal se reserva el derecho de excluir cualquier proyecto cuya calidad de presentación incida de manera negativa en la exposición.

Centros de información y presentación de trabajos

Todos los trabajos concursantes deben entregarse en la Oficina del Colegio de Arquitectos de Costa Rica. Sita, Curridabat, San José. Telefaxes: (506) 253-5415 / 253-4257.

E-mail: coarqui@cfia.or.cr
scantillano@cfia.or.cr

Atención Sonia Cantillano, Relacionista Pública, Colegio de Arquitectos.

Apartado # 2346-1000 San José, Costa Rica.

Premios y reconocimientos

Gran premio Bienal: US\$2000 dólares.

Se otorgarán reconocimientos por cada categoría.

El jurado podrá declarar desierto el ganador, o el de una o más categorías y sus decisiones tienen carácter de acuerdo firme y serán inapelables.

Calendarios

Inscripciones al concurso:

20 de setiembre (fecha límite).

Entrega de trabajos:

20 de setiembre (fecha límite)

Inicio VI Bienal y Exposición de premiación:

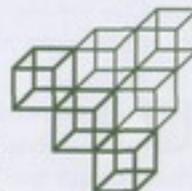
2 de octubre

Congreso de Ingeniería en Construcción

La Asociación Costarricense de Ingenieros en Construcción (ACIC) y el Colegio de Ingenieros Tecnólogos (CITEC), le invitan al Congreso de Ingeniería en Construcción a realizarse los días 26 y 27 de setiembre en el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos.

Para mayor información, comuníquese al teléfono: 253-5495. E-mail: citec@cfia.or.cr

CITEC
Colegio de Ingenieros
Tecnólogos



Congreso de alta tensión y aislamiento eléctrico en Costa Rica

Costa Rica será sede del 18 al 23 de agosto del 2003, del VI Congreso Latinoamérica y III Iberoamericano en Alta Tensión y Aislamiento Eléctrico (ALTAE 2003).

El lema del encuentro es "Interconectando las Américas, compartiendo conocimientos" y será desarrollado por medio de charlas, conferencias magistrales, tutoriales y una exposición técnica y comercial.

El objetivo es fomentar la discusión y difusión de las técnicas y tecnologías relacionadas con alta tensión, tales como la coordinación de aislamiento, la contaminación de aisladores, materiales aislantes, mantenimiento de líneas de transmisión y subestaciones, entre otros.

ALTAE 2003 es coordinado por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y constituye una oportunidad para que las empresas eléctricas, universidades y entidades gubernamentales de América Latina analicen y compartan actividades de planificación y desarrollo sobre el tema.

Se proyecta contar con la participación de una 150 profesionales centroamericanos y 150 de otras nacionalidades.

Información:

Suego@ice.go.cr

<http://www.grupoice.com/altae2003>

caltae@ice.go.cr

limat@ice.go.cr

Fecha límite para la entrega de resúmenes y ponencias: 28 de febrero de 2003.

Casos concretos, resoluciones responsables

A partir de esta edición, presentaremos casos reales y específicos que la Fiscalía del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) analiza.

Los nombres de las empresas y personas involucradas se omiten por razones obvias, pero cada ejemplo sirve para tener clara la normativa que rige el diario quehacer de los profesionales que conforman la institución.

Un profesional es contratado por una empresa para diseñar un proyecto industrial. Este se planteó para que obviara requisitos de trámites y estudios obligatorios para este tipo de proyecto. Adicional a lo anterior los planos no cumplen con los requerimientos técnicos para esta clase de proyectos.

La empresa propietaria, ante los problemas generados por la tramitación y la negativa del profesional a entregar los planos concluidos con sus respectivos visados, denuncia la situación ante la Subdirección de Fiscalía.

En la investigación efectuada se concluye:

- 1- El profesional tramitó el proyecto seccionado en pequeños proyectos, a fin de evadir la presentación de planos completos.
- 2- Los planos presentados no cumplían con los requerimientos exigidos para proyectos de índole industrial.
- 3- El profesional no indicó al propietario que se requería de estudios obligatorios para poner en funcionamiento el proyecto.

Se concluye, entonces, que existe incumplimiento a la Normativa del Colegio Federado del Reglamento de Construcciones y Reglamentos Ministerio de Salud. Por lo anterior, se recomienda instruir Tribunal de Honor al profesional.

El Tribunal de Honor concluye:

El profesional fue contratado por la empresa para realizar los planos de un proyecto industrial. El proyecto poco a poco se incrementó en tamaño y proporción. De la información contenida en el expediente se infiere que el proyecto se planeó inicialmente de forma que no tuviera que cumplir con requisitos de trámite y estudios obligatorios.

De acuerdo con documentos que constan en el expediente, se comprueba que existió voluntad del profesional de tramitar el proyecto, en proyectos aislados, a fin de evadir la presentación de planos completos.

Según se desprende de la normativa del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, es deber del profesional cumplir las leyes y reglamentos que rigen el ejercicio profesional y la construcción.

El Tribunal de Honor también indica que, si bien es posible la tramitación de un proyecto en forma seccionada y parcial, así como tramitar permisos para efectos de construcción inmediata de una determinada etapa, es evidente que el profesional con el ánimo de favorecer a su cliente obvió lo establecido en Leyes y Reglamentos.

Por tanto, el Tribunal considera que hubo violación a los artículos 2 y 18 del Código de Ética. Por lo anterior, indica, es aplicable la sanción contenida en el artículo 33 del Código, que contempla suspensión en el ejercicio profesional de seis a nueve meses.

VÍCTOR CAÑAS

COSTA RICA

Geometría y luz, así es la obra del Arq. Víctor Cañas, quien no parte de las masas, ni busca oradar volúmenes, esculpir o pintar el espacio que crea.



líneas

COLECCIÓN ARQUITECTURA LATINOAMERICANA

Colección Líneas presenta la obra del Arquitecto Víctor Cañas

Jorge Grané

Debemos celebrar la aparición de la Colección Líneas, nacida en Costa Rica con la intención de difundir la obra y pensamiento de los arquitectos latinoamericanos.

Este esfuerzo editorial es obra de Luis Diego Barahona, quien presentó su primer libro, dedicado a la obra del Arq. Víctor Cañas, en un concurrido acto en el auditorio del Colegio de Arquitectos. A esta edición le seguirá, dentro de cuatro meses, una publicación dedicada al arquitecto mexicano Isaac Broid y a principios del 2003, otra sobre el Arq. Pinilla, de Colombia.

El Arq. Víctor Cañas fue elegido para encabezar esta nómina por representar a la vanguardia de la arquitectura costarricense. En el prólogo a su libro, el arquitecto español, Miquel Adriá, director de Arquine, expresa que el trabajo del Arq. Cañas

"parte de la exploración de las posibilidades geométricas y de la incorporación de la luz en los espacios interiores. Sus intereses son ajenos a las discusiones por incorporar identidades autóctonas al discurso arquitectónico. En los pequeños edificios del barrio de San Pedro, este audaz arquitecto costarricense incorpora influencias del lenguaje *high-tech* y deconstructivistas a los programas. También en sus casas, tanto urbanas como de playa, la disposición compleja de los espacios interiores y exteriores, con dobles alturas, áreas a 45 grados, luces cenitales y terrazas, crean desde su arbitrariedad, pequeños espacios urbanos y complejos entramados domésticos".

La obra de Víctor Cañas no parte de las masas, ni busca oradar los volúmenes, no esculpe ni pinta el espacio que crea. Es pura geometría y luz.

Jaime Rouillón Oviedo

Creatividad para romper esquemas

Laura Ortiz C.
Periodista

Inicio sus estudios de arquitectura en Costa Rica pero luego decidió finalizarlos en Perú. Trabajó en el Estudio de Juvenal Baracco y con Emilio Soyer. Luego viajó hacia Estados Unidos, donde estudió en la Universidad de Pennsylvania, para obtener una maestría.

En 1991 vuelve a Costa Rica y desde hace tres años trabaja en su propia empresa. Con un hablar pausado y una mente llena de ideas, el arquitecto

Jaime Rouillón Oviedo comenta cuál es su forma de romper esquemas.

"Lo primero que todo arquitecto debe hacer es romper con lo falso, tenemos que tener una arquitectura más limpia, menos pesada, con una lectura ágil, clara y sencilla. No creo en los ornamentos ni en el esconder. Mi objetivo es revelar. La presencia de luz es fundamental, una manifestación de la arquitectura".

Para el Arq. Rouillón no existe una obra más importante que otra, en su opinión todas fueron las más importantes en su momento y cada una significa una expresión diferente de su trabajo.

Según sus propias palabras, lo más difícil de la profesión es la falta de tiempo para comprender mejor el simbolismo detrás de la arquitectura. "Es un medio muy estimulante, es como bucear: en la profundidad se encuentran los colores más vivos. Con la investigación, las ideas se pulen y el trabajo se vuelve único", comenta.

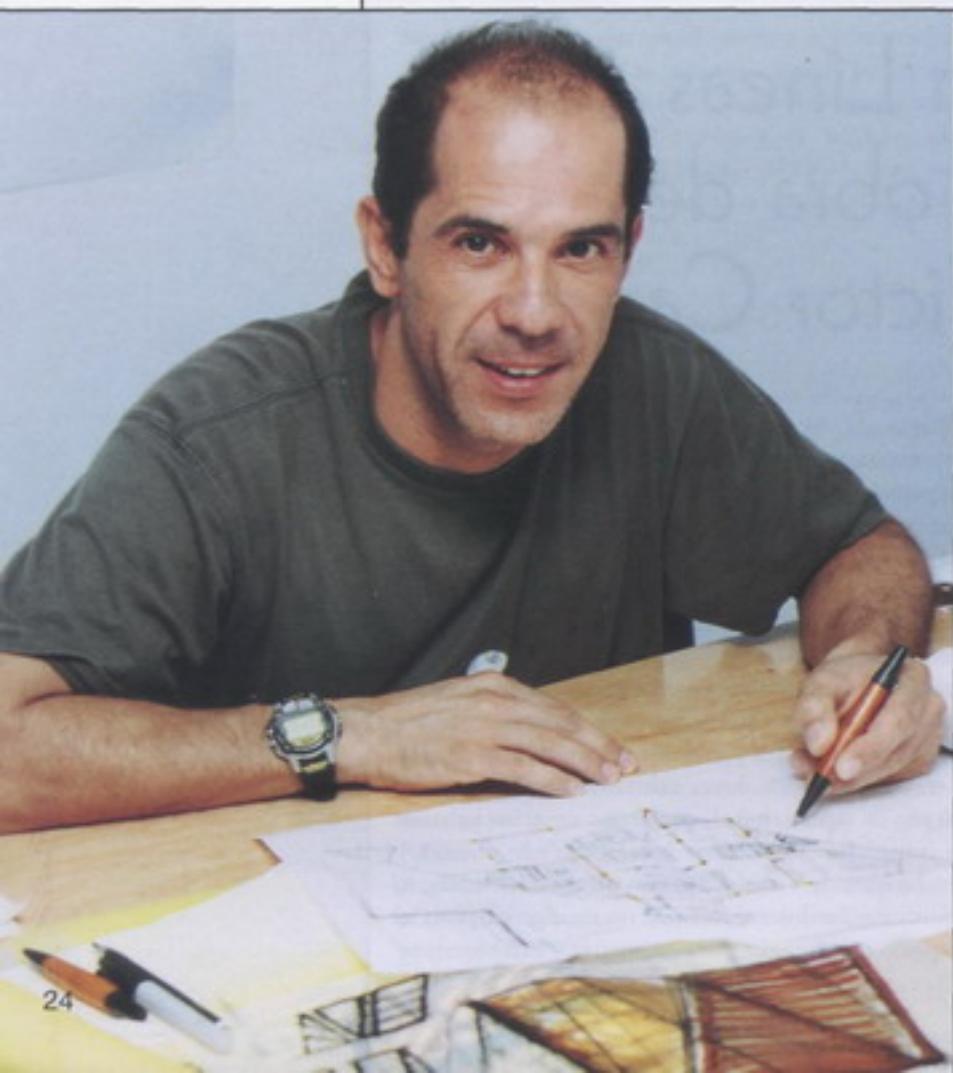
Talento joven

Rouillón trabaja con gente joven, porque afirma que la espontaneidad de sus ideas es imprescindible para trabajar en equipo, se impregnan de energía y la energía mueve cada uno de sus trabajos.

Él y sus colaboradores tratan de contribuir para que cada casa o edificio tenga un verdadero significado, una identidad clara, llena de sobriedad.

Para el Arq. Rouillón uno de los grandes problemas que enfrentan las universidades es la falta de experiencia con que salen los muchachos para enfrentarse a proyectos complejos.

Enamorado de su profesión, este arquitecto procura que cada una de sus obras sea una expresión única e incomparable.



Arquitecto
Jaime Rouillón Oviedo

El Nobel de la Arquitectura

La fundación Hyatt otorga, desde 1979, el premio Pritzker, como reconocimiento a los arquitectos cuya obra produzca una contribución a la humanidad y el ambiente. El método y la organización de este premio es similar a la del Premio Nobel y como tal es reconocido en el ámbito de la Arquitectura.

Glenn Murcutt, arquitecto australiano, fue electo este año entre más de 500 candidatos.

El jurado que lo escogió para otorgarle el aporte de 100 mil dólares, estuvo compuesto por Carter Brown, Giovanni Agnelli, Ada Louise Huxtable, el costarricense Carlos Jiménez, Lord Rothschild y Jorge Silveti.

En opinión del arquitecto Jiménez, "la convicción, belleza y optimismo tan evidentes en la obra de este singular -y a la vez universal- arquitecto, nos recuerda que arquitectura es, sobre todo, una actividad que ennoblece la palabra humanidad".

Glenn Murcutt dibuja a mano sus proyectos y no cuenta con colaboradores anónimos. Es así cómo sus clientes forman una larga lista de espera. El prefiere el trato personal para interpretar las necesidades de cada uno. Sus extendidos viajes lo ayudaron a conocer la esencia de cada lugar y la importancia del clima en su propio país, el control de la luz solar y la manipulación de las brisas en los distintos momentos del año.

Murcutt dice que una vez que el calor entra en la vivienda no hay otra solución que el aire acondicionado y es así que propone el uso de persianas que prevenga al sol de llegar al vidrio de las ventanas.

De esta manera se premia a un arquitecto que, con sus aportes en su concepción de pequeñas viviendas, ha dejado grandes enseñanzas en el difícil arte de habitar.



Glenn Murcutt

Los anteriores ganadores del premio Pritzker fueron:

- 1979** Phillip Johnson, Estados Unidos
- 1980** Luis Barragán, México.
- 1981** James Stirling, Inglaterra
- 1982** Kevin Roche, Estados Unidos.
- 1983** Ieoh Ming Pei, Estados Unidos.
- 1984** Richard Meier, Estados Unidos.
- 1985** Hans Hollein, Austria
- 1986** Gottfried Boehm, Alemania
- 1987** Kenzo Tange, Japón.
- 1988** Gordon Bunshaft, Estados Unidos, y Oscar Niemeyer, Brasil.
- 1989** Frank O. Gehry, Estados Unidos.
- 1990** Aldo Rossi, Italia.
- 1991** Robert Venturi, Estados Unidos.
- 1992** Alvaro Siza, Portugal.
- 1993** Fumihiko Maki, Japón.
- 1994** Christian de Portzamparc, Francia.
- 1995** Tadao Ando, Japón.
- 1996** Rafael Moneo, España.
- 1997** Sverre Fehn, Suecia.
- 1998** Renzo Piano, Italia.
- 1999** Norman Foster, Inglaterra.
- 2000** Rem Koolhaas, Holanda.
- 2001** Jacques Herzog y Pierre de Meuron, Suiza.



Tadao Ando recibe medalla de oro de la AIA

Suzanne Stephens, crítica de *Arquitectura*, opina sobre la obra del Arq. Tadao Ando.

Formas geométricas simples, donde las masas y los vacíos interactúan con precisión coreográfica, han marcado la obra de Tadao Ando en las pasadas tres décadas.

La aterciopelada tactilidad del concreto combinado con la suave transparencia del vidrio y la tosca fuerza del acero, son las características de esta notable obra artesanal.

Como investigaciones arquitectónicas, sus templos, desarrollos de viviendas, museos y complejos de oficinas ilustran cómo la manipulación de forma, espacio y luz, puede acercar la poesía a los más mundano, así como las actividades más espirituales.



Primera Trienal de
Arquitectura de Panamá,
Centroamérica y el Caribe

Víctor Cañas

Primer premio en la categoría
de diseño arquitectónico

El valor de los detalles, su honesta adaptación con el entorno, el juego enriquecedor de luz y sombras, entre otros valores, hacen del Arq. Víctor Cañas uno de los más reconocidos en el medio costarricense y latinoamericano.

Desde la utilización, en sus inicios, del concreto expuesto en edificios de imagen "monolítica", hasta la pureza y vanguardismo de las casas de playa y las obras en San Pedro, convierten al Arq. Cañas en uno de los profesionales que logra evolucionar su proceso arquitectónico dentro de una marco artístico/cultural.



Macías y Vargas Soluciones Geotécnicas

Con el objetivo de brindar consultoría en el área de Ingeniería Geotécnica y de Cimentaciones, surge Macías y Vargas Soluciones Geotécnicas S.A. (MYV), a cargo del geólogo Julio Macías y el Ing. Luis A. Vargas.

MYV inicia operaciones con una clara filosofía: integrar el trabajo del geólogo y del ingeniero civil para lograr la solución más eficiente de los problemas en obras civiles, generados por suelos o rocas. La investigación, análisis y diseño geotécnico, son elaborados por el ingeniero geotecnista y el geólogo ingenieril.

MYV también busca integrar en su operación una serie de disciplinas complementarias: Gerencia de proyectos, Planificación, Programación, Análisis de opciones, selección y diseño.

Áreas de consultoría

- Levantamientos geológicos.
- Geología ingenieril.
- Análisis de estabilidad de taludes.
- Análisis geotécnico y diseño de cimentaciones superficiales y profundas.
- Diseño de reparación de deslizamientos.

- Diseño y especificaciones de movimientos de tierra.
- Ingeniería geotécnica de carreteras y puentes.
- Diseño y supervisión de pozos.
- Estudios de factibilidad y diseños de tajos.
- Análisis geotécnico para materiales de construcción.
- Análisis de problemas geotécnicos especiales (licuefacción, suelos blandos, socavación, suelos expansivos).
- Análisis de transporte de contaminantes en medios geológicos.

Alcance de los servicios

- Planeamiento y programación.
- Estudios técnicos.
- Diseños de ingeniería.
- Gerencia / Ejecución de proyectos.
- Inspección en etapa constructiva.
- Asistencia técnica.
- Conferencias.

Para más información llamar al teléfono: 272-2762.

Corporación Aquathin

La Corporación Aquathin fue fundada en marzo de 1980 con un concepto básico: producir sistemas efectivos para purificación del agua.

Aquathin patentó el sistema RO-DI, que incluye un módulo de purificación de Osmosis Reversa, con poros de 0,0001 micras, donde el 98-99% de los contaminantes del agua son retenidos, y un módulo de Des-Ionización, donde el 1% restantes son eliminados.

Los sistemas RO-DI brindan agua ultra pura, libre de metales, químicos, pesticidas, cloro, trihalometanos, microorganismos (bacterias y virus), elementos inorgánicos y orgánicos, mal olor y sabor, nitratos, nitritos, sedimentos, entre otros.

Al llamar al 272-1010 puede solicitar un análisis gratuito y sin compromisos del agua actual que usted consume.

Innovaciones en productos y servicios. Esta es la característica principal del mercado de la arquitectura e ingeniería nacional.

La fluidez del tránsito vehicular es el motivo básico por el que el MOPT estudia cuál será la mejor opción para evitar los congestionamientos en la entrada a Heredia.



Construcción de radial Tras mejores vías de acceso a Heredia

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) estudia la posibilidad de desarrollar un proyecto que permita la circulación fluida de vehículos hacia la zona de Heredia y alrededores.

El papel de la Radial Heredia es comunicar a Heredia con San José y ofrecer a los viajeros mejores condiciones de circulación que las opciones existentes. Uno de los puntos fundamentales en su operación, será la distribución de flujos provenientes de esta vía al llegar a San José, pues además de la zona central, existen polos de actividad importante en el este y oeste de San José, que se han generado en los últimos años y a los cuales se dirige un porcentaje significativo de tránsito.

La Avenida de Circunvalación, por su lado, es una vía perimetral que conformará un anillo alrededor de San José, cuando su construcción se complete. En la actualidad, están en operación los tramos sur, oriental y occidental, solo falta la construcción del tramo norte para cerrar el anillo.

Circunvalación deberá cumplir con el papel de evitar el paso por la red interna de San José de los viajes que no tienen su origen o destino en esta zona. Esto favorece los desplazamientos este - oeste, que en la actualidad se realizan con mayor dificultad.

Los vehículos pesados que circulan por la zona norte de San José, en especial por la Radial Uruca, en buena medida deberán utilizar Circunvalación, por las características de sus viajes y posiblemente por la reglamentación específica. Esto permitirá que el tránsito interno de la ciudad tenga menor interferencia de este tipo de vehículos.

Expectativas

Como consecuencia de este ordenamiento en la zona norte de la ciudad, se puede esperar:

- Disminución considerable en el tiempo de recorrido de viajes de paso, que no inician o terminan en el centro urbano de San José.
- Disminución considerable del nivel de congestionamiento que algunas vías, como la Radial Uruca, Paseo Colón y la Avenida 10, presentan en la actualidad.

Un aspecto fundamental en el diseño funcional de la vía es el hecho de que, debido a decisiones de prioridad en designación del presupuesto del país, se concibe la ejecución de este proyecto como una concesión, donde el cobro de peaje es la fuente de

Planta de tratamiento de aguas porcinas con el uso de la biogestión anaeróbica y filtración con zeolita tipo clinoptilolita

repago al inversionista privado. Para el adecuado funcionamiento de una vía de estas características, todos los usuarios deberán pagar peaje, lo que exige que esta sea de acceso controlado en esta extensión.

Con base en lo anterior, el proyecto se dividió en dos sectores:

• Radial Heredia - San José

Esta radial iniciará su primera etapa en el empalme con la Avenida de Circunvalación, alrededor del kilómetro 1 de esta última, unos 290 metros al sur de la calle Florentino Castro.

A partir de este punto seguirá hacia el norte, pasando por León XIII, la calle Florentino Castro y el Río Virilla, continúa hacia el norte en dirección a Santa Rosa, cruza la vía que comunica a Santa Rosa con La Valencia y la calle San Martín; cruza el río Bermúdez muy cerca del ferrocarril y sigue por zonas de cafetales hasta llegar a la entrada de Heredia por la Vía de Los Lagos, la cual cruza a la altura del Price Smart de Heredia.

Luego gira hacia el oeste y pasa por varias zonas de nuevas urbanizaciones y por último se conecta con la vía que comunica Heredia con Alajuela en San Francisco, con una longitud aproximada de 6,90 kilómetros, sin incluir las rampas de las intersecciones.

Para una segunda etapa se ha previsto la conexión entre el origen de la Radial y la prolongación de la Avenida 7, que iniciará en el Barrio Pitahaya y continuará hacia el oeste y luego hacia el norte, siguiendo el cauce de la Quebrada Lantisco y del Río Torres hasta cruzar la Radial Uruca, muy cerca de la Plaza de igual nombre; para después seguir hasta la intersección con la Avenida de Circunvalación.

• Arco norte de la Avenida de Circunvalación

El arco norte de la Avenida de Circunvalación inicia en la actual intersección de esa Avenida con la de la Uruca, luego tiene un giro hacia el este, cruza la quebrada Rivera y la vía que lleva al Barrio León XIII, sigue hacia el este para pasar por la Escuela Rafael Vargas y cruza el ferrocarril con un paso a desnivel, continúa hasta atravesar la calle del pantano y la vía a Cinco Esquinas.

Por último, en su primera etapa llega hasta la Autopista Braulio Carrillo, donde se ha previsto un cruce elevado. Este tramo tiene una longitud de 3,72 kilómetros.

En todos los cruces mencionados se han previsto pasos a desnivel. Para una etapa posterior, se ha planeado hacer el tramo faltante, de cerca de 800

metros, para completar el anillo de la Circunvalación hasta Calle Blancos. Para este último tramo se estudió la posibilidad de hacer un par vial, al menos al inicio, debido a la ocupación urbana del corredor.

Configuración

La configuración del proyecto incluye la operación de los siguientes intercambios:

- Radial Heredia con Ruta No.3 en San Francisco.
- Radial Heredia con Ruta No.3 en Lagos (o Price Smart, o la Esperanza).
- Radial Heredia con Ruta No. 103 en Santa Rosa.
- Radial Heredia con Avenida de Circunvalación.
- Radial Heredia con Prolongación Avenida 7a.
- Circunvalación con Autopista Braulio Carrillo.
- Circunvalación en Calle Blancos.

Para la ubicación de casetas del cobro del peaje, se utilizan los siguientes principios:

- Localizar las plantas de cobro de tal forma que todos los usuarios de la vía tengan que pagar peaje por su utilización, claro concepto de vía de cuota.
- Ofrecer el mejor nivel de servicio posible al usuario, evita que este se detenga más de una vez en el trayecto para el pago del peaje.
- Mantener el menor nivel posible de costos de instalación y operación para el operador de la vía, cumpliendo con las condiciones anteriores.
- La ubicación de una plaza de peaje deberá posibilitar la recaudación de suficientes fondos para su operación o, en su defecto, cumplir con una función importante en relación con el objetivo principal de la vía.

A partir de estas consideraciones, se llegó a la recomendación del establecimiento de seis plazas de cobro de peaje en el sistema Radial Heredia - Circunvalación:

- Santa Rosa este
- Santa Rosa Oeste
- Santa Rosa Sur
- Uruca Norte
- Circunvalación Este
- Circunvalación Oeste.

El proyecto

La Radial Heredia ha sido segmentada en tramos con diferentes secciones y estructuras de pavimentos, de acuerdo con los requerimientos de tráfico de la zona. La radial en su parte rural tendrá sección tipo bulevard, con dos carriles por sentido, de 3,60 m de

Resultado del proyecto financiado por la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) Universidad Nacional e Instituto Agroporario de Santa Clara de San Carlos.



ancho, separados por una isla mediadora de 4,50 m de ancho y espaldones (bermas) en los extremos de 1,80 m de ancho.

En las zonas urbanas se tendrán dos a tres carriles por sentido, con ancho de 3,60 m cada uno, divididas por un separador tipo New Jersey. En los extremos se prevén aceras de 1,80 m de ancho.

Los primeros 1,1 Km. de la Circunvalación consisten en una estructura de pavimento asfáltico con espesores de 0,13 m, 0,20m y 0,35 m para el concreto asfáltico.

La base estabilizada con cemento y la subbase granular, respectivamente, con 2 calzadas de 3 carriles de 3,60 m de ancho cada una. Cuenta con espaldones de 2,50 m a cada lado, cuneta revestida y una isla divisoria de 1,60 m de ancho con barrera protectora tipo New Jersey. Para la opción de pavimento rígido se tiene una estructura compuesta por una capa de pavimento en concreto de 0,21 m de espesor y una base estabilizada de 0,15 m.

El resto del tramo, a partir de la intersección de la Avenida Circunvalación hasta la intersección Braulio Carrillo, consiste en una estructura de pavimento asfáltico con espesores de 0,15 m, 0,25 m y 0,35 m para el concreto asfáltico, la base estabilizada con cemento y la subbase granular, respectivamente, con 2 calzadas de 3 carriles de 3,60 m de ancho cada una.

Cuenta con espaldones de 2,50 m a cada lado, cuneta revestida y una isla divisoria de 1,60 m de ancho con barrera protectora tipo New Jersey. Para la opción de pavimento rígido se tiene una estructura compuesta por una capa de pavimento en concreto de 0,25 m de espesor y una base estabilizada de 0,15 m.

Intersecciones

Las intersecciones del proyecto se generan en los cruces y empalmes de las dos vías principales del proyecto: la Avenida Circunvalación y la propia Radial Heredia. Cada uno de estos tramos del proyecto tiene como mínimo 20,60 m de sección transversal.

Las vías, objeto de la conexión de los ramales de las intersecciones, constan de dos calzadas con carriles de 3,60 m de ancho (de dos a tres carriles según el sector), una en cada sentido, delimitadas por un separador central que puede variar entre 1,60 m y 4,50 m de ancho. Además, tiene dos andenes laterales de 1,80 m de ancho, uno a cada lado de la vía, para la circulación peatonal.

La construcción del proyecto se hará de acuerdo con el diseño final elaborado por el Concesionario, aprobado por la Dirección de Geotecnia y Materiales del MOPT y autorizado por la Administración.



Carretera a San Carlos Vía libre para la zona Norte

Después de varios años, se dio la luz verde para que inicie la construcción de la carretera a San Carlos en la sección Naranjo - Florencia.

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) y RSEA Engineering Corporation (contratista) son los encargados de convertir la obra en una realidad.

Dos tramos

El proyecto se divide en dos secciones:

• Sección I

Será la primera en iniciarse y consiste en alrededor de 29,73 kilómetros de carretera, que incluyen la construcción de diez puentes y una intersección. Esta sección será financiada con recursos provenientes del Contrato de Préstamo otorgado por el Gobierno de la República de China para tales efectos y aprobado mediante la Ley No. 7624.

Su costo estimado es de \$35.000.000 y su desarrollo será en dos frentes de trabajo paralelos, uno que iniciará labores de la

estación 9+700 en las cercanías de Naranjo (Sifón) con rumbo a Florencia de San Carlos.

El otro frente iniciará en el kilómetro K39+430, en las cercanías de Florencia de San Carlos, y trabajará en sentido contrario hasta completar la totalidad de la sección.

• Sección II

Esta sección está ligada con la Sección I, y es la que el Gobierno de la República de China dona mediante un sistema de "Llave en mano" o Turn Key Basis.

Abarca una distancia aproximada de 9,7 kilómetros (carretera y puentes). La construcción iniciará una vez terminada la Sección I. Además, esta sección comprende la construcción de la Intersección de la vía San José - San Carlos con la Carretera Interamericana (Ruta Nacional No.1), la cual se considera primordial para los efectos del proyecto.

El costo total del proyecto es de cincuenta millones de dólares, el monto del préstamo es de treinta y cinco millones, y el de la donación es de quince millones de dólares.

Planta de tratamiento de aguas porcinas con el uso de la biogestión anaeróbica y filtración con zeolita tipo clinoptilolita

Ing. Svetlana Nikolaeva, Laboratorio de Materiales y sus aplicaciones, Departamento de Física, Universidad Nacional, Ing. Frank Rúa, Proyectos RUME S.A., Geol. Bernal Mederos, Geominera S.A.

1. Introducción.

En la actualidad existe una preocupación cada vez mayor por los aspectos de la contaminación del medio ambiente en general, por lo cual el tratamiento de los residuales debe enfocarse desde el punto de vista ecológico y del correspondiente al mejoramiento de la salud humana. (1,2,3)

Hoy se cuenta con el conocimiento de tecnologías establecidas y en desarrollo para el tratamiento y depuración de prácticamente cualquier tipo de agua residual. El o los sistemas de tratamiento a utilizar para un residual específico depende de diferentes aspectos y factores, entre los cuales hay que destacar los siguientes:

- Objetivos del tratamiento y características necesarias del efluente para su vertimiento o disposición posterior.
- Aprovechamiento de las condiciones naturales locales, referido esto a la temperatura, horas de sol, ubicación relativa de la instalación en relación con las zonas pobladas y topografía del lugar, entre otros.
- Costos relativos de la construcción de distintas instalaciones de tratamiento y su eficiencia en cuanto a la remoción de contaminantes y patógenos.
- Costos y facilidades de operación y mantenimiento, tomando en cuenta los consumos de energía y los insumos para la operación, así como las necesidades de mano de obra y su calificación para estas actividades.

En general, puede afirmarse que las instalaciones que logran los objetivos o requerimientos para el aprovechamiento y disposición final de los efluentes, con el mínimo de objetos de obra y de requerimientos de operación en cuanto a la intervención del hombre, son las más apropiadas.

Dada la importancia de que un sistema de tratamiento de aguas residuales sea eficiente, es necesario presentar opciones para su selección. Debe considerarse la eficiencia del sistema de tratamiento de las aguas residuales, el espacio y el costo.

Para presentar una opción del tratamiento de aguas residuales porcinas, se planteó un proyecto conjunto entre la Universidad Nacional y el Colegio Agropecuario de Santa Clara, con el apoyo financiero de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). (4)

Como resultado del análisis de la situación de la granja porcina ubicada en el Colegio de San Carlos y la

tecnología desarrollada y probada a nivel de laboratorio en POLIUNA, se diseñó la planta de tratamiento representada en la figura 1.

Dado que el Colegio utiliza la cerdaza, producto de separación de sólidos, para la alimentación de ganado vacuno, se diseñó un separador de cerdaza, como primera etapa del tratamiento. La cerdaza, producto de separación, es recolectada todos los días por el personal del colegio.

Conociendo que a partir de los años ochenta existe la experiencia en el uso de los sistemas de tratamiento anaerobios avanzados, como el reactor anaerobio de lecho fijo (RALF), se consideró oportuno utilizar este tipo de reactor para la segunda etapa del tratamiento para aprovechar las condiciones climáticas de la zona, donde las temperaturas oscilan entre 20 y 30°C, y tomando en cuenta su facilidad de construcción y mantenimiento.

Este tipo de reactor se basa en el principio de la creación de una elevada concentración de microorganismos dentro del reactor, para así incrementar el tiempo de retención medio de ellos dentro del proceso, con lo cual se logra obtener una elevada eficiencia a un tiempo de retención más corto, comparable con el de los procesos aeróbicos.

También, con el uso de la filtración empleando la zeolita, se obtiene un beneficio adicional: la eliminación de microorganismos por la acción bactericida de la zeolita. (5)

Estudios efectuados han determinado que con el uso de zeolitas como material de empaque en los filtros, mejoran las características fisicoquímicas a la salida del sistema de tratamiento, con la ventaja de ser un material de un costo más bajo que el carbón activado u otras resinas de intercambio iónico sintéticas.

Existen más de 40 tipos de zeolitas naturales, las cuales poseen estructuras cristalinas tetraédricas que, por lo general, están llenas de agua, presentándose en lo fundamental en rocas de origen volcánicas. Las más conocidas son la analcina, chabasita, eronita, filipsita, clinoptilolita y mordenita, estas dos últimas son las difundidas con mayor amplitud.

La zeolita de tipo clinoptilolita pertenece a la clase de silicatos y subclase tectosilicatos y al grupo de zeolitas. La familia de zeolitas a la cual pertenece la clinoptilolita es heulandita y la estructura de la clinoptilolita es igual que la de heulandita.

Clinoptilolita es uno de los minerales no muy conocidos, pero muy utilizados entre las zeolitas naturales y se usa en muchas aplicaciones (6) como tamiz molecular, absorbente de gases, aditivo en alimentos, controlador de olores, filtros de aguas de uso

Resultados del proyecto financiado por la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), Universidad Nacional e Instituto Agropecuario de Santa Clara de San Carlos.

municipal y residencial. Clinoptilolita está bien situada en estas aplicaciones, dada la gran cantidad de espacios vacíos en la estructura cristalina, alta resistencia a las temperaturas extremas y una estructura básica, químicamente neutral.

Clinoptilolita absorbe con facilidad el amoníaco y otros gases tóxicos del aire y del agua, y esto puede ser utilizado en los filtros, ambos por razones de salud y remoción de olores.

Desde el punto de vista de sus propiedades filtrantes, la clinoptilolita (fig.2) ocupa un lugar de preferencia y muy destacado entre las zeolitas, ya que se manifiesta como un compuesto con enormes perspectivas para su uso en los filtros. Su capacidad de intercambio iónico permite reducir los niveles de dureza, la conductividad y eliminar en un alto grado los metales pesados, así como los compuestos de fósforo y nitrógeno.

2. Descripción de la planta demostrativa de tratamiento de aguas residuales porcinas ubicada en el Colegio Agropecuario de San Carlos.

2.1 Situación de la planta.

La planta de tratamiento fue construida en el Colegio Agropecuario de San Carlos (Santa Clara de San Carlos de Costa Rica).

El propósito de la planta es realizar el tratamiento de las aguas residuales provenientes de lavado de porqueriza.

La topografía, donde está ubicada la planta, es plana y se encuentra irrigada por el río La Balsa, Quebrada Santa Rita, Quebrada Grande y otras menores sin nombre. Estos ríos y quebradas corren bajo un patrón subparalelos, produciendo en algunos sectores cauces meándricos, por el poco desnivel existente, conjugado con el arrastre de detritos. Los suelos cercanos a la porqueriza son de origen sedimentario aluvional, por la influencia directa de quebradas que permiten una buena filtración y que, por su espesor y condiciones hidráulicas, contiene aguas subterráneas cercanas a la superficie.

La porqueriza se ubica a 160 s.n.m., con una temperatura promedio de 26 grados centígrados, tiene normalmente una población cerdos que oscila entre 400 y 500, y su alimentación se basa en concentrado de maíz y soya. Para la limpieza de los corrales, y de la granja en general, se utiliza agua proveniente de un pozo ubicado a unos 100 metros de la porqueriza.

Al inicio del proyecto se determinó que el flujo de agua residual durante el lavado de corrales era de 20.1 m³/ día y 1.8 m³/ día, proveniente de derrame de agua de tomas de agua y orines, por lo que el volumen total de agua es de 21.9 m³/ día. La limpieza se realizaba dos veces al día.

2.2 Descripción del régimen de operación de la planta.

El agua residual en una concentración máxima de DQO de 16.000 mg/L. procedente del lavado de las porquerizas, llega por gravedad a la cámara preliminar donde le eliminan los sólidos gruesos mediante un tamiz de 2mm, a través del cual pasa el agua.

El proceso de biodigestión anaerobia se realiza en el biodigestor de lecho fijo (RALF), el cual es un tanque de concreto dividido en tres cámaras interconectadas. En cada cámara se colocaron 100 llantas de desecho de tamaños de 12 a 14, que actúan como medio soporte inerte para que las bacterias se adhieran a la superficie. Además, se colocó la zeolita intercambiada iónicamente dentro de las llantas, para mejorar el proceso de digestión.

El agua residual efluente del proceso RALF llega por gravedad hacia los filtros de zeolita, pasando en flujo ascendente a través del medio filtrante, donde se remueve el resto de los compuestos indeseables.

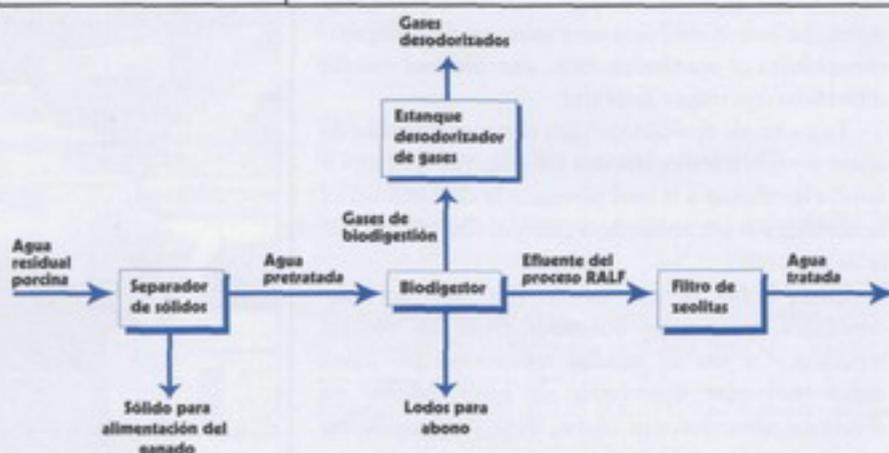
Para los filtros de zeolita se utilizaron dos tanques plásticos ROTOTEC de 4.100 L. de capacidad, en los cuales se colocaron 4 capas de material filtrante, constituido por grava y zeolita.

Las columnas operan en flujo ascendente, con una velocidad de filtración de 0,39 mm/seg.

El lecho de secado, con un área de 12 m², está diseñado para secar los lodos utilizando la energía solar, sin embargo, debido a que el efluente del biodigestor es un material sumamente útil por sus características y propiedades como fertilizante, se recolecta y se utiliza como abono orgánico en los repastos del Colegio.

El biogas generado en cada una de las secciones de RALF, es conducido a través de una tubería de 1" de diámetro a una cámara de 0,5 m de profundidad y de 0,32 m² de área, que contiene una solución de agua con óxido de calcio. De esta forma se elimina el óxido de carbono y las trazas de sulfuro de hidrógeno contenidos en el biogas, de modo que solo el gas metano es liberado para ser aprovechado como fuente de energía.

Diagrama de flujo del proceso de tratamiento de las aguas residuales porcinas en la planta ubicada en San Carlos



3.3 Resultados obtenidos de la operación de la planta.

La evaluación del funcionamiento se hizo comparando los resultados obtenidos según los tipos de análisis exigidos por el Ministerio de Salud (1) y los parámetros máximos permitidos, los cuales se presentan en la **tabla 1**.

El proyecto se realizó durante 3 años y contempló la construcción, puesta en marcha y modificaciones de los módulos, para mejorar su funcionamiento. Dado que las condiciones iniciales del proyecto fueron cambiadas en cantidad de animales (de 350 a 600) y en volumen del agua residual a tratar (de 21m³ a 50 m³), se procedió a tomar muestras del agua en diferentes condiciones, obteniéndose los resultados promedios representados en la tabla anterior.

Durante la operación de la planta se observó que los biodigestores construidos, aun para las condiciones extremas a las que fueron sometidos debido al aumento de la cantidad de los animales, funcionó con un rendimiento promedio de DQO de 75%, lo que indica que su funcionamiento es adecuado para este tipo de aguas residuales.

Como se puede observar de los datos, a pesar de que hubo una gran variación en los parámetros del agua y en el volumen del agua tratada, la planta presenta un promedio de 82% de remoción de DQO, 61% en DBO, 78% de grasas y aceites, 42% de sólidos sedimentables, 57% sólidos suspendidos, 25% de nitrógeno amoniacal y 64% de fósforo.

En cuanto a los filtros, se observó que estos necesitan condiciones de entrada de agua mucho menores para poder funcionar en forma correcta, lo que indica que se debe realizar un tratamiento anterior a la entrada de los filtros y disminuir la carga orgánica a la entrada de las aguas al biodigestor.

Lo anterior indica que la instalación requiere los análisis de las condiciones específicas de cada tipo de aguas residuales, y el rango de variación de la carga orgánica durante el funcionamiento de la planta, además un mantenimiento diario de los filtros, para mantenerlos en condiciones óptimas de trabajo.

3.6 Ventajas de la Tecnología Propuesta

Como resultado de la investigación realizada se determinó que el biodigestor anaerobio construido presenta las siguientes ventajas:

- El biodigestor diseñado con el uso de llantas de desecho como lecho fijo y zeolita, resiste grandes variaciones de flujo y cargas orgánicas, debido a que la inmovilización disminuye sensiblemente el riesgo del lavado de los microorganismos.

- El modelo diseñado es más económico y eficiente

que las lagunas de oxidación que se utilizan en la actualidad en la industria porcina, y ocupa menor espacio.

- La planta es compacta y de fácil manejo.
- El tiempo de retención del biodigestor es de 36 horas, lo que es mucho menor que de los biodigestores convencionales (normalmente de 30 días).
- Es capaz de asimilar sobrecargas orgánicas.
- Funciona a la perfección, aunque se produzca una sensible disminución de la temperatura.
- Por ser un sistema cerrado, no genera malos olores ni aerosoles

Los filtros de zeolita brindan los siguientes beneficios para el tratamiento de aguas residuales:

- Reducen los sólidos en suspensión, aún presentes en aguas residuales provenientes del biodigestor.
- Reducen el nitrógeno amoniacal y el fósforo.
- Reducen DBO y DQO.

4. Conclusión

La tecnología RALF combinada con el uso de zeolitas es aplicable al tratamiento de aguas residuales porcinas.

Tabla 1.
Porcentajes de remoción de contaminantes del agua residual porcina durante el tratamiento realizado en la planta demostrativa de la porqueriza del Colegio Agropecuario de San Carlos durante el año 1999-2000

| FECHAS | DQO | DBO | Grasas y aceites | Sólidos sedimentables | Sólidos suspendidos | NH ₃ | PO ₄ |
|------------------|--------------|--------------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| 6.1.99 | 82 | | 93 | 100 | 91 | | |
| 13.1.99 | 89 | | 83 | 100 | 84 | | |
| 20.1.99 | 68 | | 79 | 100 | | | |
| 3.2.99 | 79 | | 78 | 100 | 65 | | |
| 26.2.99 | 78 | | 97 | 100 | 52 | | |
| 10.3.99 | 78 | | 82 | 100 | 93 | | |
| 28.4.99 | 96 | | 97 | 100 | 98 | | |
| 6.5.99 | 95 | | 98 | 100 | 47 | | |
| 19.5.99 | 73 | | 83 | 100 | 47 | | |
| 1.6.99 | 29 | | 87 | 11 | 70.36 | | |
| LASEQ 7.06.99 | 32.15 | 17.39 | 18.14 | 3.12 | 60.29 | | |
| 29.11.99 | 83.33 | 66.61 | | | 20 | | |
| 3.12.99 | | | | 95.45 | 68.18 | | |
| 9.12.99 | 85.11 | 56.22 | | 85.83 | 50 | | |
| 20.12.00 | 91.12 | 66.89 | | 84.02 | | | |
| 14.01.00 | 92.17 | 67.46 | | | 22.97 | | |
| 17.1.00 | 92.74 | 72.77 | | 84.83 | 14.28 | | |
| 20.07.00 | 71.2 | | 65.32 | 67.5 | 87.14 | 35.97 | 62.69 |
| 11.07.00 | 72.99 | | 74.32 | 70 | 87.27 | 15.18 | |
| 1.08.00 | 81.25 | 85 | 76.55 | 90 | 97.37 | | 68 |
| 9.08.00 | 93 | | 82.06 | 84.37 | 97.33 | | 76 |
| 17.08.00 | 80.99 | | 68.88 | 84.61 | 72.5 | | 50 |
| Promedio | 81.95 | 61.76 | 78.89 | 42.46 | 57.00 | 25.57 | 64.17 |

CONCRETOS,

Ing. Mauricio Salom

II parte

El concreto masivo y el calor de hidratación

Como es bien conocido, el concreto masivo está sujeto a agrietamientos producto de esfuerzos de tensión que se producen por gradientes de temperatura producto a su vez por la reacción exotérmica de la hidratación. Al estar la gran masa expuesta a la atmósfera las partes exteriores de la misma se enfrían más rápido que las interiores y entonces, al contraerse se promueve la formación de grietas si no hay refuerzo o resistencia del concreto suficiente. Hay que tomar en cuenta que en el momento en que se produce este fenómeno el concreto tiene poca resistencia y no es capaz de absorber estos esfuerzos. Dado lo anterior es necesario reducir el gradiente de temperatura para evitar este problema a través del aislamiento del elemento y/o del manejo del proporcionamiento en la mezcla de concreto. Se recomienda que en casos de agregados críticos el diferencial máximo entre el concreto y el ambiente no exceda los 20°C.

Algunas medidas que se pueden tomar:

- Enfriar los ingredientes de la mezcla de concreto.
- Aislar la superficie del concreto por medio de las formaletas.
- Seleccionar bien los ingredientes de la mezcla: agregados con alto tamaño máximo, bajos revenimientos.
- El tipo cemento debe ser el que genere menor calor o utilizando sustitución con puzolanas que modifican significativamente las curvas de incremento de la temperatura (generan un 50% menos de calor que el cemento que reemplazan), el tipo de cemento que genera altas resistencias a edades tempranas son los menos convenientes.
- Disminuir el contenido de cemento en la mezcla de concreto.

Puede notarse entonces que en estructuras masivas de concreto, las que muchas de las veces se requieren que trabajen "por peso" (estructuras de gravedad), es un caso en el que la resistencia como tal pasa a un nivel secundario con respecto al control de la generación de calor con el uso de termocuplas. Es muy frecuente que

por la duración de la construcción de este tipo de obra, solicitar resistencias a 60 días o más sea una excelente solución. Es el caso de la construcción de presas, en las que hay que hacer desvíos de cauces y por construcción de otras partes de la estructura menos masivas o montajes de compuertas, se da el tiempo suficiente entre la última colada de concreto masivo y el uso de la estructura (90 días podría ser un valor razonable pero se han utilizado resistencias hasta a uno o dos años plazo). Un caso de estructuras masivas que si requieren de la resistencia en el concreto como el factor primario son las presas de arco. En casos de trabajos de gran envergadura se deben de llevar controles de una serie de propiedades específicas del concreto que son importantes: módulo de elasticidad, deformaciones, cambios de volumen durante el secado, incremento de temperatura, coeficiente de expansión térmico y permeabilidad entre otras. De ahí la importancia también de efectuar extensas investigaciones de materiales que se van a utilizar directamente en la obra en cuestión involucrando la mezcla completa. Hay que tomar en cuenta también que la relación entre los especímenes de pruebas y los esfuerzos reales en las estructuras masivas, al no estar bien definida, hace que se tengan que tomar factores de seguridad mayores.

Los capítulos de ACI 211.1, 207.1R, 207.2R y 207.4R tienen información importante para el diseño de las mezclas para este tipo de estructuras..

Concreto compactado con rodillo

Desde el punto de vista de diseño el concreto compactado con rodillo (CCR) debe de analizarse contemplando la misma condición crítica es decir, el calor de hidratación que se genera y los parámetros de diseño, los conceptos en general son los de concreto masivo y los mismos criterios en el diseño de mezcla deben de considerarse para efectos de disminuir ese calor. Lo que hay que considerar es que como concreto seco que es (cero revenimiento), la prueba de trabajabilidad que se utiliza es diferente. La diferencia que existe radica en que es transportado y colocado en capas horizontales usando exactamente el mismo equipo que se utiliza en la construcción de carreteras y terraplenes, y por ser

NO CONCRETO.

colocado como tales en vez de hablar de consolidación, se habla de compactación. El material es compactado en la manera más recomendable con compactadores vibratorios con masas estáticas de 1800 a 4500 kg/m, además un cuidado especial hay que tener en las superficies de contacto entre capas y, al igual que cualquier compactación en terraplenes, el número de pasadas de compactación depende del equipo y del espesor de equipo utilizado. Para una consolidación efectiva el CCR debe de ser lo suficientemente seco para soportar el peso del equipo de compactación y, por otro lado lo suficientemente húmedo para que la pasta de cemento tenga una buena distribución en el proceso de mezcla y consolidación.

El "record" mensual de colocación de CCR es de 250000m³ en la presa de Tarbela y el "cuello de botella" del proceso lo estableció la capacidad de la planta para producir concreto.

Otros concretos

En Costa Rica tenemos por lo general una mayor cercanía con la construcción de edificios, es lógico que por esa razón al tratarse de elementos que por lo general tienen altas concentraciones de acero de refuerzo, circulemos alrededor del tema de la resistencia pero, además de los casos que hemos mencionado brevemente en este artículo hay todavía otros tipos de concreto que no hemos mencionado que obedecen a otros criterios de aceptación, dada la función que cumplen. Se puede citar por ejemplo el caso de l concreto lanzado que cumple una función fundamental en la construcción de túneles y en la estabilización de taludes inestables, y como otros casos se puede citar:

* El concreto reforzado con fibra: en el que se utilizan fibras discontinuas de acero, de polímeros o de otros materiales con el propósito de incrementar la capacidad para soportar esfuerzos de tensión, la capacidad de absorber deformaciones y entre otros más, la capacidad para resistir impacto, fatiga y reducción del agrietamiento.

El concreto de alta resistencia con el que se logran implementar métodos constructivos como el que se está aplicando en la construcción de los puentes de Ciudad Colón Orotina que ya mencionamos o, en la construcción de edificios muy altos la reducción en la sección de las columnas y otros elementos estructurales como las losas de entrepiso.

Concretos de alta densidad para protegernos de radiaciones.

Concretos de piel en presas de gravedad que protegen el concreto masivo de la erosión que provoca el agua misma o eventualmente piedras y otros materiales que pasan por encima.

Concretos de alto desempeño en prefabricados.

La tendencia

Obviamente no se puede hablar de tendencias del concreto en el sentido en que cada concreto cumple con sus "obligaciones", sin embargo, siempre es de gran interés conocer qué es lo que se visualiza como tendencia sobre todo en el caso de un material como el concreto que tanto tiene que ver con nuestras necesidades de vivienda, de transporte, de infraestructura en general. Se visualiza la aplicación de concretos de altas resistencia, incluso con grados mayores a 100N/mm² y así logrando la incursión en áreas de dominio de otros materiales de construcción.

Un desarrollo que se ve interesante está relacionado con estructuras híbridas como puede ser la aplicación de concretos diferentes en una misma sección de un elemento hasta el punto de que el acero de refuerzo normal puede dejar de ser indispensable. Otras tendencias se ven hacia la aplicación de concreto reforzado con fibras, concretos de alta resistencia con agregados livianos y concreto fabricado con materiales reciclados. En general se promoverá un uso más económico de los materiales y, algo sumamente interesante que es la aplicación de sensores que controlan el deterioro de los materiales.

En general, por las infinitas bondades de un material como el concreto, es obvio que va a seguir siendo el material más importante para las obras de construcción en los años que vienen pero, precisamente por esa razón es importante que amplíemos la visión del mismo, sus diferentes aplicaciones, dada la necesidad que hay de cada vez más de lograr economías en la construcción y la mayor durabilidad posible de las estructuras ya en funcionamiento. Para lo anterior es indispensable promover el acercamiento entre el proyectista, el diseñador, el constructor, el suplidor del concreto y por supuesto el cliente final.

Mural
REVESTIMIENTOS

REVESTIMIENTO CUARZO TEXTURADO



Decore con estilo propio

...de **SUR**