

1409 4014 2131

INGENIERÍA & ARQUITECTURA

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

R
41(3)



EL PROGRAMA DEL CONTROL DE EMISIONES EN COSTA RICA

EL PAÍS QUE RECIBE EL NUEVO PRESIDENTE

GUÍA DE AUTOS, PICKUPS Y CAMIONES



COFEL PORTE PAGADO
PERMISO No. 148

Remite Apdo. 785-2050

1 Malas conexiones,
cortos circuitos

2 ¡Aisle y proteja!



La cinta eléctrica de vinilo *Scotch™ Super 33* es una cinta aislante de primera calidad de 0,178 mm. de espesor, capaz de ser utilizada como aislante eléctrico bajo cualquier condición climática. Es la única diseñada para trabajar continuamente a una temperatura ambiente hasta 105°C (220°F). Por su gran calidad tiene una excelente resistencia a la abrasión, humedad, álcalis, ácidos, corrosión y condiciones variables del ambiente, incluyendo la exposición a los rayos ultravioleta. La combinación que se obtiene entre un respaldo de gran elasticidad y un adhesivo altamente agresivo, hace que esta cinta brinde una excelente protección eléctrica y mecánica, con un mínimo de abultamiento.

La cinta *Scotch™ Super 33* y miles de innovaciones más son un resultado más del singular espíritu corporativo 3M, el intercambio libre de ideas y el deseo de tomar retos que permiten dar el salto *desde la necesidad hasta la...*

LIBRO DE INFORMACION

3M *Innovación*

Para mayor información:
3M Costa Rica, S.A.,
teléfono: 260-3333

Servi«P»tec

nuestro aporte a su construcción

Un departamento de servicio técnico para todos nuestros clientes, diseñado especialmente para brindarle el respaldo y la asesoría necesaria para la optimización en el uso y manipuleo del cemento

Algunas de nuestras actividades son:

- Servicio de laboratorio de materiales para la resolución de problemas de producción
- Charlas, conferencias y seminarios
- Asesoría en la selección y montaje de equipos industriales
- Silos de cemento de acuerdo a su necesidad
- Material Técnico especializado
- Patrocinio del ACI capítulo Costa Rica



Comuníquese con nosotros y conozca todas nuestras ventajas. Otro servicio con el respaldo de
Teléfono: 276-6001 Fax: 276-6637 / Internet: www.cempa.com
E-Mail: cempac@sol.racsa.co.cr / Apartado Postal: 6558-1000 San José Costa Rica

CEMPA «P»
CEMENTO DEL PACÍFICO S.A.
...para construir Costa Rica



CEMPA «P»
Express

Entrega de Cemento Express

Le entregamos el cemento oportunamente en su domicilio

276-6001

l l á m e n o s

S u m a r i o



6
El país está en condiciones de insertarse en el mundo globalizado. Análisis económico e inversiones extranjeras.



18
El programa del control de emisiones en Costa Rica. La ley está. ¿Se cumplirá?

Editorial 4

Este es el país que recibe el nuevo presidente, por Pablo Ananía 6

Concreto estructural y carbonatación, por Ing. Harold Alberto Muñoz M. 12

El control de emisiones en Costa Rica por Lic. Luis A. Bolaños Arquín e Ing. Héctor Arce Cavallini 18

Nuevos productos: Novaloc 26

Guía de autos, pickups y camiones, por Edmundo Ambas 24



2
Nueva sección: para que usted pueda elegir el automóvil o utilitario que más se ajuste a sus necesidades y deseos.



Consejo Editor del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica

Coordinador del Consejo Editor: Arq. Francisco Castillo Camacho, Director Ejecutivo

- Ing. Carlos Sandoval Campos, Colegio de Ingenieros Civiles • Arq. José Antonio Soto Pacheco, Colegio de Arquitectos
- Ing. German Moya Rojas, Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales
- Ing. Rodolfo Van Der Laat Valverde, Colegio de Ingenieros Topógrafos
- Ing. Diógenes Alvarez Solórzano, Colegio de Ingenieros Tecnólogos
- Ing. Martín Chaverri Roig, Asesor del Consejo Editor

CD Ediciones S.A. Tel. 283 - 0760 • Directora Editorial: Cristina De Fina

Producción: Alfredo H. Mass • Jefe de Redacción: Pablo Ananía

• Diseño y Diagramación: Luis Fernando Mata Bustamante.

• Redactores: Edmundo Ambas, Agustina Rojas F. • Publicidad: Ileana Cascante

La Dirección Editorial no se hace responsable por los comentarios u opiniones expresadas por los autores de los artículos. Se autoriza la reproducción de los mismos con expresa indicación de firma y fuente.



CIC
Colegio de
Ingenieros
Civiles



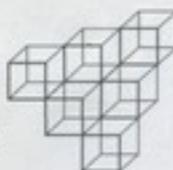
CA
Colegio de
Arquitectos

CIEMI
Colegio de
Ingenieros
Electricistas,
Mecánicos e
Industriales



CIT
Colegio de
Ingenieros
Topógrafos

CITEC
Colegio de
Ingenieros
Tecnólogos



PROTECTO PRESENTA LA PRIMERA PINTURA DEL SIGLO 21

HIGH STANDARD ALTO DESEMPEÑO

(High Performance Paint)

LO QUE HACIA FALTA EN PINTURAS.

- Se pega más a la pared.
- Soporta miles de restregadas y lavadas.
- Resiste como ninguna el tiempo y el mal tiempo.
- Es 100% antihongos.
- Cubre más, la primera mano basta.
- Rinde mucho más.
- En cuatro diferentes acabados para que usted escoja.
- En latex, viene lista para usarse y sin olor.
- Le ofrece miles y miles de colores Protecto.
- Y a un precio que sólo puede ofrecer el líder en pinturas.



Aceite Mate

Latex Mate

Latex Satinado

Aceite Brillante



Protecto High Standard Alto Desempeño es la única que viene con Sello de Satisfacción Garantizada.

**HIGH STANDARD
ALTO DESEMPEÑO**



LIDER ES
Protecto
LA DURADERA

Inscripción de planos tipo

Arq. Francisco Castillo Camacho
Director Ejecutivo Colegio Federado
de Ingenieros y de Arquitectos de
Costa Rica

El Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, preocupado por el apoyo que deben tener el usuario, el profesional y las instituciones en materia de vivienda, se dio a la tarea de crear un Reglamento para la Inscripción de Planos Ma-chote o Tipo, que tanto la empresa privada como las instituciones públicas ofrezcan como soluciones al usuario como resultado de su gestión.

Este Reglamento fue publicado en el diario oficial La Gaceta N°171 del 5 de septiembre de 1997.

Este usuario normalmente toma estos planos (Tipo) y tiene que darse a la tarea de buscar profesional (para la firma de los mismos) y tramitarlos en la Oficina Central de Visado de Planos de la Construcción, y posteriormente solicitar el permiso municipal para construir su obra.

Este reglamento nace en el espíritu de atender, en primera instancia, los problemas de vivienda de interés social, pero quedó abierto a cualquier otro tipo de obras que tengan las características del prototipo, ya sean ejecutadas por el sector público o el sector privado.

Por lo anterior, y como se desprende del Reglamento, el proyecto se inscribe o se tramita una única vez, teniendo una vigencia de cuatro años. De esta manera el usuario con una copia del plano prototipo autorizado por el promotor, sólo tendrá que registrar el profesional responsable de la ejecución de la obra que normalmente es un director técnico, y éste a la vez cumplir con los requisitos del Reglamento y los estudios preliminares respectivos y lineamientos de la Oficina Central de Visados de Planos de Construcción.

El Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica inscribirá proyectos tipo cuando así se solicite, con el fin de tener un registro de los mismos para efectos de:

- * Registro de propiedad intelectual
- * Definición de promotor y usuario posibles autorizados.
- * Autorización para trámite especial en la Oficina de Registro de Planos y Contratos de Proyectos de Construcción.

DEFINICIÓN DE LOS TÉRMINOS

PROYECTO TIPO: Proyecto realizado por un profesional o grupo de profesionales, el cual contiene características básicas (arquitectónicas y estructurales) idénticas y puede ser ejecutado más de una vez.

PROFESIONAL RESPONSABLE: Un proyecto tipo será realizado por uno o varios profesionales, los cuales asumirán la responsabilidad del diseño del proyecto.

PROMOTOR DEL PROYECTO: Será aquella institución pública o privada que inscriba ante el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica un proyecto tipo para su posterior utilización en la ejecución de la obra diseñada.

USUARIOS DEL PROYECTO: Son el grupo de personas que se verán beneficiadas con la utilización del proyecto tipo para la ejecución de la obra que se diseñe.

PROPIEDAD INTELECTUAL: Se define conforme el artículo 8 del Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura como "El resultado del ejercicio profesional del consultor, por ser actividad creativa que integra ciencia, arte y técnica, es propiedad intelectual de su creador y como tal está protegida por las leyes que versan en la materia".

GENERALIDADES

La inscripción del Proyecto Tipo en el CFIA se realizará con el fin de registrar el o los profesionales responsables de la obra en su etapa de diseño. La inscripción de la responsabilidad profesional para la etapa de ejecución de esos proyectos se realizará conforme los procedimientos ya establecidos por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.

La vigencia del Proyecto será de cuatro años, al cabo de los cuales deberá renovarse la inscripción, como condición para que continúe teniendo vigencia, cumpliendo los requisitos originales del Reglamento a solicitud del dueño de la propiedad intelectual, o del Promotor, siendo su aplicación única y exclusivamente para el proyecto específico que defina el diseñador y con las condiciones y especificaciones técnicas señaladas.

La solicitud de inscripción de un Proyecto Tipo se realizará en la Subdirección de Fiscalía y Tasación, oficina encargada de revisar y estudiar la solicitud. Posteriormente, la Dirección Ejecutiva autorizará la inscripción del Proyecto Tipo previo visto bueno de la Fiscalía.

La Subdirección de Fiscalía y Tasación será la oficina encargada de revisar periódicamente el contenido de este procedimiento y a su vez, indicará la caducidad de los proyectos tipo.

El beneficio que este reglamento traerá se puede resumir en:

1. AL USUARIO: en su trámite y costo de los planos.
2. AL PROFESIONAL: en el resguardo de su propiedad intelectual y responsabilidad de ejecución de la obra.
3. A LAS INSTITUCIONES Y EMPRESAS: en la facilidad de control e inscripción de los proyectos que así lo consideren conveniente.

CONDICIONANTES TÉCNICAS

El Reglamento define capítulos específicos como los siguientes:

Condicionantes del Proyecto Tipo:

- Físicas
- Ambientales
- Culturales
- Otros a juicio del diseñador

Con este Reglamento, el Colegio Federado de Costa Rica se enmarca claramente entre los fines primordiales que la ley define en beneficio del profesional, el cliente y finalmente estimula el progreso de la ingeniería y de la arquitectura en nuestro país.

Por su flexibilidad

**LAS LAMINAS
MDF® AMATEK®**

le dan más que las demás

amatek®

La nueva era en maderas



Su gran flexibilidad y sus cantos trabajables las hacen totalmente moldeables para lograr bellas formas y acabados.

Son versátiles, livianas, muy resistentes, de superficies pulidas y económicas. Estas láminas aprovechan las plantaciones renovables de pino Radiata, sin tener que destruir nuestros valiosos bosques naturales.

Encuéntrelas en los mejores almacenes de materiales en todo el país.

AMANCO

PPC

Ricalli

LA ECONOMÍA DE COSTA RICA ESTE ES EL PAÍS QUE RECIBE EL NUEVO PRESIDENTE

La crisis económica finalmente está siendo controlada. Pese al fantasma de la millonaria deuda interna, la transformación de Costa Rica se hace posible a partir del funcionamiento del nuevo polo tecnológico que opera en el país. Ya comenzó sus operaciones INTEL y más de 31 empresas se incorporaron al conglomerado o ampliaron sus inversiones en el país. Contra todas las críticas, sin duda producto también de una mala prensa, el presidente Figueres le ha tendido un puente de oro al nuevo mandatario: en 1997 Costa Rica fue el país latinoamericano con mayor porcentaje de inversión sobre el PIB. En una sola palabra, eso se llama confianza. En el país, en sus ingenieros y -aunque usted no lo crea- en su clase dirigente.

Pablo Ananía

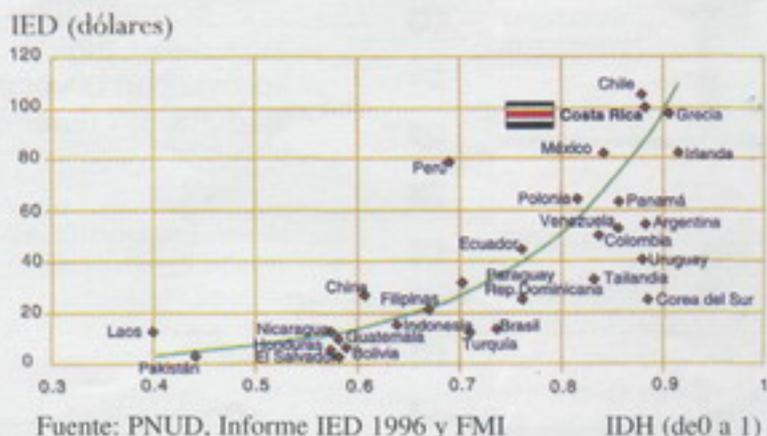
En las democracias maduras, es normal que los presidentes se sientan incomprendidos por la propia gente que en su momento los votó. Es lo que dicen sus íntimos que le sucede a José María Figueres. La prensa le ha regalado más críticas que aplausos, la oposición no le perdonó sus traspies iniciales, sus dificultades para dominar la inflación, la creciente deuda interna. Es más: los propios liberacionistas que se agruparon en torno a José Miguel Corrales fueron aún más severos con él que las huestes de Miguel Ángel Rodríguez. Pero esa es la realidad un tanto grisácea de las democracias modernas. Los avances suelen medirse en milímetros. Pese a ello, como si se hubiera inspirado en el paradigma económico japonés, Figueres produjo un fenómeno que puede resumirse en estos puntos: 1) Se fijó metas de mediano y largo plazo que sin duda sirvieron como guía a los agentes económicos privados. 2) Incentivó el desarrollo de recursos humanos a través de inversiones consideradas correctas en educación. 3) Fue el presidente costarricense que más promocionó la ciencia y la tecnología y -con extrema habilidad negociadora- logró que se ins-



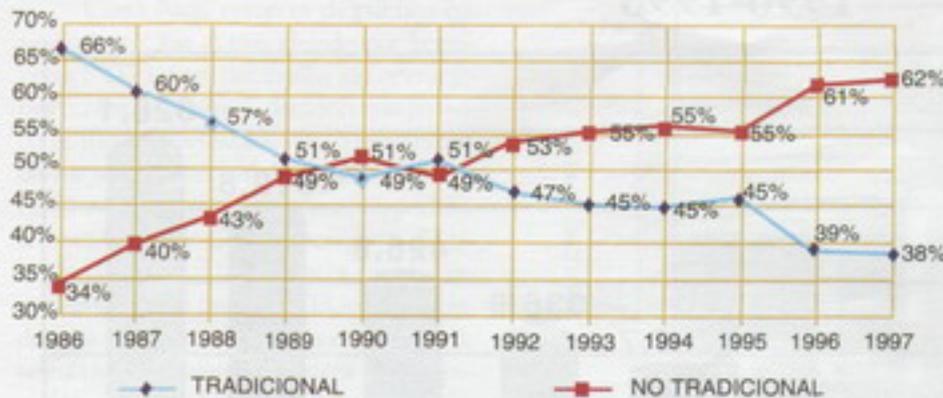
talara en el país la esperanza de consolidar un polo tecnológico único en América latina. Intel y otras 31 empresas iniciaron o ampliaron sus inversiones en nuestro territorio.

Es cierto que le faltó implementar el establecimiento de un sistema financiero que estimulara el ahorro nacional. Tampoco dejó claro el panorama para las pequeñas y medianas empresas ni invirtió su gobierno fuertemente en el desarrollo de la infraestructura industrial (energía, tele-

IED per ceapita frente al índice de desarrollo humano IED promedio 1993-1995. IDH 1995



PARTICIPACIÓN DE LAS EXPORTACIONES TRADICIONALES Y NO TRADICIONALES 1986-1997



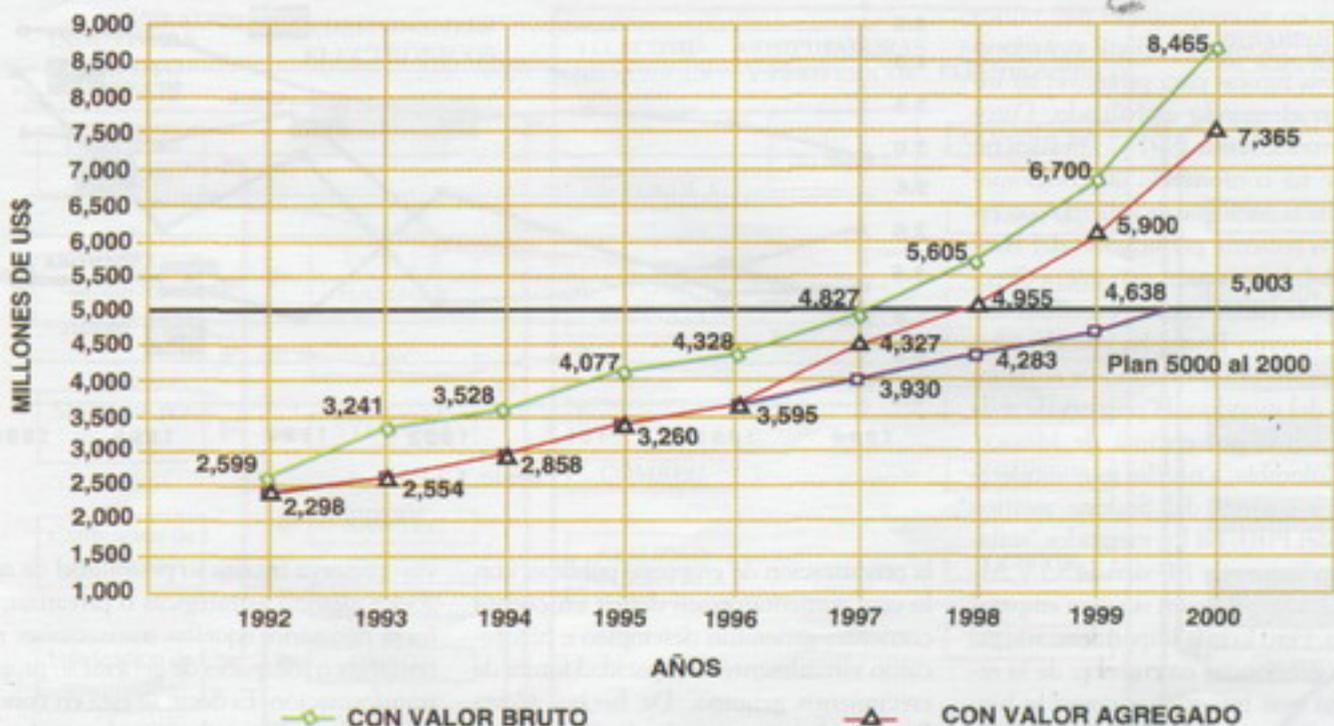
comunicaciones, carreteras). También es real que no produjo nada espectacular en materia de deuda interna. Sin embargo, existe la certeza -y al menos así lo han explicitado la mayoría de los analistas- que el país está en condiciones de multiplicar sus exportaciones y alcanzar hacia el año 2000 cifras nunca imaginadas. No es poco

para cuatro años de gobierno. Quienes entienden que no se puede de un plumazo resolver el drama de las economías marginales (educación, salud, nutrición, reducción de la pobreza, infraestructura -física, social, legal, administrativa-, protección del medio ambiente y bases macroeconómicas estables) confían en que el nuevo

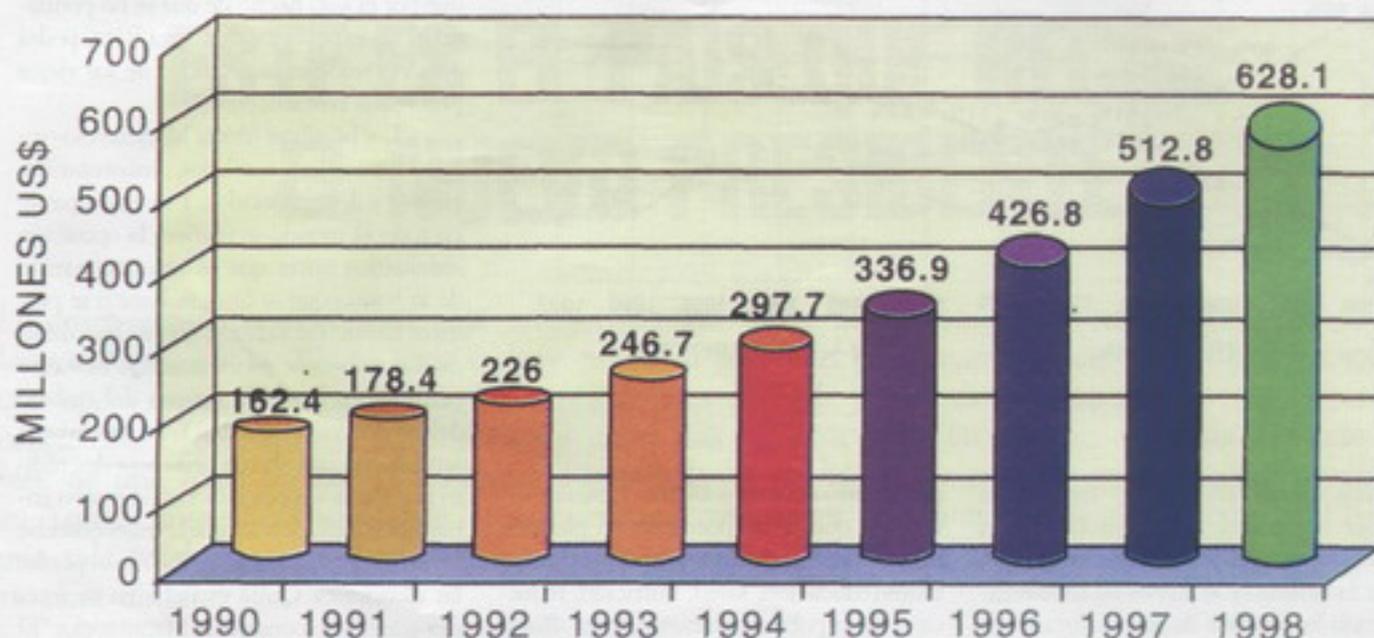
gobierno con la conducción de Miguel Ángel Rodríguez es el que se hará cargo de alguna de las asignaturas pendientes. Y no de todas, ya que sería injusto con él pensar que por el sólo hecho de que se ha perfilado el rol exportador de Costa Rica, podrá a su vez resolver la totalidad de los viejos problemas costarricenses.

Los hombres -decía Maquiavelo- somos hipócritas, recelosos, inconstantes, cínicos y desagradecidos. Y así es en parte: en todo el mundo se prefiere la oposición sistemática antes que el reconocimiento de lo bueno que se hizo, se hace o se promete hacer. Tal vez hoy, que se han diluido los escarceos preelectorales, nos esté permitido rescatar lo valioso del trabajo del mandatario saliente. Y en ese mismo sentido hay que abrirle una carta de crédito por ahora sin condiciones al nuevo gobierno. Quizá, don Miguel Ángel coseche lo que no pudo el liberacionismo al perder las elecciones. Quizá escuche en su interior aquel otro consejo de Maquiavelo: "El hombre prudente no debe caminar sino tras las huellas trazadas por sus antecesores para igualarlos en todo o superarlos, y

PROYECCIÓN DE EXPORTACIONES 1997-2000



COSTA RICA: INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA 1990-1998

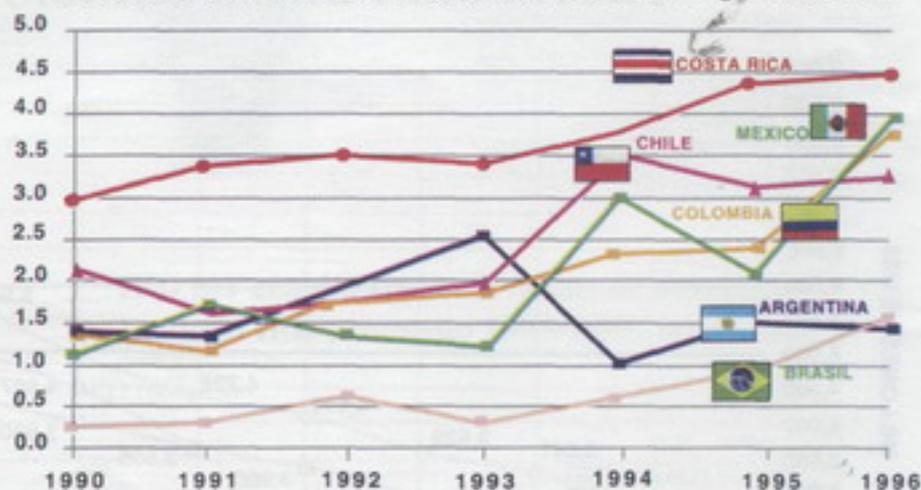


Fuente: BCCR/ESTIMACIONES COMEX 1997-98

con un único objetivo: la conveniencia del pueblo."

Es así que, obra sin duda de los costarricenses en su conjunto, el país nunca tuvo mejor escenario actual y mejores perspectivas futuras para promover su inserción en el mundo globalizado. Datos fundamentales: hasta 1997 Costa Rica no solamente ha conformado un conglomerado de alta tecnología; de acuerdo con cifras de una reciente publicación del Banco Mundial, la inversión extranjera directa en el país (IED) como porcentaje del Producto Interno Bruto, ha crecido a niveles sin precedentes ubicándose entre las más altas del mundo y la primera de toda América latina por encima de México, Chile y Colombia, a niveles muy similares a los de los países del Sudeste asiático (5%-6% del PIB). Ni los mentados "milagros" económicos de México (4%) y Argentina (1.5%) pudieron siquiera empatar esas cifras. Pero lo más importante: ninguna de las economías emergentes de la región logró esas inversiones como lo hizo Costa Rica, con proyectos productivos. Lo consiguieron, en cambio, por medio de

AMERICA LATINA: IED COMO PORCENTAJE DEL PIB



Fuente: CEPAL

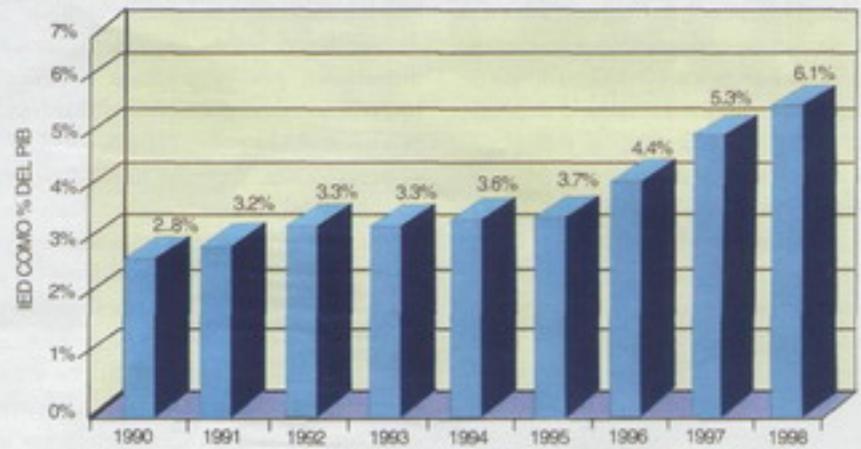
la privatización de empresas públicas, con lo cual aumentaron sus déficit en cuenta corriente, generaron desempleo e hipotecaron virtualmente su capacidad futura de crecimiento genuino. De hecho, Costa Rica es el único país de América latina que -de no mediar decisiones compulsi-

vas- preserva intacta su posibilidad de negociar alianzas estratégicas o privatizar, si fuera necesario, aquellas instituciones no rentables o incapaces de generar su propia transformación. Es decir, se está en condiciones de privatizar de acuerdo con la capacidad productiva y financiera de cada

institución o empresa y no por razones meramente ideológicas o sectoriales, con único beneficio de grupos minoritarios.

Costa Rica, como es de público conocimiento, fue el país elegido por la empresa INTEL para desarrollar sus operaciones en Latinoamérica, decisión que provocó la inmediata instalación (o ampliación de sus inversiones en el territorio) de más de 31 empresas que conforman un poderoso conglomerado de alta tecnología. El tema es de esencial importancia para los ingenieros locales: tanto INTEL como las industrias de apoyo y aquellas específicas de telecomunicaciones, periféricos de computación, equipos electrónicos y para el desarrollo del software, emplearán en el corto plazo mano de obra nacional altamente calificada. Más empleos, mejores salarios y una consecuencia ineludible que beneficiará a toda la comunidad costarricense: por influjo directo de esa política de inversiones se incrementarán los estándares educativos en los centros de estudios universitarios y terciarios, estatales y privados.

COSTA RICA: INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA COMO PORCENTAJE DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, 1990-98

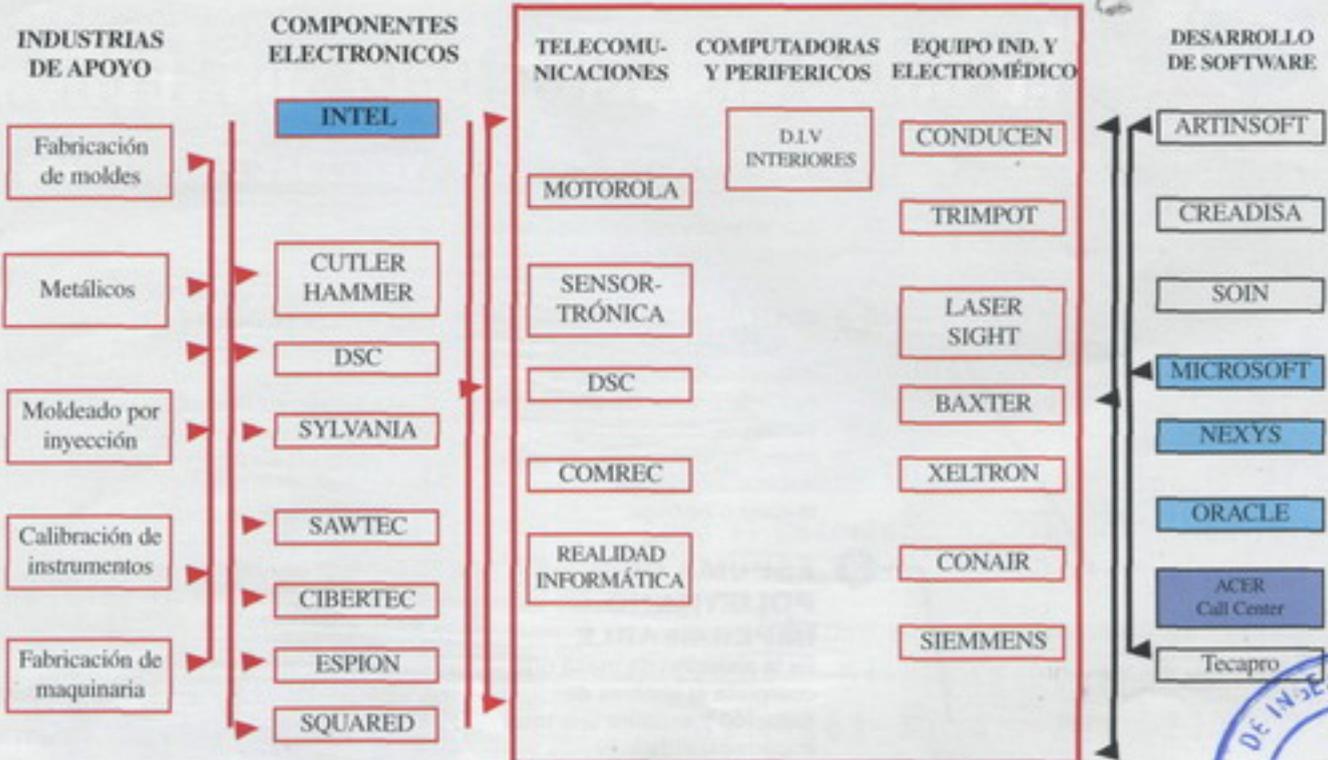


Fuente: BANCO CENTRAL C.R. - COMEX

Está cercana, por otra parte, la meta de \$ 5.000 millones en exportaciones de bienes y servicios costarricenses. Hasta octubre del año pasado, éstas fueron las actividades de mayor crecimiento en comparación con los primeros diez meses de

1996: las exportaciones por servicios de turismo crecieron un 12.1%; las exportaciones de zona franca aumentaron en similar lapso un 28.4%; las del sector pecuario y pesca, un 35.24% y las exportaciones industriales, un 14.6%.

CONGLOMERADO DE LAS TECNOLOGIAS ELECTRÓNICA Y DE LA INFORMACIÓN



Todo parece indicar que las expectativas tienen que superarse. Hacia mediados del '96 se proyectaron para el año 2000 exportaciones por valor de \$ 4.800 millones. Hoy pocos dudan que esa cifra ha de duplicarse o alcanzar, por lo menos, los 8.000 y hasta los 10.000 millones de dólares. Es obvio que ese anhelo depende de las políticas que encare el nuevo gobierno. El escenario está preparado: existen tratativas con Panamá para iniciar negociaciones para la concreción de un Tratado de Libre Comercio; se han suscrito ya acuerdos marco de comercio e inversión con Paraguay, Taiwán y la Federación Rusa; se firmaron acuerdos de protección recíproca de inversiones con España y Venezuela; se ha firmado un acuerdo con Estados Unidos para la creación de un Consejo de Comercio entre ese país y las naciones centroamericanas y existe una serie de iniciativas que deberán concretarse con el MERCOSUR, República Dominicana, Canadá y Chile.

El panorama no puede ser más auspicioso y transparente. Como es parte de la idiosincrasia costarricense, con certeza habrán de instrumentarse políticas hete-

rodoxas, tanto en materia de consolidación del polo tecnológico creado cuanto en materia de privatizaciones se trata, sobre todo en contra de las políticas neoliberales o intervencionistas, de modelos y de transferencia de experiencias foráneas impulsados por organismos financieros internacionales, gobiernos o interesados privados. Al respecto señaló con lucidez el economista Wilburg Jiménez Castro: "Para que el desarrollo sea sostenible y, de hacerse privatizaciones, éstas sean legítimas, se debe contar con decisión político-jurídica específica, pues ambos son fenómenos no sólo técnicos, económicos y sociales sino también políticos y legales". Si de lo que se trata es de construir en Costa Rica y en Centroamérica una zona de afluencia constante de capitales, es indudable que será necesario hacer aún mayores ajustes en infraestructura, servicios, cargas impositivas y otros campos. Pero para ello es imprescindible que, según el propio Jiménez Castro, se apliquen cuatro principios inamovibles: seguridad en las acciones que se lleven a cabo, transparencia absoluta (publicación de requisitos, condiciones y contro-

les), no discriminación (igual trato a inversionistas nacionales e internacionales) y celeridad y eficiencia en trámites (permisos de construcción, registros de salubridad, otorgamiento de concesiones).

La privatización de puertos, refinerías, telecomunicaciones, construcción de carreteras, provisión de energía y otros servicios, es sin duda importante pero - como está visto por lo ocurrido con INTEL y otras compañías en el país- no esencial para incrementar la inversión extranjera. Quienes finalmente ocupan posiciones transitorias en los Poderes Ejecutivo y Legislativo deben actuar entonces no por dogmatismos ideológicos o intereses sectoriales sino en beneficio de toda la comunidad. "Ya conocemos las soluciones a la tica, nuestra capacidad de hacer las cosas gradualmente -afirmó Jiménez Castro-, y sabemos también cuáles son las grandes transformaciones que aún requiere el país". ¿Será éste por fin el tiempo de instrumentarlas ahora que el escenario económico se ha vuelto favorable y han desaparecido las presiones electorales? ■

EXIJA CALIDAD
 GARANTIA
 POR
 10 AÑOS

Impermeabilizan y Aislan Térmicamente

La doble aislación para sus techos

- 1 CÁMARA DE AIRE**
 El aire retenido en ella es el que absorbe el calor reflejado por la cara aluminizada.
- 2 CARA ALUMINIZADA**
 Actúa como aislante por reflexión. Refleja el calor radiante producido por la teja o lámina de zinc caliente, impidiendo el pasaje de calor hacia el interior de la casa o bodega.
- 3 ESPUMA DE POLIETILENO IMPERMEABLE**
 Es la aislación de masa que completa el sistema de aislación y asegura una total impermeabilidad.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Brindan una doble aislación: térmica e hidrófuga.
- Son absolutamente impermeables.
- Evitan la condensación contra el artesonado.
- No se degradan y mantienen su forma y espesor a lo largo del tiempo.
- No son atacadas por insectos o roedores.
- Son livianas y flexibles, fáciles de colocar.
- Son termosoldables y pegables con adhesivos de contacto.
- Se clavan fácilmente, sin riesgos de roturas y filtraciones.
- Son fáciles de transportar.
- No desprenden partículas de ningún tipo.
- Reciclables. No contaminan el medio ambiente.
- No contienen freón.

E-Mail: lucsacr@sol.racsa.co.cr Teléfono: 256-6375 / 438-2322 Fax: (506) 256-7127 / 438-2341.
 Zona Franca Bes, Alajuela. Apdo. 753-1005, San José, Costa Rica.

PRODEX
 Productos de
 Espuma S.A.

CONSTRUCTORES Y DESARROLLADORES



Su proyecto urbanístico es ahora más fácil con el trámite ágil que brinda **MUTUAL HEREDIA**



**MUTUAL
HEREDIA**

Consulte sobre nuestra línea especial de Créditos
para el Desarrollo de Proyectos Habitacionales.

Informes en el Departamento de Crédito.

Oficinas Centrales:

Tel. 261-3222 - Fax. 237-7524

La durabilidad del concreto estructural y el fenómeno de la carbonatación

Ing. Harold Alberto Muñoz M.

La reparación de una estructura afectada por causas diferentes de los efectos de las cargas de diseño puede significar la inversión de cuantiosos recursos económicos para que no sólo se repare el daño sufrido, sino que se coloque a la estructura en las condiciones de servicio previstas originalmente. Prevenir el daño de una estructura, esto es, hacerla durable, casi puede decirse que no representa sobrecostos, puesto que las acciones que deben tomarse en cuenta, más que insumos o ítems adicionales, lo que requiere son métodos a considerar durante su proceso constructivo. Una de las causas de mayor daño estructural tiene que ver con los agentes agresivos que llegan a las estructuras de concreto por diferentes vías: los álcalis en el cemento, el cloruro de calcio al dosificar los aditivos acelerantes, sulfatos o el ion cloro disueltos en el agua, el CO_2 , y otros más, originan reacciones químicas con los componentes del concreto estructural, llegando a comprometer de manera definitiva la capacidad resistente de la estructura. De los anteriores agentes dañinos, vamos a referirnos a la acción del CO_2 , fenómeno que origina la carbonatación del concreto, y se presenta un ejemplo para calcularla. Previamente es conveniente definir la calidad y la durabilidad del concreto y la lluvia ácida.

CALIDAD DEL CONCRETO

Es corriente que para el proyecto estructural, el diseñador se limite a utilizar el parámetro de resistencia (F_c) y señalarla en los planos de la obra, en los



términos del proceso normalizado, para garantizar el comportamiento desde el punto de resistencia estructural. De ahí resulta que en la mayoría de las obras en nuestra práctica corriente, para nada se involucra en el análisis, diseño y construcción, la eventualidad cierta de agentes agresivos y condiciones ambientales adversas que influyen en la durabilidad y posterior comportamiento de la estructura. Así como existen muchas obras que con el correr de los años han demostra-

do la excelente calidad y buen comportamiento, infortunadamente también se presentan construcciones de baja calidad que obligan a su reparación al poco tiempo de haberse terminado. En la gran mayoría de los casos, a los edificios les favorece que los acabados: enchapes, pisos, etc., los protegen de cierto grado de adversidad del medio ambiente. Sin embargo, algunas edificaciones o parte de ellas, y otras estructuras, tienen un alto grado de vulnerabilidad por su carácter



LLUVIA ÁCIDA

La lluvia constituye un medio mediante el cual millones de partículas llegan de nuevo a la superficie de la tierra. Desde la antigüedad, las crónicas relatan la existencia de lluvias de barro y de sangre. Estas precipitaciones provienen del ascenso hacia las nubes de partículas sólidas de polvo amarillo, arenas del desierto sahariano y limo de las sabanas africanas y otras regiones del globo, que más tarde se precipitarán sobre zonas en ocasiones distantes del lugar donde se produjeron, a las que han sido trasladadas por los vientos.

La lluvia de cenizas proviene de erupciones volcánicas, en las que las partículas ligeras son expelidas hacia las capas altas de la atmósfera y se mezclan con las gotas de lluvia que caen de las nubes. Los efectos de la explosión del volcán de la Isla de Krakatoa en 1883, por ejemplo, persistieron durante años en las precipitaciones de amplias zonas de la Tierra. Para nadie es desconocido que las técnicas industriales, el parque automotor, la fabricación de sustancias químicas, las pruebas nucleares, han influido en la composición de la atmósfera de manera negativa, provocando la aparición de las llamadas lluvias ácidas y radioactivas. Ellas poseen una alta concentración de sustancias que no sólo afectan considerablemente a la naturaleza viviente, sino también a las construcciones creadas por el hombre para su beneficio. A lo anterior debemos agregar que en nuestro país existen en invierno índices de precipitación son superiores siempre a los 2.000 mm, cifra ésta -como es obvio- por encima de 1.500 mm, que

de bien público, por permanecer expuestas de manera inclemente a la intemperie o al medio ambiente, soportando durante toda su vida condiciones no previstas en su diseño y construcción. Un siglo después de que el concreto reforzado se constituyera en el material básico para la construcción de estructuras, se considera urgente la necesidad de involucrar las condiciones ambientales en los procesos de su creación e intervenir en las existentes, para que todas ellas sean durables y no representen riesgo en su función de servicio.

LA DURABILIDAD

Cuando hablamos de durabilidad, nos referimos a su densidad, la cual está ligada con su microestructura, puesto que en la medida en que es menor la relación agua-cemento, menor es la reacción de los agentes agresivos. De ahí que la manera más económica de hacer con-

cretos durables es fabricarlos lo más densos posibles. De paso diremos que el concreto por su naturaleza debe ser impermeable para no tener contacto con el agua, no debe ser poroso y pueda responder adecuadamente a las acciones mecánicas o agresivas a través del tiempo. Muchos son los estudios que demuestran que con relaciones agua/cemento menores de 0.45, se obtienen concretos impermeables al aire, agua o agentes agresivos severos. Pero este factor por sí mismo no basta puesto que debe estar acompañado de procedimientos constructivos apropiados, controles adecuados y personal idóneo con conocimientos sólidos sobre la materia.

A pesar de que este tema ya se ha investigado y tratado en diversas publicaciones, pareciera que no ha llegado al conocimiento de diseñadores y constructores responsables de la vida útil de las estructuras.

es el valor aproximado de la precipitación media en el planeta.

CARBONATACIÓN

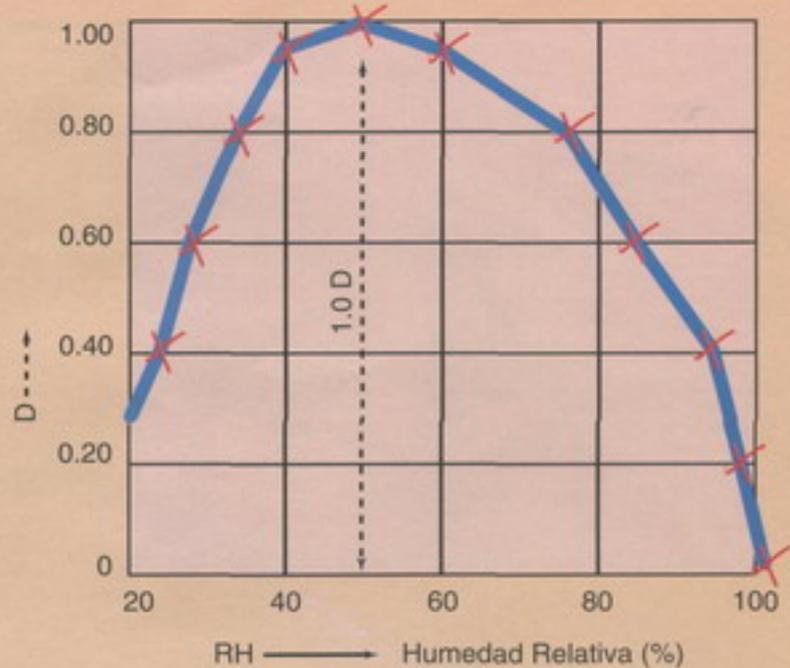
El concreto, debido a su contenido de hidróxido de calcio $Ca(OH)_2$ que se origina durante la hidratación del cemento, aumenta la alcalinidad a valores del pH mayores a 13, creando un excelente medio para defender el acero de corrosión, formando una película protectora de óxido de hierro en la superficie del metal, que es la pasivadora.

La carbonatación es causada por el dióxido de carbono (CO_2) del aire. El CO_2 reacciona con el $Ca(OH)_2$ de la pasta de cemento, haciendo descender a un valor crítico de alcalinidad.

El valor del pH decrece alrededor de 9, lo cual es insuficiente para proteger el refuerzo contra la corrosión. Entonces la capa pasiva circundante del refuerzo se quiebra. La velocidad de carbonatación de la pasta del cemento depende de la permeabilidad, su contenido de humedad, el contenido de CO_2 en el aire, la humedad relativa del medio ambiente y el contenido inicial de humedad en el concreto endurecido. A su vez, la permeabilidad del concreto está regida por la relación agua/cemento que es función inversa de la resistencia a la compresión y de la efectividad del curado. La carbonatación neutraliza la naturaleza alcalina de la pasta del cemento hidratado y más fácilmente puede ingresar la humedad y el oxígeno. También la humedad relativa del medio ambiente tiene influencia en el proceso de carbonatación. El agua bloquea los poros impidiendo la difusión de CO_2 en el aire, pero al mismo tiempo proporciona un medio para la reacción entre el CO_2 , el $Ca(OH)_2$ y el $CaCO_3$. Por lo tanto, existe un valor crítico de humedad relativa ambiente que origina máxima carbonatación.

Como podemos ver, es evidente la acción perjudicial de los agentes del medio ambiente sobre la durabilidad de las estructuras de concreto; lo que falta es que tomemos acciones decididas para su prevención y corrección.

¿Y cómo calcular la profundidad de carbonatación? La profundidad de la carbonatación se incrementa con el



Profundidad relativa de carbonatación (La profundidad de carbonatación es D al 50% de la humedad relativa)

tiempo, siguiendo aproximadamente la siguiente ecuación de acuerdo con la segunda ley de difusión de Fick: $X=K\sqrt{T}$.

El valor de K puede estimarse de la siguiente forma:

$$K=72 (3.24/\sqrt{F_c - 0.126})$$

El coeficiente K es empírico y se encuentra basado en la experiencia. La fórmula es válida para una humedad relativa del 50%. (Se asume que X se mide en mm y T en años). Si la humedad relativa en los poros del concreto es diferente del 50%, K debe multiplicarse por un factor menor que 1, dependiendo de la humedad de acuerdo con el gráfico adjunto.

Ejemplo:

Resistencia a la compresión del concreto: 210 Kg/cm²

Edad de la estructura: 25 años

Humedad relativa: (HR) 60%

De acuerdo con lo anterior:

$$K= 72 (3.24 \sqrt{210-0.126}) = 7.03$$

Como la HR es el 60%, K debe multiplicarse por 0.95, por lo que la profundidad de carbonatación puede estimarse en:

$$X = .95 \times 7.03 \sqrt{25} = 33 \text{ mm}$$

Si la profundidad de carbonatación y el recubrimiento son conocidas, se puede predecir el tiempo en que presentará la corrosión inicial:

$$X=K\sqrt{T} \text{ de donde}$$

$$K=X/\sqrt{T}$$

Si la carbonatación penetra C en un tiempo T1 en años, entonces: $C = K\sqrt{T_1}$, por lo que

$$T_1 + (CK)^2 = (C/x)^2 T$$

donde:

X = Profundidad actual de carbonatación en mm

C = Recubrimiento en mm

K = Coeficiente

T = Edad del concreto en años

T1 = Período de iniciación en años, para que la carbonatación penetre el recubrimiento y alcance el refuerzo.

Profundidad de carbonatación:

X = 25 mm

Recubrimiento:

C = 35 mm

Edad del concreto:

T = 20 años

La iniciación de la corrosión se estima comenzará en la estructura a los $T_1 = 20(35/25)^2 = 39$ años



Scanner



Proyector Multimedia



Cámara Digital



Impresora de Inyección de Tinta

Trabajo en grupo

*EPSON es máxima conectividad.
Sus equipos conforman grupos de
trabajo que ofrecen soluciones
más allá de tus expectativas.*

*Pregunta por nuestros scanners,
cámaras digitales, impresoras y
proyectores multimedia, en el
distribuidor autorizado EPSON,
más cercano.*

tuberías válvulas y conexiones

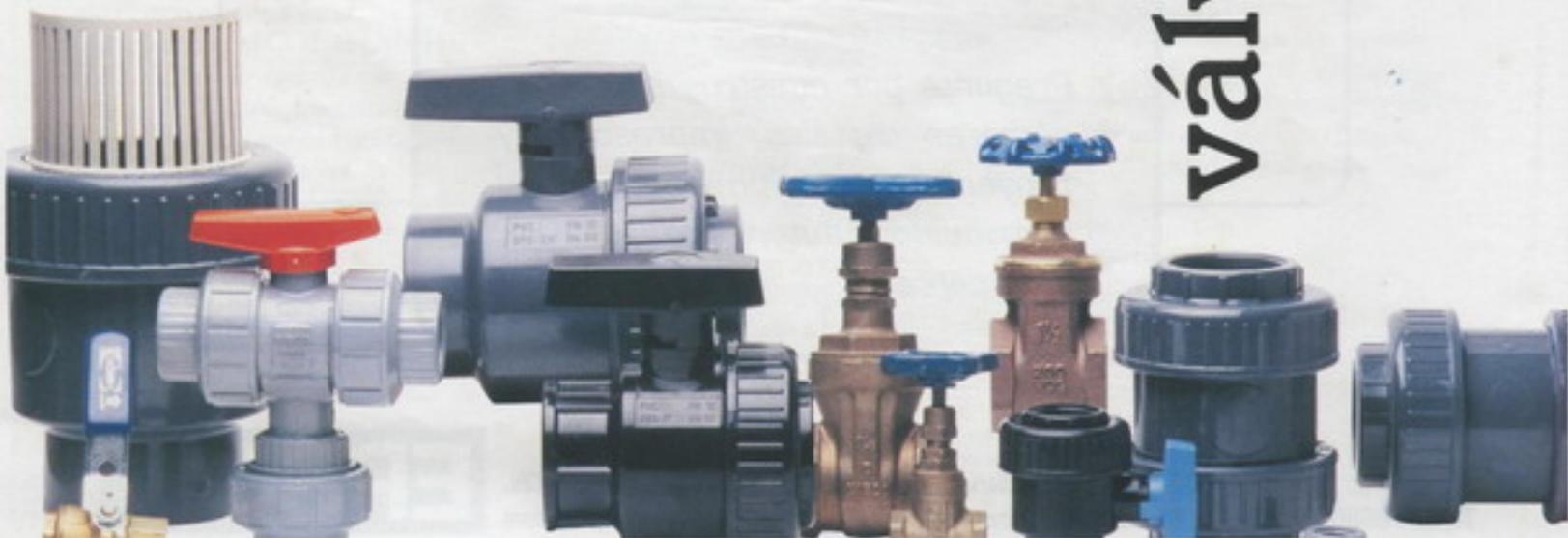


AMANCO

PPE

Ricalit

Si desea mayor información sobre estos productos, consulte al tel. 232-1055.



Costa Rica crece con Amanco

Las obras de infraestructura reflejan el mejoramiento en la calidad de vida de un país y su población.

Las soluciones de Amanco para la construcción de acueductos, carreteras, alcantarillados y todo tipo de obras, incluyen las mejores marcas del mercado, respaldo, garantía, servicio profesional y asesoría técnica.

- Tuberías de PVC para acueductos y alcantarillado.
- Tubería Novahol para alcantarillado sanitario.
- Geotextiles para múltiples usos.
- Tubería de polietileno de alta densidad para alcantarillado y drenaje agrícola.
- Válvulas de compuerta y válvulas de aire para acueductos.
- Tubería **NOVALOC** para alcantarillado pluvial y sanitario.

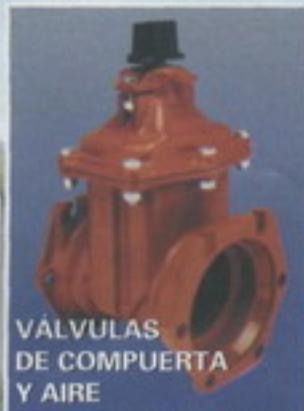


TUBERÍAS DE PVC

AMANCO tiene
soluciones
completas para
todo tipo de obras
de infraestructura.



TUBERÍA NOVAHOL



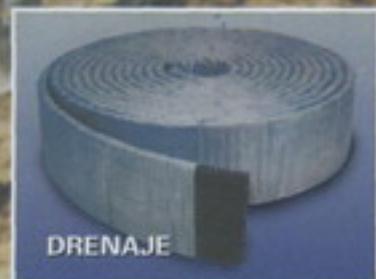
VÁLVULAS
DE COMPUERTA
Y AIRE



TUBERÍAS POLIETILENO
PARA ALCANTARILLADO



GEOTEXTILES



DRENAJE

¡Manos a la obra!

Información técnica tel. 290-3232

Pedidos tel. 232-1055

AMANCO

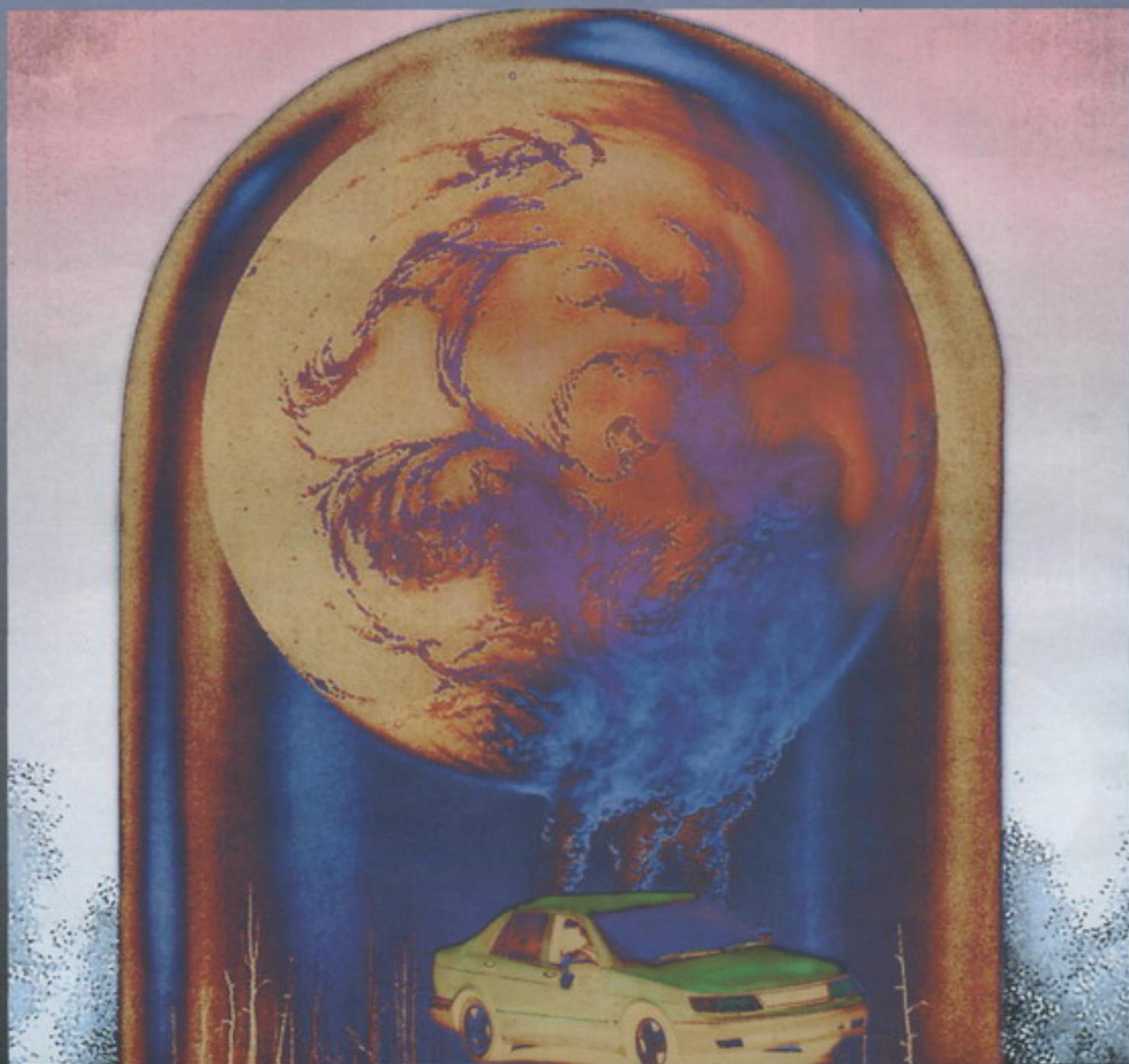
PPC

Ricalit

EL PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES EN COSTA RICA

Luis A. Bolafios Arquin
Licenciado en Derecho
Ex Asesor legal del Programa

Héctor Arce Cavallini
Dr. Ing. de Caminos, C. y P.
Coordinador del Programa



El artículo es un enfoque general, desde los orígenes del Programa de Control de Emisiones que se lleva a cabo en Costa Rica, a la vez que nos presenta, según el criterio de los autores, sus aspectos más relevantes, concatenados con los fundamentos jurídicos que le dan sustento a partir de la Ley 7331 de 1993, modificada en enero de este año por la Ley 7721.

1. INTRODUCCIÓN

Hace aproximadamente una década, varios años antes de que se promulgara la actual Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres (Ley de Tránsito)¹, en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) cobró fuerza la tesis de que la empresa privada asumiera la Revisión Técnica de los Vehículos automotores (RTV), en sustitución de la que actualmente realiza el MOPT. Con la publicación de la actual Ley de Tránsito se le da rango de ley a la posibilidad de que se autoricen talleres particulares para que efectúen dichas revisiones y de conformidad con el reglamento que al efecto se dicte.

En un principio, y aún después de publicado en marzo de 1994 el Decreto Ejecutivo N° 23025-MOPT, denominado "REGLAMENTO PARA LA REVISIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS EN TALLERES PARTICULARES", por el que se norma el artículo 19° de la Ley de Tránsito que contiene la citada autorización, se consideró de primordial importancia iniciar las revisiones técnicas a cargo de la empresa privada con la verificación de las emisiones vehiculares, dejando para una segunda etapa la integración de la verificación mecánica, la que de dicho sea de paso, está en fase de implantación. Esta actuación tenía su principal asidero en el imprevisto crecimiento de la flota vehicular que se dio a principios de la década de los noventa, en especial por la importación de miles de vehículos usados en su mayoría procedentes de los Estados Unidos, los que en muchos casos, a pesar de contar con sistemas de control de emisiones, se importaban con un considerable desgaste de las partes del motor, lo que a la postre trajo, como consecuencia, un preocupante incremento de la contaminación del aire, afectándose significativamente el

Valle Central en donde se localiza la mayor parte de la flota vehicular del país. Producto del nuevo orden que en materia ambiental se estaba dando, el MOPT, en conjunto con el actual Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), formó la Comisión Interinstitucional de Control de Emisiones (La Comisión) cuya función principal es la de asesorar en esta materia. En la misma se integraron otras instituciones y representantes del sector del automóvil y de los transportes públicos. Entre éstas, desde el principio, ha tenido un papel destacado la Organización No Gubernamental SWISSCONTACT con su programa centroamericano PRO-ECO. La Comisión asumió primeramente el reto de redactar el Reglamento que serviría de sustento jurídico al Programa y, una vez que éste se publicó, el siguiente paso en el orden de prioridades fue la elaboración y puesta a punto del Concurso de Antecedentes CA-O4-95, promovido por el Consejo de Seguridad, a fin de seleccionar los talleres y centros de servicio automotriz que se dedicarían a la prestación del servicio.

Aunque en principio la intención era que el Programa arrancara a mediados de 1995, no fue sino hasta el 6 de junio de 1996 que se cumplió con tal propósito, primero con un periodo voluntario, y a partir del 1 de agosto de ese año, de manera obligatoria. La causa principal de este atraso fue la prolongada discusión entre el grupo que proponía que los talleres particulares se autorizaran sólo para realizar las verificaciones, y el grupo que planteaba que los talleres también pudieran efectuar reparaciones mecánicas, tesis ésta última que fue la que predominó. En esas condiciones participaron casi todos los oferentes para que, previo cumplimiento de la compra de los equipos técnicos y contratación del personal calificado, se los autorizara a efectuar las pruebas, tanto en vehículos diesel como de gasolina. En la actualidad este servicio lo prestan 87 centros pertenecientes a 76 oferentes, unos sólo en diesel, otros en gasolina, o bien en ambos, y en torno al 50% de talleres con autorización para servicio a domicilio, una modalidad que se caracteriza por las visitas de trabajo a empresas, y localidades con poca cobertura de talleres, regulada me-

dante disposición administrativa del MOPT.

El Programa ha logrado superar muchas de las dificultades del inicio, en particular las que tenían su origen en la desconfianza ciudadana hacia los programas de gobierno. La reacción negativa de los primeros meses de 1996 se ha disipado notablemente. Hoy en día los ciudadanos propietarios de vehículos de motor están seguros de la continuidad del Programa y de que el Estado no percibe nada por este servicio, de manera que la verificación de emisiones no es un impuesto disfrazado para sus economías familiares. La sociedad en general es cada vez más consciente de la importancia que tiene para la salud humana controlar las emisiones de gases y partículas producidos por los vehículos automotores. Este apreciable cambio de actitud de las personas se ha visto reflejado en los más recientes estudios de monitoreos que confirman la tendencia a la baja de los niveles de contaminación en el aire. Esto, aunado a una mayor eficiencia de los motores de los vehículos, permite creer que seguiremos compartiendo con la opinión pública una idea cada vez más positiva del Programa. Incluso, también es manifiesta una nueva actitud en la clase política nacional, hasta ahora algo reticente a implantar ruelas y más estrictas medidas de control en esta materia. Prueba de ello es la reciente aprobación unánime en la Comisión Plena Tercera de la Asamblea Legislativa, de un proyecto de modificaciones a la Ley de Tránsito en lo conducente a control de emisiones, signo inequívoco de que los legisladores no están tan lejos de la sensibilización ciudadana en materia de protección ambiental. Esta reforma a la Ley N° 7331 (ya publicada en La Gaceta con fecha 15 de enero de 1998)) contiene importantes disposiciones que nos permitirán contar con nuevos elementos para mejorar el Reglamento vigente, cuestión en la que ya se trabaja con especial interés.

2. NORMATIVA QUE RIGE EL PROGRAMA

La normativa principal que rige el Programa está basada en la Ley de Tránsito y los siguientes Decretos Ejecutivos:

- N° 23025-MOPT, que contiene el "REGLAMENTO PARA LA REVI-

SIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS EN TALLERES PARTICULARES"⁴. En este Decreto y sus reformas se establecen los procedimientos mediante los cuales se seleccionaron los talleres, algunos requisitos que se deben cumplir para participar, y la forma cómo se deben efectuar las revisiones de los diversos tipos de vehículos. Este texto debe considerarse como el "Reglamento Marco", emitido especialmente para la revisión técnica integral, pero es el Reglamento de control de emisiones el que hace referencia explícita a las pruebas de emisiones.

-Nº 23831-MIRENEM-MOPT-S, contiene el "REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE GASES Y PARTÍCULAS PRODUCIDAS POR LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES"⁵. Esta normativa regula, de manera amplia, lo referente a límites máximos de emisiones para vehículos que ingresaron al país antes del 1 de enero de 1995, de los que lo hicieron con posterioridad a esa fecha, de los dotados con motor de gasolina y diesel; de los procedimientos de medición de emisiones; finalmente, establece los procedimientos de revisión y control de ingreso al país, tanto de vehículos nuevos como de usados.

-Nº 25166-MINAE-MOPT⁶. En este articulado se dispuso que para 1996 la revisión técnica del control de emisiones, a la que debían someterse los vehículos automotores convocados a tal efecto, equivaldría a la única revisión técnica en ese año, siempre que los mismos no fueran convocados a su vez para realizar la verificación mecánica, y que para obtener la Tarjeta de Derechos de Circulación para 1997, los vehículos convocados a control de emisiones debían presentar una copia de la Tarjeta de control de emisiones que les es entregada por el taller autorizado donde se realiza la prueba. Hasta ahora el MOPT nunca convoca a toda la flota vehicular a realizar la verificación mecánica, ni tiene establecidos procedimientos de continuidad para ello. En vez de esto, convoca una parte del total de la flota vehicular eligiendo la porción por año de fabricación de los vehículos; así, en 1996 se eligió la flota anterior a 1976 para la verificación mecánica, mientras que estuvieron convocados para el control de emisiones



todos los vehículos cuyo último dígito del número de la placa de matrícula terminara en 8,9,0 y 1, de manera que los vehículos con fabricación anterior a 1976 y cuyo número de placa terminara en los dígitos mencionados debieron realizar ambas verificaciones (RTV completa). El transporte público fue convocado en su totalidad a control de emisiones.

-Nº25082-MINAE⁷. En este Decreto se regulan las funciones de la Contraloría General del Ambiente como dependencia del MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA, órgano que tiene un importante papel en el Programa de control de emisiones, y cuya Contralora General del Ambiente preside la Comisión.

-Nº25084-MINAE⁸, contiene el "REGLAMENTO DE PROCEDIMIENTOS DEL TRIBUNAL AMBIENTAL ADMINISTRATIVO". Este Tribunal juzga, en forma paralela, las infracciones al Programa en que incurran los talleres particulares, cuando de ello se derive un perjuicio para el ambiente.

Los dos últimos Decretos Ejecutivos tienen su asidero legal en la "LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE"⁹. Por este conjunto de normas se le dio rango de ley a la Contraloría General del Ambiente y al Tribunal Ambiental Administrativo, a la vez que se dotó de suficientes potestades al MINAE en lo relativo a la protección del ambiente, entre lo que se incluye el Programa de control

de emisiones, pero sin perjuicio de las amplias potestades que tiene el MOPT en el desarrollo, otorgamiento y cancelación de autorizaciones a los talleres y, en general, sobre el Programa en sí.

-Nº25337-MINAE-MOPT¹⁰ y sus reformas, por el que se constituye la "Comisión para el control de emisión de gases y partículas producidas por los vehículos automotores" con funciones de asesoría y coordinación en el Programa.

3. EL CATALIZADOR Y SUS IMPLICACIONES LEGALES

El catalizador es el elemento de un sistema de control de emisiones que más controversias ha causado desde que se inició el Programa. Su función, y en especial su papel como reductor de los contaminantes que pasan por el tubo de escape, no ha sido bien entendido. Se dio la circunstancia, antes del inicio del Programa, de que muchos técnicos en mecánica del automóvil venían recomendando a sus clientes eliminar este aparato, por innecesario, de los vehículos que lo tenían. Cuando dio inicio el Programa y la exigencia de poseer catalizador en los vehículos de motor de gasolina se puso en práctica, surgieron las opiniones encontradas sobre este aspecto pues ya se había dado una imagen negativa y de inutilidad del catalizador. Dispone el artículo 33 de la Ley de Tránsito lo siguiente: "Para que sean autorizados a circular en el territorio

nacional, todos los vehículos automotores que ingresen al país a partir del 1 de enero de 1995, deben estar equipados con un sistema de control de emisiones, incorporado o no al motor o con cualquier otra tecnología que cumpla con la disminución de la contaminación ambiental por gases, de acuerdo con los requisitos mínimos que establecen los artículos 34 y 35 de esta ley y su Reglamento". En los siguientes dos artículos de la misma ley, se dispone separadamente que para los vehículos nuevos y usados, mediante Reglamento, el Poder Ejecutivo regulará las especificaciones del sistema de control de emisiones con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental por gases, a los que se refiere el transcrito artículo 33, y según los límites máximos que en esas normas se establecen. Esto se encuentra en el texto del REGLAMENTO DE CONTROL DE EMISIONES antes citado. Las principales dudas se han presentado cuando se trata de entender lo que es un sistema de control de emisiones, que algunos lo toman equivalente al catalizador, confusión que aumenta a la hora de

determinar la existencia o no de otras tecnologías que cumplan de manera efectiva con la disminución de la contaminación ambiental por gases. En el artículo 33 no se hace referencia explícita al catalizador sino a un sistema completo de control de emisiones, del cual el catalizador es sólo uno de sus componentes, por lo que el punto tuvo que ser complementado en el artículo 11 del REGLAMENTO DE CONTROL DE EMISIONES que dispone lo siguiente: "A efecto de satisfacer los límites indicados en este Capítulo, todos los vehículos automotores nuevos con motor de gasolina que ingresen o se fabriquen en el país a partir del 1 de enero de 1995, deberán estar dotados de un convertidor catalítico de tres vías con circulación cerrada para el control de la razón aire-combustible, o con cualquier otra tecnología que permita cumplir con los requisitos de emisiones máximas establecidas en la Ley 7331 y este Reglamento. El sistema debe disminuir las emisiones que se producen en el recolector de aceite (cárter), en el tanque de gasolina, en el carburador, incluyendo la válvula de ven-

tilación positiva, y en el tapón del tanque de gasolina. Dicho sistema podría variar conforme al diseño de cada fabricante, siempre y cuando cumpla con el objetivo estipulado". En cuanto a los vehículos usados con motor de gasolina, ingresados al país después del 1-1-96, el artículo 19 del mismo Reglamento prácticamente transcribe lo enunciado en el artículo 33 de la Ley de Tránsito, que a su vez remite a su artículo 35. Sin que sea una opinión consensuada entre los especialistas, nuestro criterio es que el catalizador como elemento del sistema de control de emisiones que controla los gases que pasan por el tubo de escape, a efectos prácticos, y por descarte de los otros elementos del sistema que no intervienen con dicho dispositivo, equivale a dicho sistema bajo las exigencias de Costa Rica, aunque la ley está abierta a otras tecnologías mejores, sustitutivas de cada elemento del sistema. Sin embargo, esto debe certificarse en los términos de los artículos 50 y 51 del actual Reglamento de control de emisiones y, si es requerido, comprobarse técnica y científicamente ante las autoridades encargadas

¿Por qué utilizar otra marca cuando puede utilizar Hilti?

HILTI®

Gracias a nuestra elevada tecnología, servicio con personal especializado, y constantes innovaciones en el mercado, el mundo hoy nos mira como lo que somos: **LIDERES EN...**

Fijación directa



Tornillería



Anclajes mecánicos



Abrasivos



Herramientas electroneumáticas



Productos químicos para la construcción



Llámenos, será un gusto atenderle. **SUPERBA S.A.** Tel: 255-1044, Fax: 255-1110 E-mail: superba@sol.racsa.co.cr

del cumplimiento de las normas. El cumplimiento del artículo 11 del Reglamento de control de emisiones en cuanto a que los vehículos nuevos ingresados al país, después del 1 de enero de 1995, porten el sistema de control de emisiones completo, es un requisito de la certificación de ingreso al país que deben cumplir los importadores, no un requisito a comprobar en la RTV, no obstante, el Estado se reserva el derecho de comprobar lo anterior en el puerto de entrada, por lo que los talleres autorizados sólo deben comprobar que el catalizador esté en buen estado, sin roturas o alteraciones.

Vale la pena transcribir para los efectos del último punto anterior, lo externado por el Centro de Experimentación y Homologación de Vehículos del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), con sede en Madrid, España, ante consulta efectuada por el MOPT¹¹: "Respecto a la consulta concreta de su fax, en este momento, no conocemos tecnología, elementos o sistemas equivalentes al catalizador de 3 vías de ciclo cerrado para motores de gasolina. Existen sistemas anticontaminantes que actúan sobre alguna dirección determinada (Recirculación de gases de escape, inyección de aire...), pero no un elemento que actúe sobre los tres contaminantes (CO, HC y NOx) simultáneamente. Por otro lado, dentro de nuestra experiencia en el campo de las emisiones, en la reglamentación donde nos movemos, no existe realmente la obligatoriedad de que un vehículo instale un determinado sistema anticontaminante, sino que simplemente se le exige el cumplimiento de unos límites. En el caso de motores de gasolina, no conocemos ninguna marca o modelo que para cumplir los actuales límites vigentes en Europa no lleve instalado un catalizador de tres vías. En todo caso, a la hora de homologar un vehículo se le exige el cumplimiento de unos límites de emisiones, no si lleva o no catalizador y que en algunos casos es insuficiente para cumplirlos, necesitando la "ayuda" de otros sistemas anticontaminantes (Recirculación de gases de escape, inyección de aire...)".

La EPA¹², por otra parte, en otra consulta formulada responde¹³: "You asked whether any manufacturer is certifying a light duty vehicle to United States emission standards without a catalytic con-

verter. Since 1980's, all models of gasoline powered passenger cars meeting U.S. standards whether domestic or imported have been equipped with catalytic converters. It is the most important component of emission control system. Given the stringency of current U.S. standards, it is not likely that a vehicle could be designed to pass the standards without a catalyst."

Ambas respuestas despejan toda duda sobre el catalizador. Comparadas ambas, deducimos la importancia del catalizador como elemento vital de un sistema de control de emisiones en vehículos a gasolina y la ausencia, hasta ahora, de algún elemento que lo sustituya con la misma o mayor efectividad.

4. APLICACIÓN DE LA NORMATIVA: PROCESOS JUDICIALES Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.

El artículo 19 de la Ley de Tránsito,

aparte de regular lo correspondiente a la Tarjeta de Derechos de Circulación en el sentido de que autoriza su entrega a los propietarios de vehículos que reúnan las condiciones mecánicas, las de seguridad y los demás requisitos que determinen esta ley y su Reglamento, lo cual está a cargo de los Órganos Competentes del MOPT, establece la periodicidad con que deben ser llevados a revisión los vehículos, según sea el año de fabricación del vehículo y se trate de automotores de transporte público o particulares. De tal modo que si el control de emisiones es una verificación componente de una RTV completa, en los términos del párrafo segundo del citado artículo 19, los funcionarios e Inspectores de las Direcciones Generales de Transporte Público y de Policía de Tránsito, tienen la potestad, y están en la obligación, de verificar en carretera y/o en sus propias instalaciones, que lo actuado por los talleres autorizados esté ajustado a dere-





cho, en el sentido de que los vehículos que porten el ECOMARCHAMO y la TARJETA DE CONTROL DE EMISIONES, lo sea porque pasaron la prueba satisfactoriamente sin haber sobrepasado los límites máximos permitidos en los artículos 34, 35 y 121 de la Ley de Tránsito, además de que el sistema de control de emisiones para disminuir la contaminación ambiental por gases opera correctamente, según lo obliga el párrafo primero del mismo texto. Consecuencia de esto se derivan tres cuestiones legales, a saber:

1.- Que los propietarios de los vehículos desatiendan la orden de revisión técnica, cuando se requiera para ello, según lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley de Tránsito. Para esta infracción, que es independiente de que el vehículo circule o no contaminando por encima de los límites máximos permitidos, se establece una multa de diez mil colones, sin perjuicio de la im-

posición de sanciones conexas (Artículo 130, inciso f), lo cual está a cargo de los Inspectores de Tránsito especializados en esta materia.

2.- Que los vehículos expelan emanaciones por encima de los límites máximos permitidos. Si esto se comprueba en un taller particular autorizado, lo único que se puede tomar como sanción es rechazar el resultado de la prueba, y así señalárselo al propietario quien tendrá que realizar las reparaciones necesarias al vehículo, ya que el responsable de efectuar las verificaciones no está autorizado para confeccionar boletas por infracciones, ni está previsto en la normativa vigente su obligada denuncia, lo mismo que tampoco puede coaccionar al propietario o conductor del vehículo para que la reparación se efectúe en dicho taller. La infracción por circular con un vehículo que sobrepasa los límites máximos permitidos está tipificada en el artículo 131, inciso f) de la Ley de Tránsito con una multa de cinco mil colones, y se hace extensiva al conductor o propietario de un vehículo que por cualquier medio, altere o modifique el motor, los sistemas de inyección o carburación y/o el sistema de control de emisiones para disminuir la contaminación ambiental por gases. Además de esta multa, el artículo 144 de la citada ley, autoriza a los Inspectores de Tránsito a inmovilizar el vehículo, o lo que es lo mismo, a retirar las placas de matrícula que sólo son devueltas por orden judicial cuando se haya subsanado el asunto y así lo certifique la Sección de Control de Humo de la Dirección General de Policía de Tránsito.

3.- Que los talleres particulares certifiquen como correcta una prueba y entreguen el ecomarchamo y la Tarjeta de control de emisiones en forma fraudulenta a quien no lo merece. Para este supuesto, a diferencia de las dos anteriores situaciones, la Ley de Tránsito no establece ninguna sanción y por ende no puede seguirse al taller y sus representantes un proceso judicial de tránsito, excepto en la vía penal mediante el delito de Falsedad Ideológica o cualquier otro tipo penal que se le pueda atribuir. Por lo tanto, el hecho debe ser conocido y juzgado por el Órgano Administrativo de Procedimiento Ordinario que el MOPT establezca, y en forma paralela, si así lo considera pertinente, el MINAE, en su Tribunal

Ambiental Administrativo, todo con base en la Ley General de la Administración Pública, para la imposición de sanciones que disponga la normativa vigente, el cartel del concurso de antecedentes por el que se promovió la contratación y el contrato administrativo que firmaron los talleres.

Por otra parte, los Tribunales de Justicia, específicamente las Alcaldías que conocen de los asuntos de tránsito, en términos generales, salvo las excepciones que hasta el momento se han conocido, han aplicado las disposiciones mencionadas de manera normal, especialmente en lo que se refiere al retiro de las placas. Por tratarse de un proceso judicial, en el ejercicio de su derecho de defensa y su presunción de inocencia, en caso de que el infractor apele el parte o boleta de citación, según los medios de prueba que presente a su favor, puede ser absuelto de toda pena y responsabilidad dentro de lo que cabe como proceso judicial, lo que nos lleva a afirmar también, según los postulados de nuestro ordenamiento jurídico, que no todos los Alcaldes de Tránsito y los Jueces Penales a los que corresponde conocer de las apelaciones, van a sostener el mismo criterio a la hora de fundamentar sus resoluciones sobre determinado asunto. A manera de ejemplo, tal ha sido el caso de un Alcalde que manifestó en su sentencia que, al no haberse dispuesto en la Ley de Tránsito la obligatoriedad de portar el ecomarchamo en el parabrisas delantero, lo que procedía era el dictado de una sentencia absolutoria a favor del encartado. Este criterio no es compartido por todos los Alcaldes de Tránsito, según lo han manifestado en reuniones que se han efectuado con ellos, y en todo caso ésta es una obligación dispuesta en un Decreto Ejecutivo, y aunque se interprete que va más allá de lo dispuesto en la ley, debe ser acatado al menos por el Poder Ejecutivo, hasta tanto no sea declarado inconstitucional por la Sala Constitucional. De todas formas, aunque este criterio prevaleciera, en muy poco afectaría al Programa, ya que siempre se tiene la potestad de sancionar a los vehículos que circulan con niveles de emisiones por encima de los límites máximos permitidos, e igualmente a los que no acudan a la verificación en el período correspondiente. Sobre este mismo asunto hace unos meses la Sala Constitucional declaró sin lugar una acción de inconstitucio-

nalidad interpuesta, entre otros, contra los artículos 33, 34 y 35 de la Ley de Tránsito.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA

La flota vehicular inscrita en Costa Rica es de 502.000 vehículos, de los cuales un 80% circula legalmente¹⁴. En lo que respecta a control de emisiones, de ese 80% de la flota total, la flota potencial de verificar se distribuye de la siguiente manera: Particulares, 48,9%; Carga, 3,87%; Carga Liviana, 22,7%; Autobuses etc, 1,8%; Taxis, 0,48%¹⁵; Equipo Especial, 3,43%; Instituciones del Estado fuera de Ministerios, 4,97%. En total, unos 346.000 vehículos que hacen un volumen anual en torno a unas 357.000 verificaciones aprobadas¹⁶. Según las cifras que manejamos en el MOPT y que aportan los talleres autorizados¹⁷, finalizado el mes de julio del pasado año, se habían registrado 328.400 verificaciones aprobadas (94%). Es decir, un 6% de incumplimiento de acuerdo al total previsto para los primeros doce meses. Estos datos, que según como se los mire son o no son alentadores a simple vista, cumplen con creces el objetivo planteado a principios del Programa, de que al menos el 90% de la flota vehicular sujeta a control de emisiones quedó verificada por primera vez al finalizar el primer período (96-97). El 6% de incumplimiento, que como es evidente es un valor razonablemente aceptable, es a la vez un margen de maniobra muy estrecho para obligar a los infractores de la ley a la verificación por los medios normales disponibles. El techo para alcanzar el objetivo del 100% de verificación es el período de pago de los Derechos de Circulación para el año siguiente pues necesariamente toda la flota vehicular debe estar verificada por primera o segunda vez, para que a los propietarios de esos vehículos les sea entregado el Marchamo de circulación.

6. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los referentes estadísticos presentados se puede afirmar que el Programa ha obtenido unos resultados más que meritorios en su primer año de funcionamiento. Estos resultados indican, además, que el Programa ha podido superar los escollos que se presentaron en

su inicio y que se ha implantado con fuerza en la sociedad, alcanzando un nivel de aceptación notable que debe confirmarse en los resultados del pasado año. Lo importante de esto es que la materia de control de emisiones, en el contexto de un mayor Programa de Inspección/Mantenimiento, poco a poco se va adaptando a los hábitos de la conducción vehicular con evidentes beneficios para el país que saltan a la vista: menos contaminación del aire, menos consumo de combustibles etc. Pueden obtenerse mejores resultados una vez puesta en práctica la nueva reglamentación, producto del proyecto de reformas a la Ley de Tránsito recientemente aprobado por la Asamblea Legislativa. Indudablemente, esto debe generar importantes cambios, en especial de procedimiento con el fin de mejorar las actuaciones del Programa y sus niveles de seguridad, buscando reforzar áreas sensibles, tal es el caso del control en carretera que por razones de otra índole tiene dificultades añadidas a las ya de por sí importantes de la escasez de personal de campo y equipamiento técnico. Se tienen en trámite algunos proyectos de mejora en este sentido que de concretarse aumentarían las expectativas positivas del Programa de cara al futuro. Pero sin pecar en exceso de optimismo, creemos que hoy por hoy, el Programa de Control de Emisiones está fortalecido.

NOTAS

1 Ley N° 7331, publicada en el Alcance N° 13 del diario oficial del estado, "La Gaceta" N° 76 de 22 de abril de 1993.

2 El precio que se paga por la verificación está libre del pago del impuesto al valor agregado.

3 En el Diario La Nación de Costa Rica aparece publicado en su edición del 12 de marzo de 1997 que entre 1993 y 1996 la contaminación debido a la gasolina ha disminuido de 0,7 ug/m³ a 0,2 ug/m³, debido a la eliminación del plomo y al control de las emisiones mediante el Programa del mismo nombre.

4 Publicado en La Gaceta N° 57 de 22 de marzo de 1994.

5 Publicado en La Gaceta N° 236 de 13 de diciembre de 1994.

6 Publicado en La Gaceta N° 111 de 12 de junio de 1996.

7 Publicado en La Gaceta N° 80 de 26 de abril de 1996.

8 Publicado en La Gaceta N° 80 de 26 de abril de 1996.

9 Ley N° 7554, publicada en La Gaceta N° 215 de 13 de noviembre de 1995.

10 Publicado en La Gaceta N° 137 de 18 de julio de 1996.

11 Consulta firmada por el Dr. Héctor Arce Cavallini el 17 de junio de 1997 y respondida a nombre del INTA por su Director General, D. Manuel de Las Heras Romera, el día 18 del mismo mes.

12 United States Environmental Protection Agency.

13 Se transcribe la respuesta en inglés para no atentar en una traducción libre contra el sentido de la misma. La respuesta con fecha 1 de julio de 1997 está firmada por Mr. Jane Armstrong, Director, Vehicle Programs and Compliance Division.

14 Los propietarios de los vehículos han retirado la Tarjeta de Derechos de Circulación. Cifras reportadas por el Instituto Nacional de Seguros según las estadísticas de 1996.

15 A esta cifra hay que agregarle unos 2.000 vehículos que actualmente operan con permisos, pero que en realidad están inscritos como Particulares.

16 Considerando la doble medición anual de los vehículos de transporte público.

17 Datos que se conservan en los registros de la Dirección General de Informática del Ministerio. ■

TORNECA
Feria Oky Doky de 15 aniversario

Durante el próximo mes de mayo, en Avenida 10 y en Curridabat, TORNECA realizará una extraordinaria Feria Oky Doky para celebrar su 15 aniversario. Habrá fabulosos descuentos, ofertas especiales, concursos rifas y muchísimas más sorpresas. No falte.

MEGASOL. DAMOS NOMBRE AL BUEN GUSTO

En MEGASOL nos especializamos en brindarle la más amplia variedad en acabados para su hogar, construcción, remodelación o nueva decoración, venga a MEGASOL y descubra un mundo de alternativas en acabados con el mejor de los gustos.

- Azulejos
- Pisos Cerámicos
- Listelos
- Fraguas
- Morteros
- Grifería
- Loza Sanitaria
- Muebles para Baño
- Accesorios para Baño
- Sistemas de Hidromasajes
- Tapices Españoles
- Accesorios Eléctricos
- Muebles de Cocina
- Plantillas y Hornos
- Extractores de Grasa
- Fregaderos

M
E
G
A
S
O
L

Finos acabados para su hogar

Horarios: De Lunes a Viernes de 8:00 a.m. a 6:00 p.m. Jornada Continua.
Sábados de 8:00 a.m. a 12:00 m.d.

Moravia, diagonal Colegio Saint Francis.
Tel: (506) 240-3282 / 236-3285 • Fax: (506) 236-7865

Heredia, de la Universidad Nacional,
600 mts. norte y 100 mts. este
Tel: (506) 261-4794 • Fax: (506) 261-4796

Para lograr economía, belleza y calidad

Dé un buen paso
en un buen piso

Usted tiene muchas razones de peso para dar un paso hacia los nuevos pisos VINISOL.

VINISOL son baldosas de alta calidad elaboradas en vinil, para uso residencial y comercial. Su gran belleza, variedad de texturas y bajo precio, lo hacen el acabado de piso decorativo más económico.

- Fáciles de instalar, manejar y almacenar.
- Resistentes: no se quiebran o se agrietan y duran muchísimos años.
- Seguras: son antideslizantes y autoextinguibles.
- Confortables: absorben el ruido y conservan una agradable temperatura en cualquier clima.

Logre economía, belleza y calidad en un sólo paso. Dé un buen paso hacia la calidad de VINISOL.

VINISOL®
Un Nuevo Paso en Pisos

AMANCO
PPC Ricalit

Tel: 290-3232

NOVALOC

Tubería de gran diámetro para alcantarillado y aplicaciones agrícolas



Hacia fines de enero de este año, exactamente el 29, se presentó en sociedad la tubería Novaloc para alcantarillado hermético de gran diámetro. Como es característica de la empresa Amanco, Novaloc se ha desarrollado con las más estrictas normas de calidad bajo el concepto de tubería de pared estructurada, construida a partir de un perfil plástico fabricado por extrusión, acoplado luego helicoidalmente mediante un sistema de enganche mecánico, para darle su forma circular, garantizar la unión de perfiles y la hermeticidad del tubo formado. El ingeniero Marcos Elizondo, gerente de producto Tubosistemas Para Infraestructura de Amanco Costa Rica, explicitó las características del producto, su comportamiento estructural, hidráulica, ins-

talación y condiciones para el transporte, manejo y almacenamiento en obra.

La tubería Novaloc forma parte de Tubosistemas de alcantarillado sanitario y pluvial de la empresa Amanco y puede ser empleada también en sistemas de riego para grandes diámetros y, en general, en sistemas de tubería que transportan fluidos a superficie libre (como canal). Se fabrica en un tamaño estándar de 6 metros y diámetros nominales de 450 mm (18") hasta 750 mm (30"). Sus principales características son las siguientes:

- * Excelente comportamiento mecánico, gracias al diseño óptimo de su pared estructurada, lo que le permite alcanzar un alto grado de rigidez.

- * Facilidad de manejo, porque es más liviana que las tuberías convencionales.



* Mayor capacidad hidráulica, porque posee superficies internas lisas que lo posibilitan. Su coeficiente de Manning es de 0.009, evitando la aparición de incrustaciones y tuberculización.

* Buena resistencia al impacto, lo cual permite que el tubo no se dañe durante el transporte, almacenamiento o instalación.

* Alta resistencia al ataque de sus-

tancias químicas, con excelente respuesta (entre otros) a los aceites de algodón, de castor, de linaza, de lubricantes y de minerales, al acetato de sodio y de plomo, a una extensa lista de ácidos y otros agentes químicos. La empresa recomienda, en caso de duda, que se hagan pruebas previas para verificar la eficacia de la tubería en relación con el líquido a manejar.

* Resistencia a la corrosión química

y electroquímica, por estar fabricada con material inerte y no conductor.

* Resistencia a la abrasión; gracias a la lisura de sus paredes internas y al espesor de las mismas, el desgaste generado por los sólidos en suspensión contenidos en los fluidos transportados es mínimo.

* Hermeticidad, el diseño de sus ensamblajes, el sello de material elastomérico y su sistema de unión evitan infiltración y exfiltración.

* Flexibilidad, por su junta con empaque de hule, el sistema puede absorber asentamientos diferenciales, movimientos telúricos y contracciones o dilataciones por cambios de temperatura.

Entre las ventajas que posee la tubería Novaloc, se pueden destacar las siguientes: optimiza los costos de transporte, permite la utilización de equipo liviano para su manejo e instalación, por la longitud de los tubos y su junta con empaque de hule ofrece mayor rapidez en la instalación, posibilita disminuir los volúmenes de excavación, relleno y compactación así como también el número de pozos de registro, no se contaminan los acuíferos y se evita la intrusión de raíces o de sustancias ajenas al sistema. ■

Ingeniero Marcos Elizondo, gerente de producto Turbosistemas Para Infraestructura de Amanco Costa Rica



Otras tuberías de PVC. Tuberías y válvulas de hierro dúctil, así como tuberías corrugadas de polietileno de alta densidad complementan los Turbosistemas Amanco para Infraestructura.

Guía de Automóviles, Pickups y Camiones 1998

Edmundo Ambas

En ediciones pasadas comenzamos una serie de artículos vinculados con los nuevos automotores que ofrece el mercado internacional. A partir del presente número y durante sucesivas publicaciones daremos información acerca de los vehículos que se comercializan en el país para que usted pueda contar con una guía -según la información que proporcionan las propias compañías comercializadoras- de modelos, características y precios. Destacaremos además, en cada edición, ciertas especificaciones técnicas de algunos vehículos para que el lector tenga una más completa información sobre diseño, rendimiento consumo y seguridad, imprescindible para decidir su compra.



Corporación Ivesa
Tel.: 222-2233

Daewoo Espero

Velocidad máxima (KM/h) (TM/TA)
Aceleración (0-100 km/h) (sec.) (TM/TA)
Consumo a 90 Km TM/TA (L/100)
Consumo a 120 Km/h TM/TA (L/100)
Id. en circuito urbano TM/TA (L/100)

1.5 2ACT

170/167
12.8/14.7
5.2/5
6.3/7.3
11.0/12.2

1.8MPi

180/173
11.0/13.1
5.7/6.3
7.0/7.3
11.8/12.2

2.0MPi

185/180
10.8/12.9
5.3/5.8
6.8/7.3
11.6/12.4

Precio: Desde \$ 20.040

Daewoo Nubira

Velocidad máxima (KM/h) (autom.)
Aceleración (0-100 km/h) (autom.)
Consumo a 90 Km TM/TA (L/100)
Consumo a 120 Km/h TM/TA (L/100)
Id. en circuito urbano TM/TA (L/100)

1.6DOHC

(4 puertas)

185/175
11.0/13.0
5.8/5.8
7.3/7.3
10.2/11.3

2.0DOHC

185/190
9.0/11.0
6.1/6.2
7.4/7.6
11.3/12.5

1.6DOHC

(5 puertas)

185/175
11.0/13
5.8/5.8
7.3/7.3
10.2/11.3

Precio: Desde \$22.400

\$ 25.400

Lada

Veloc. máx. Km/h
Aceleración 0/100 Km/hr. seg.
Consumo 100 Km/hr. Km/l

2105

142
20
14



2104SW

145
20
13.8

Sámara

148
14.5
17.5

Land Rover Defender

Motor
Caja de cambios manual
Aire acondicionado
Dirección hidráulica
Puertas
Capacidad
Consumo

**90 County Station**

2500 cc.
5 vel.
Sí
Sí
3
6 personas
55 km. por galón
Precio: \$ 48.500

110 County Station

2500 cc.
5 vel.
Sí
Sí
5
11 personas
\$ 51.000

Isuzu**Lachner & Sáenz Tel.: 256-2121**

Motor

Cilindrada
Transmisión
Dirección hidráulica

Capacidad
Capacidad de combustible
Aire acondicionado

Trooper LS

6 cilindros en V
Doble árbol de levas
en la culata
3200 cc.
5 vel. sincronizadas
Sí - servoasistida

7 personas
8,5 litros
Sí

Precio: \$ 49.594**4X4-2.8TD**

4 cilindros en línea
Inyección directa-
Turbodiesel
2771 cc.
5 vel. sincronizadas
Sí - de bolas
recirculantes

4 personas
7,5 litros
Sí

\$ 29.106**Toyota****Purdy Motor S.A. Tel.: 223-4455**

Motor
Tipo

Cilindrada
Aire acondicionado
Dirección
Potencia máxima (SAE neta) Nm/rpm
Par motor torque
(SAE netO) Nm/rpm

Tercel

12V 1,3 litros (2E)
4 cil. en línea,
OHC, 12 vál.
1296 cc.
Sí
Asistida
54/6200

101/4200

Precio Desde \$ 19.735**Starlet**

12V 1,3 litros
4 cil. en línea,
12 vál.
1296 cc.
Sí

53/6200

101/4200

Desde \$ 17.900

Nissan Pickup

Plataforma de carga
largo mm (pulg.)
ancho mm (pulg.)
Altura mm (pulg.)
Capacidad
Capacidad de combustible

Motores

Transmisión

Dirección

Cilindrada

Potencia máxima (DIN)



4X2

Caja normal (L)

1845 (72.6)
1465 (57.7)
430 (16.9)
3.2 pasajeros
60 litros

NA16

4 y 5 vel.
sincronizadas
Engranaje tipo barra circulante variable
1627 cc.
57 kW (78 CF)
a 5000 rpm.

4X4

Caja larga (R/L)

2235 (88)
1465 (57.7)
430 (16.9)
2 pasajeros
60 litros

Z24

4 y 5 vel.
sincronizadas
2389 cc.
74 kW (101 CF)
a 4800 rpm.

DYNA:

un camión potente y económico

Como es costumbre en Toyota, diseño y eficiencia caracterizan la producción de los camiones Dyna. Con un nivel superior de durabilidad, una amplia gama de modelos, capaces de transportar cargas pesadas y manejarse en condiciones severas con eficacia, los Dyna se han convertido en una de las opciones más exitosas del mercado.

Características generales

Precio: desde € 5.020.000

1.- Suspensión: de ballestas (resortes de hojas) que le permiten soportar condiciones rigurosas y una excelente estabilidad cuando está completamente cargado o al tomar curvas en carreteras malas.



La basculación de la cabina se caracteriza por un sistema de barra de torsión doble que permite un ángulo de inclinación de 45 grados.

2.- Vigas horizontales gruesas: absorben las vibraciones y el impacto durante la marcha.

3.- Bastidor: una robusta sección transversal lo protege contra el alabeo y el torcimiento.

4.- Laterales de la caja de carga: anchura generosa, esquineros que incrementan la rigidez de los laterales y una sólida estructura de bisagras incorporadas a los laterales.

5.- Madera compuesta Apitong: el piso de la caja de carga resiste el alabeo y elimina las separaciones innecesarias.

6.- Cadenas del portón trasero: simplifican el trabajo manteniendo el lateral trasero en posición horizontal.

7.- Soporte de las partes laterales: el montaje y desmontaje del mismo se controla de un solo toque.

8.- Mecanismo de basculación de cabina. Permite un ángulo de inclinación de 45 grados.

9.- Fácil acceso al motor.

10.- Cinturones de seguridad ELR, de 3 sujeciones.

11.- Frenos maestros en tándem y



reforzador. También existe un freno de escape de un solo toque.

12.- Excepcional visibilidad aunque esté totalmente cargado.

13.- Espacio confortable en la cabina.

14.- Grandes medidores y de fácil lectura.

15.- Asiento del conductor: deslizante y reclinable, permite conseguir la posición ideal de manejo.

10.000 m² para brindarle **MUCHA CALIDAD**

**GRACIAS A USTEDES TENEMOS
NUEVAS INSTALACIONES**



...nuestra nueva planta de producción está dedicada a ofrecerle la mejor calidad y servicio en tanques prefabricados.

Tenemos:

- Tanques para agua potable
- Tanques sépticos
- Separadores de grasas
- Separadores de aguas oleaginosas
- Colectores-interceptores de aguas
- Gaviones de concreto



Planta de Producción, El Guarco de Cartago.

573-8181

MUCHO TANQUE, S.A.
Tanques Prefabricados de Concreto

FINANCIAMIENTO DISPONIBLE

TOYOTA

DYNA

Un vehículo de carga



**Garantía de Servicios
y Repuestos**

Corre por los campos, caminos y carreteras, la nueva serie DYNA de TOYOTA, vehículos de carga, pensados y hechos para trabajar duro. Con motores tan poderosos que la carga más pesada parece insignificante. El TOYOTA DYNA es un vehículo versátil. Su estructura de acero reforzado protegida con anticorrosivo está pensado para ser multiuso. La nueva serie DYNA es económica y de gran rendimiento. En conclusión, si busca un camión de bajo costo en mantenimiento y que maximice su inversión trabajando duro por mucho tiempo, nosotros tenemos un vehículo de carga.

TOYOTA DYNA Nueva serie	DYNA 200 Chasis	DYNA 250 Chasis	DYNA 300 Chasis	DYNA 400 Chasis
Capacidad de carga	3 Tons.	3.5 Tons.	5 Tons.	5.5 Tons.
Torque (Kg-lrpm)	23/2000	23/2000	25/1800	25/1800
Cilindraje	3400	3400	3600	3600
Trasmisión	5 Veloc.	5 Veloc.	5 Veloc.	5 Veloc.
Protección Chasis	Sistema Anticorrosivo	Sistema Anticorrosivo	Sistema Anticorrosivo	Sistema Anticorrosivo
Protección Motor	Sistema contra el polvo			
Combustible	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Sistema Suspensión	Ballesta reforzada doble hoja			

TOYOTA

Corporación Ivesa

Distribuidor Exclusivo de TOYOTA MOTOR CORPORATION

San José, Avenida 10 de la Iglesia de Las Ánimas 75 este. Tel. 222-2233

El vehículo de carga del Siglo XXI



La perfección de la rosa no tiene competencia



Conectores **MINI-JACK**® el corazón de nuestro sistema para cableado estructurado.



PANDUIT DE COSTA RICA, LTDA.
La Argentina, Grecia.
Costa Rica, Centroamérica.
Tel.: (506) 494-1800
Fax: (506) 494-1900
Internet: panduit@sol.racsa.co.cr

PANDUIT CORP.
17301 Ridgeland Ave.
Tinley Park, IL. 60477-3091
Phone: 708-532-1800
Fax: 708-532-1811
Internet: info@panduit.com

Lleve el atractivo en su interior

Todo el atractivo y la belleza del mármol pueden estar en el interior de su hogar.

Su textura y apariencia se salen de lo convencional, son un signo de distinción y elegancia que no pueden faltar en la decoración de su hogar. Es el arte de ser único.

Y por supuesto es de Sur, el verdadero innovador que cambió la forma de pintar y decorar en Centroamérica.

Koral®

SUR

SOLUCIONES INNOVADORAS PARA
VIVIR MEJOR EN EL TROPICO