Año XLV - Número 157 - Junio 1999

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS



10 DE JUNIO DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

Repavimentaciones: Sistema Antirreflexión de Fisuras

Barandas de Seguridad Vial

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

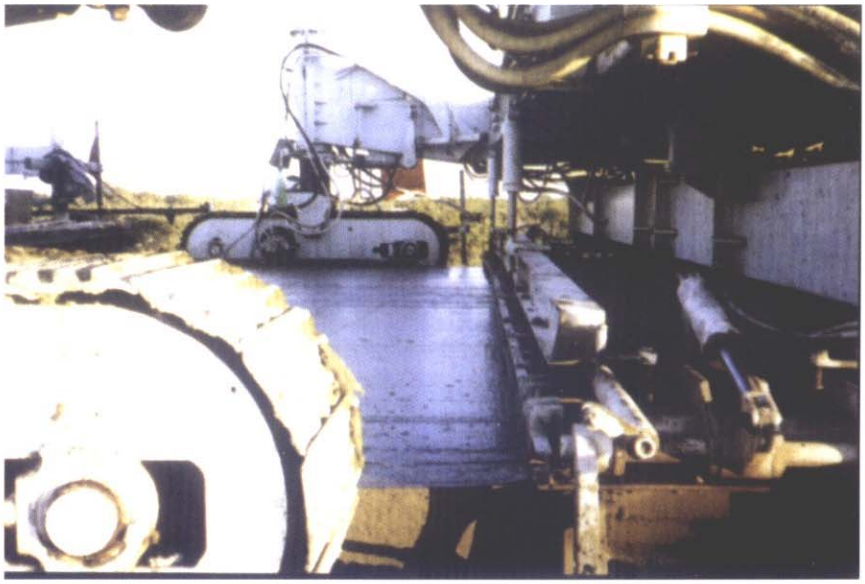
"Más y Mejores Caminos"

PAVIMENTOS DE HORMIGON

ALTO RENDIMIENTO, BAJO COSTO Y MAXIMO CONFORT PARA EL USUARIO



RUTA PROV. N° 39 SANTA FE



RUTA NACIONAL N° 127



AEROPUERTO LAGO ARGENTINO



EL CALAFATE SANTA CRUZ

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

ICPA

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

PROMOVER EL CONSUMO DE CEMENTO
ES CRECER CONSTRUYENDO EL PAIS.

San Martín 1137. (1004) Buenos Aires. Tel.: 4312 3040. Fax: 4312-1700. E-mail: dir@icpa.com.ar

EDITORIAL

LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

por el Ingeniero Pablo Gorostiaga



Ing. Pablo Gorostiaga
Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras

El siglo XX es el del automotor. Desde sus albores, cuando aparece el vehículo individual autopropulsado, el parque automotor ha tenido un crecimiento vertiginoso lo que ha llevado a decir que somos ***una civilización sobre ruedas.*** *En las últimas décadas se ha observado que del automotor, aliado esencial del hombre en su lucha para vencer al tiempo y al espacio, se puede derivar -si no se previene- el efecto nocivo del* ***accidente de tránsito,*** *que ha tenido un crecimiento exponencial en el último tercio de siglo.*

El accidente de tránsito, que debe y puede controlarse, puede tener una de las tres causas siguientes: ***el factor humano****, es decir, el conductor del vehículo, el motociclista, el ciclista o el peatón;* ***el vehículo****, sin excluir al ferrocarril, especialmente en su recorrido urbano, y* ***la infraestructura*** *(autopistas o autovías, rutas, caminos rurales, vías urbanas).*

Este flagelo de la sociedad contemporánea ocasiona alrededor de 700.000 muertes por año en el mundo a la que debe agregarse una enorme cantidad de personas heridas o lesionadas. En general existe coincidencia en que la mayor responsabilidad es atribuible al factor humano.

Aquellos países que primero han tomado conciencia de este grave problema y han adoptado medidas, han sido los primeros en corregir esa situación logrando reducir los índices de siniestralidad. En la década del '70 los niveles de accidentes comenzaron a declinar en Estados Unidos tras la sanción de la ley de seguridad vial en 1968.

En varios países de Europa Occidental, los índices de siniestralidad en el tránsito se redujeron a la mitad en los años '80. En España fue corregido el enorme aumento de los accidentes mortales de la década del '80 y comenzó a decrecer durante los últimos años. Quiere decir que con una legislación adecuada, educación vial, una acción tesonera y una conciencia pública de responsabilidad, se puede lograr la disminución de los afligentes índices de siniestralidad.

Nuestro país tiene una preocupante magnitud de accidentes de tránsito sin que se hayan producido descensos significativos como, por ejemplo, en Europa Occidental. Con todo, actualmente existe una clara conciencia de la necesidad de mejorar la seguridad vial.

La Asociación Argentina de Carreteras, pionera en la materia, y un reducido grupo de entidades preocupadas por el tema ahora encontramos eco. Hace un lustro se sancionó una ley de tránsito, se creó la Subsecretaría de Seguridad Vial, se percibe una decidida acción gubernamental y la opinión pública y los medios de comunicación están impuestos y consustanciados de la necesidad de mejorar la seguridad en el tránsito.

Tal disposición favorable no se compadece con los obstáculos que restan vencer. La población y el parque automotor aumentaron significativamente y es mayor el tránsito carretero. Deben crecer más las mejoras y expansiones en las rutas, no para que aumente la velocidad sino para mayor seguridad de quienes las transitan.

1999 fue proclamado en España el "año de la educación vial", un claro señalamiento del camino en que debemos persistir. Las leyes de tránsito deben ser conocidas y estudiadas por los conductores, su cumplimiento debe ser controlado y quienes no cumplan sus normas deben recibir las sanciones correspondientes.

Sólo una acción responsable, tesonera y sostenida de toda la comunidad logrará una sustancial reducción de la cantidad y gravedad de los accidentes de tránsito que nos preocupan con tanta razón.

JUNTA EJECUTIVA

Presidente:
Ing. Pablo R. Gorostiaga
Vicepresidente 1º:
Lic. Miguel A. Salvia
Vicepresidente 2º:
Ing. Jorge W. Ordóñez
Secretario:
Ing. Nicolás M. Berretta
Prosecretario:
Dr. Obdulio A. Barbeito
Tesorero:
Sr. Hugo R. Badariotti
Protesorero:
Ing. Juan Morrone

CARRETERAS
Año XLIV- Número 157
Junio 1999

Editor responsable:
Ing. Pablo Gorostiaga

Director periodístico:
Silvio Huberman

Consejo de redacción:
Ing. Mario E. Aubert
Dr. José María Avila
Ing. Pedro Brandi (h)
Ing. Félix J. Lilli
Ing. Héctor Mateus
Ing. Jorge. R. Tosticarelli

CARRETERAS, revista técnica impresa en la Repúbli-

Celebración del 10 de Junio pág. 6

Entrevista Ing. Aragón pág. 12





AFF

ina, editada por la
n Argentina de
s (sin valor comer-
zada por Produc-
mer Nivel SRL.
riburu 692 4° piso
uenos Aires, teléfo-
375.

a la Asociación
nsa Técnica Argen-

le la Propiedad
l N° 321.015
Redacción y
ación Paseo Colón
so (1063) Buenos
entina
Fax: 4362-0898.
c@sinectis.com.ar

Diseño gráfico:

ARQ&GRAFF
Avance Gráfico

Fotografía:

Alicia Cappelletti
Gustavo Glombovsky

Secretario de redacción:

José B. Luini

Redactor especial:

Daniel Raffo

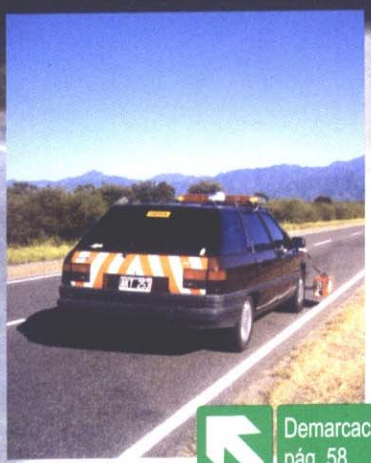
Fotocromía: Imagine
Impresión: Gráfica Pinter

INDICE

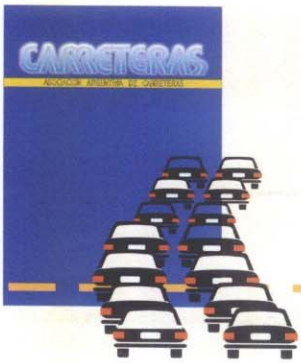
Editorial	3
Asamblea de la A. A. Carreteras	16
Breves	22
Noticias al Cierre	23
Revista de Prensa	24
Carreteras Informáticas	26
Carreras para no improvisar	30
Nueva escuela de educación vial	33
Sección Técnica	35



Aeropuerto Lago Argentino
pág. 18



Demarcación horizontal
pág. 58



DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

Diversos enfoques, un problema en común

La Asociación Argentina de Carreteras organizó como todos los años el acto conmemorativo del "Día de la Seguridad en el Tránsito". Se realizó el 10 de junio en los Salones de la Cámara Argentina de la Construcción.

Las estadísticas pueden ser imprecisas pero las cifras son igualmente escalofriantes. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el mundo mueren, anualmente, más de 700 mil personas en accidentes de tránsito. En la Argentina se producen unas 7.000 víctimas fatales por año, proyectándose, por su relación entre parque automotor y número de habitantes, como uno de los países con mayor nivel de siniestralidad del mundo donde los accidentes de tránsito constituyen la primera causa de muerte.

Los accidentes provocan, además de irreparables pérdidas humanas, cuantiosos daños en la economía nacional. No hay un acucioso seguimiento de los costos pero los especialistas más autorizados estiman que entre la destrucción de materiales en rutas y vehículos, gastos hospitalarios, con traslados, internaciones, medicamentos y cuidados intensivos de las víctimas, lucro cesante por inactividad de personas y equipos, caída de horas laborales y procesos de rehabilitación terapéutica, los gastos se aproximan al 2% del PBI, es decir, unos 700 millones de dólares anuales.

La gravedad de los accidentes de tránsito en Argentina, sus trágicas consecuencias y las posibles soluciones para un flagelo que se proyecta como una dolorosa y persistente amenaza sobre la vida y la salud de todos los habitantes fue analizada en profundidad por el panel de expertos convocados por la Asociación Argentina de Carreteras al conmemorarse el "Día de la Seguridad en el Tránsito".

Las presentaciones estuvieron a cargo del secretario de la entidad organizadora, Ingeniero Nicolás M. Berretta, quien agradeció especialmente el auspicio prestado por la empresa Cristacol S. A. para la realización de la Jornada. El encuentro, que comenzó con una exposición del presidente de la Asociación, Ingeniero Pablo Gorsotiaga, contó con la participación de la Coordinadora General del Organo de Control de Concesiones de la Dirección Nacional de Vialidad, Agrimensora María Isabel Pluss, del subsecretario de Tránsito del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ingeniero Rafael Sie-



Los oradores del acto celebratorio del "Día de la Seguridad en el Transito"

rra y su homólogo de Seguridad Vial del Ministerio del Interior y Coordinador del Consejo Federal de Seguridad Vial, licenciado Ernesto Tenembaum.

Los oradores coincidieron en señalar que durante los últimos años se dieron algunos pasos positivos como la sanción de la Ley de Tránsito, que apunta a unificar las normas de comportamiento y seguridad de todo el país, y la formación de un Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito para centralizar la información sobre los accidentes y el comportamiento de los conductores y, más recientemente, la creación de la Subsecretaría de Seguridad Vial y la integración del Consejo Federal de Seguridad Vial orientado a vincular institucionalmente a todas las provincias en el dictado y observación de un entramado coherente de reglas viales para todo el territorio argentino. Para los panelistas, la comprobación de que un 85% de los accidentes de tránsito obedecen a errores humanos, antes que a fallas en la seguridad de los vehículos o deficiencias en la construcción y trazado de las carreteras, indica la urgente necesidad de encarar una política de educación vial de alcance nacional para que todos los habitantes, de diferente nivel social y económico, tomen conciencia del alto grado de responsabilidad que les cabe, como conductores o peatones, en la producción de los siniestros. Pero la premisa de "educar al soberano" debe ser acompañada, señalaron, con la vigencia, extendida a todo el territorio nacional, de normas claras para el tránsito de vehículos y personas a fin de establecer con sencillez y precisión las conductas que se pretenden inculcar. Al mismo tiempo, reclamaron la presencia de una autoridad de control y aplicación atenta a observar y hacer cumplir las leyes con seriedad y eficiencia. Pero con el mismo énfasis indicaron que sólo se obtendrán resultados positivos con el trabajo articulado y coherente de todos los sectores involucrados en el tema. Otros países lo lograron.

EL DRAMA DE LA SOCIEDAD SOBRE RUEDAS

En la apertura del encuentro, el Ingeniero Gorostiaga, señaló que "el siglo XX es, en el mundo, el 'Siglo del Automotor' pero también es el escenario en que se ha generado este drama de la sociedad sobre ruedas que son los accidentes de tránsito".


Agr. María Isabel Pluss

Al respecto, el titular de la Asociación Argentina de Carreteras indicó que a nivel internacional "la preocupación por los accidentes de tránsito es más aguda" que en Argentina y "los países que primero reaccionaron ya han logrado resultados positivos en esta tarea".

Recordó que como presidente de la Asociación, ya en la década del '70 "advertíamos sobre la gravedad del problema y bregábamos para que se tomara conciencia en Argentina" y mencionó diversos ejemplos de otros países. Si bien esos resultados se obtuvieron a partir del dictado de adecuadas normas de tránsito, el Ingeniero Gorostiaga advirtió que la reglamentación por "sí sola no basta" pues, recordando expresiones de un pensador británico, apuntó que "la ley no es más que una hoja de papel escrito hasta que la opinión publica comunica un soplo de vida a la letra muerta" y en tal sentido recordó que el tema debe estar "en la mente, el conocimiento y preocupación de todos los ciudadanos".

Desde esta perspectiva abogó por la instauración de "una conciencia pública generalizada que debe empezar a construirse desde la infancia" con la educación vial. "Tal vez (los argentinos) tengamos una mentalidad un poco transgresora, pero esto debe formarse con la educación desde la niñez, en la escuela" dijo Gorostiaga.

A modo de síntesis mencionó la necesidad de "una ley de tránsito adecuada, aprendida y practicada por todos los conductores" destacando que la 24.449 sancionada en 1994 "tiene sólo jurisdicción parcial pues hay provincias que promulgaron sus propias leyes y no adhirieron a la norma nacional". Una educación vial "masiva, continua y necesaria para el otorgamiento del registro de conducir" y la firme corrección del "conductor imprudente" que aún sin ingestión de alcohol o drogas pone en peligro la vida de los demás. Como experiencia aleccionadora rescató el ejemplo de la "Mothers against drunk drivers", una organización civil de los Estados Unidos formada por las madres de las víctimas de accidentes producidos por conductores imprudentes que, por ausencia de sanciones adecuadas, reinciden en sus fatales comportamientos.

Reclamó mayor rapidez en la aplicación del control vehicular para descartar el mal estado de los automóviles como factor de riesgo y señaló que en Argentina "el crecimiento vial fue de sólo el 3% en la última década"

restando aún la construcción de nuevos caminos, banquinas y multitrochas donde la heterogeneidad del tránsito lo exige para concluir señalando que "detener los estragos de los accidentes de tránsito debe ser un esfuerzo constante, conjugado y armónico de toda la comunidad".

UN CAMINO QUE INTERPRETE AL HOMBRE

La representante de la Dirección de Nacional Vialidad (DNV), Agrimensora María Isabel Pluss, indicó que, al igual que en otros ordenes en materia vial es mejor prevenir que lamentar los accidentes. Para lograrlo recomendó un "diseño del camino, en condiciones geométricas óptimas y con adecuados elementos reguladores" a fin de suplir, con la excelencia de las rutas, las fallas humanas que constituyen el factor desencadenante de la abrumadora mayoría de los siniestros y reivindicó la misión fundamental de la DNV como organismo encargado de difundir con eficiencia y responsabilidad profesional los "lineamientos y políticas de acción preventiva" para el trazado y construcción de caminos.

También recordó que en materia de ingeniería vial "la respuesta más eficiente es el desarrollo de tecnologías que permitan anticiparse al problema y no la búsqueda de soluciones posteriores que terminan siendo un paliativo sobre una estructura rígida y sin posibilidades de adaptación". También planteó la necesidad de modificar los actuales criterios de evaluación de proyectos introduciendo como variable de ajuste económico "el incremento de posibilidad de accidentes" que un "ahorro" en el diseño puede provocar. Lamentó que el país carezca de estadísticas para cuantificar con precisión esta incidencia aunque "desde hace más de dos décadas la DNV lleva un registro de los siniestros ocurridos en la red "que no fue factible sistematizar por falta de fondos lo cual refleja el carácter prioritario que tiene el presupuesto asignado a la seguridad vial". "Las vidas humanas no tienen precio" y las "soluciones plasmadas en el papel" son insuficientes si "no llegan a a aplicarse efectivamente en los caminos" indicó la funcionaria.

Pluss indicó que "por la mayor presencia en las rutas, atención al usuario, actualización de la base de datos sobre siniestros e incorporación de moderna tecnología" para la prevención de accidentes "la gestión de las rutas por concesión de peaje demostró ser eficacaz aún en lo relativo a la seguridad vial".

La representante de la DNV insistió en que "toda persona es susceptible de tener segundos de distracción y todo vehículo es susceptible de tener una falla. Un camino seguro debe contemplar esas eventualidades y procurar que el descuido o falla no se conviertan en accidente". Por tal motivo concluyó, "el objetivo es que el camino interprete al hombre facilitándole cada acción, y no generando situaciones de duda. Una duda circulando a 100 kilómetros por hora puede ser el origen de una pérdida humana, por ello debemos brindar al usuario un camino seguro, que responda a las fallas humanas con posibilidades de recuperación, que brinde al hombre la posibilidad de revertir sus errores".

LAS CALLES DE LA CIUDAD

En la Capital Federal hay un muerto cada dos días por accidentes de tránsito, un índice preocupante para las calles de la ciudad, según el subsecretario de Tránsito del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ingeniero Rafael Sierra.

"La ciudad de Buenos Aires se desarrolla sobre una superficie de 200 kilómetros cuadrados, en comparación con el centro de París que tiene la mitad. En esa extensión viven unos 3 millones de habitantes que sumados a los del área metropolitana hacen una población de 12 millones de personas, casi la tercera parte de la totalidad del país" dijo el funcionario al cuantificar la magnitud del problema.

"Dentro del tejido capitalino hay 22 mil cuadras, es decir 11 mil cruces de los cuales 3.200 están semaforizados" continuó Sierra. "El porcentaje no es bajo. En Estados Unidos se estima que el promedio ideal es de un semáforo cada mil habitantes y nosotros estamos próximos a ese nivel pero, a diferencia de lo que el público cree, la existencia de semáforos en las esquinas no es garantía de seguridad" agregó. La impaciencia de los automovilistas suele jugar malas pasadas y "muchos, por temor a perder la luz verde, se apuran para cruzar antes de que llegue la amarilla" ante lo cual "los reductores de velocidad (lomos de burro)" son el único remedio pues "aunque provoquen algún sobresalto ayudan a controlar la velocidad", explicó el funcionario.

El alocado tránsito capitalino se completa con "5 líneas de subterráneos que transportan 1 millón de personas por día, 7 líneas ferroviarias con 1,7 millón de pasajeros diarios, 15 mil colectivos de 33 líneas urbanas y 111 suburbanas con 6 millones de pasajeros por día, 40 mil taxis con 2 millones diarios de viajeros, 8 mil remises registrados y 900 transportes escolares" enumeró Sierra para justificar que "en las horas pico del día" el movimiento de vehículos no sea fluido, especialmente en "el casco urbano de trazado más antiguo". La ciudad tiene, además, "un parque automotor propio de 1,1 millón de vehículos más otro 1,5 millón que ingresa diariamente" a sus calles lo que genera "una ecuación muy difícil de solucionar con satisfacción para todos"


Ing. Rafael Sierra

explicó el subsecretario.

LA IMPORTANCIA DEL DIAGNÓSTICO

"La ley es un primer paso pero no un elemento mágico para resolver los problemas del tránsito en el país" señaló el subsecretario Tenembaum al trazar un diagnóstico de la situación "como alternativa para abrir el debate y encontrar soluciones con la participación de todos los sectores".

Al describir la orientación del organismo a su cargo, Tenembaum indicó que "un elemento central de su política es construir un andamiaje institucional que por un lado coordinara las acciones de todos los organismos nacionales y provinciales, para lograr más eficiencia, y por el otro brindara la fuerza y el respaldo que el concepto de seguridad vial necesita para imponerse efectivamente en la sociedad". El funcionario atribuyó especial importancia a esta idea ya que "hasta en la discusión de un presupuesto termina imponiéndose aquella necesidad que políticamente se reconoce como más importante" dijo.

Tenembaum destacó que además del "funcionamiento regular del Consejo Federal de Seguridad Vial" operan organismos similares en las distintas provincias y que luego de la inauguración de los consejos de Jujuy, Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, cuyos gobiernos adhirieron al sistema "habrá una red de consejos provinciales funcionando en todo el país". A las organizaciones oficiales, el subsecretario agregó "los consejos asesores de organizaciones no gubernamentales y de cámaras empresarias" que se suman como actores efectivos al tratamiento del tema. "Esta red de agentes es fundamental en un país como la Argentina que no tiene una autoridad centralizada y en temas como el que nos ocupa sólo puede avanzar por el consenso de las partes " subrayó Tenembaum.

Para el subsecretario "la otra cuestión fundamental es el concepto de política integral" que en lugar de discutir si "es mejor educar que reprimir, controlar el comportamiento de los conductores o construir nuevas carreteras toma el criterio de desarrollar todo en forma conjunta y coordinada, pues no hay soluciones aisladas y mágicas que solucionen problemas de alta complejidad". Con estos elementos Tenembaum señaló que se elaboró un "programa de seguridad vial, concebido con la participación de todos los sectores involucrados, redactado con la colaboración de técnicos internacionales y aprobado por el Consejo Federal que es la máxima autoridad en la materia de modo que hoy podemos decir que tenemos una política de estado coherente, permanente y perdurable".

El programa, contempla los aspectos de infraestructura "para que los caminos no sean más la variable de

ING. TOSTICARELLI Y ASOCIADOS S.A.
ESTUDIOS Y SERVICIOS DE INGENIERIA

NUEVAS TECNOLOGIAS EN MATERIALES Y PAVIMENTOS.
MICROCONCRETOS ASFALTICOS. CAPAS DRENANTES. ASFALTOS MODIFICADOS.
EVALUACIONES DE RUGOSIDAD E INDICE DE ESTADO.
AUDITORIA TECNICA Y CONTROL DE CALIDAD.
BANCO DE DATOS Y MODELOS DE GESTION DE PAVIMENTOS.
ESTUDIOS ESPECIALES DE OBRA Y DE PROYECTO.

Riobamba 230 - (2000) - ROSARIO
Teléfono: (041) 4820531/7950
Fax: (041) 4821511

ajuste y dejen de construirse o mantenerse cuando falta presupuesto", la revisación vehicular, la educación vial sistemática en acuerdo con el Consejo Federal de Educación "para que la escuela, como institución, se haga cargo del tema y las campañas educativas no sean actos erráticos y aislados" dijo el funcionario.

El programa contempla también el desarrollo de campañas de divulgación a través de los medios masivos de comunicación, con mensajes claros y coherentes para todos los habitantes del país y tareas de capacitación de funcionarios judiciales y policiales que están "en contacto directo con el problema de la prevención y atención de accidentes".

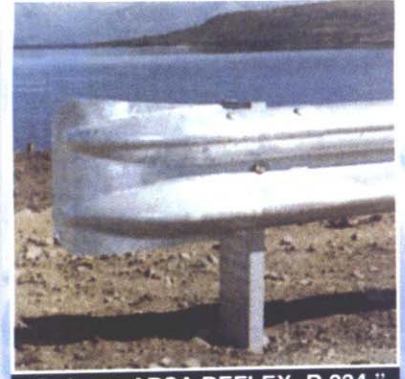
Otro aspecto es el que fija las condiciones para otorgar licencias de conducir que "para que sea efectivo debe tener vigencia en todo el país, para terminar con la trampa de que, como es muy difícil en un lado, nos vamos a otra localidad a obtener el registro" señaló Tenembaum quien prometió que "antes de fin de año vamos a tener a la mitad de las provincias argentinas adheridas al sistema. Por ultimo el funcionario mencionó la incorporación de tecnología vial como "controladores de velocidad" y otros mecanismos "inteligentes" que contribuyen al control y ordenamiento del transito.

El programa que "cuenta con el apoyo de organismos internacionales nos permite decir que gracias al esfuerzo de todos Argentina tiene una política de seguridad vial que nos permite mirar el futuro con esperanza porque no estamos condenados a tener tantos accidentes de tránsito sino que enfrentamos un problema que podemos resolver y por el que vale la pena luchar" concluyó.



Lic. Ernesto Tenembaum *Ing. Pablo Gorostiaga*

- "En 1945, el cambio de sentido de circulación de la mano izquierda a la derecha determinó la aplicación de un criterioso sentido de seguridad vial. A propuesta de la Dirección Nacional de Vialidad se instituyó el 10 de junio como "Día de la Seguridad en el Tránsito" con el propósito de difundir en forma periódica los principios formativos de la conciencia ciudadana sobre los peligros de tránsito automotor. La Asociación Argentina de Carreteras viene planteando el tema como uno de los más preocupantes de su actividad dada la gravedad que hoy representan la violencia y magnitud de los accidentes de tránsito en la Argentina". (Ingeniero Nicolás Berretta).
- "En nuestro país hay 16 muertos en accidentes de tránsito cada 10 mil habitantes, mientras que en Suecia, Inglaterra y Holanda hay sólo 2 para la misma cantidad. No anotemos sólo los accidentes mortales sino también la cifra mucho mayor y penosa de lesionados y heridos." (Ingeniero Pablo Gorostiaga).
- "La DNV firmó un convenio con la Subsecretaría de Seguridad Vial y el Consejo Vial Federal cuyos objetivos son desarrollar un programa nacional de difusión en materia de seguridad, programas de cooperación para la ejecución de proyectos específicos que mejoren la seguridad vial en distintas áreas, promover debates públicos para solucionar zonas de conflicto, y actualizar las normas de señalamiento en todo el país". (Agrimensora María Isabel Pluss).
- "Da la sensación de que nos estamos acostumbrando a convivir con los accidentes de tránsito. Las muertes diarias en el mundo por esta causa equivalen a la caída de dos aviones jumbo por mes pero si esto ocurriera nadie viajaría en avión. "La guerra de Vietnam a los Estados Unidos le costó 214 mil muertos. La gente hizo manifestaciones de protesta contra la guerra, pero simultáneamente toleró 1.950.000 muertos y heridos por accidentes de auto sin quejas. La guerra de Argelia le costo a Francia 88 mil muertos y heridos, y ese mismo año tuvo 348 mil muertos y heridos por accidentes de tránsito. La bomba de Hiroshima , mató 150 mil personas pero en 1945 en Japón hubo 710.000 muertos y heridos por accidentes automovilísticos". (Ingeniero Rafael Sierra).
- ."La revisión de vehículos de pasajeros y cargas está extendida en todo el país y la de autos particulares alcanza a mas del 50 por ciento del parque automotor en la Argentina. Estamos esperando que algunos distritos significativos, como Capital Federal, resuelvan el problema y lo pongan en marcha de una vez porque es muy difícil para las provincias que ya lo están aplicando actuar aisladamente. Yo sé que algunos le están dando vueltas al tema porque piensan que es antipático y la gente va a protestar pero es imprescindible tomar la decisión política de hacerlo". (Licenciado Ernesto Tenembaum).



"Defensa ARSA DEFLEX -R 234-"
Lago Nahuel Huapi.



"Defensa Tubular"
Acceso Oeste.



"Caño HC 68"
Autopistas del Sol.



"Caño MP 100" Autopista del Oeste.
Desagües pluviales Ciudadela.

Arsa MP 152 Tipo Elipse Modelo 129-E-78 Luz: 12,19 m Flecha: 9,02 m

Defensa y Minidefensa Arsa Deflex
Ruta 10 - Catamarca.

TRABAJAMOS PARA QUE TODOS LOS VIAJES SEAN DE PLACER.

SIDERAR

Unidad Construcción, Agro y Vial.
Valentín Gomez 210, (1706) Haedo, Prov. de Buenos Aires.
Tel.: 489-6940 Fax: 489-6949 http://www.siderar.com

TECHINT

ARSA

Arsa. Tecnología y calidad para la construcción y el mantenimiento del camino.

Entrevista a Carlos Federico Aragón

"LA SEGURIDAD VIAL SE OBTIENE CON EFICIENCIA Y PLANIFICACION"

La problemática vial, fundamentalmente la seguridad y la transitabilidad de los caminos secundarios y terciarios, no escapa a la crisis del sector por la carencia de fondos y de acciones. La baja eficiencia del Estado le quita competitividad a las actividades productivas.

Niega enfáticamente que existan problemas insolubles, por graves que resulten en la coyuntura. Tan enfáticamente como los plantea de una forma globalizada, interactuando unos con otros, con el eje central de la necesidad de un Estado eficiente, capaz de planificar políticas y adjudicar el gasto en forma racional. De hecho, el ingeniero Carlos Federico Aragón destaca el rol primordial que le cabe a la actividad privada en la modernización y administración parcial sobre la seguridad de la red vial argentina.

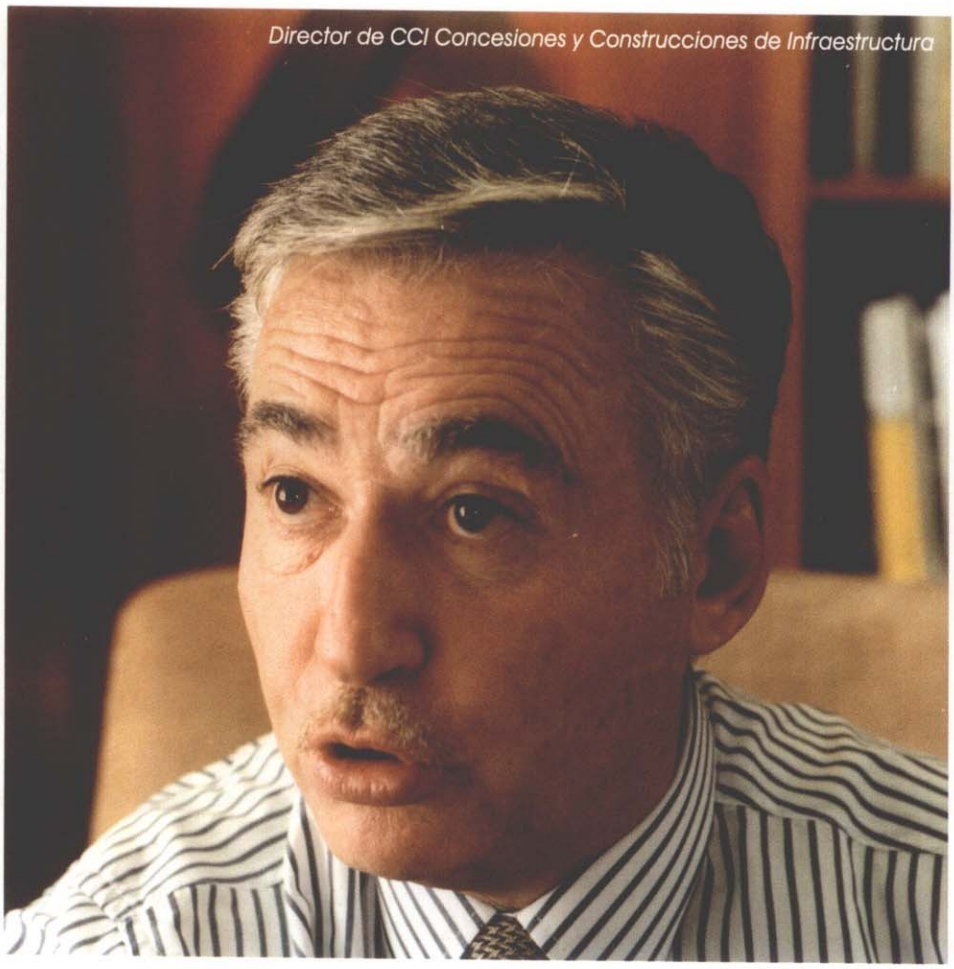
Director de CCI Concesiones y Construcciones de Infraestructura, un holding nacido de la conjunción de importantes empresas del sector, Aragón sostiene que así como las autovías y autopistas construidas y operadas por el sector privado en los últimos años significaron un gran salto cualitativo para la seguridad vial, no ocurre lo mismo con el resto de la red.

"La seguridad vial -afirma- está apoyada en tres grandes y exclusivos protagonistas: el camino y su infraestructura física, el vehículo, y el hombre, conductor o peatón. En la Argentina de los últimos años se mejoraron sustancialmente los principales caminos, dando un marco seguro para circular de la misma forma que la industria automotriz avanzó muchísimo en calidad y seguridad; queda el hombre, actor protagónico, que es el que está rezagado y para el que falta un programa de educación vial que modifique esas inconductas fatales, tan nuestras".

Desde su punto de vista, el desarrollo de esas tres "patas" del proceso debe ser armónico, ya que "cualquiera que falle, (ya sea) una infraestructura deficiente, un vehículo en mal estado o un irresponsable, produce el accidente". Y, agrega que "los grandes desarrollos de la infraestructura y su seguridad no son posibles sin contar con la mancomunión con quienes producen los vehículos y los que la van a transitar.Fiat fue el motor para las grandes autopistas italianas y, en Estados Unidos, Ford estuvo detrás de la red interestatal; pero acá hay una relación poco directa para planificar simétricamente y trabajar entre todos en el rezagado actor protagónico que es el usuario".

- Pero no todos los caminos reúnen las mejores condiciones de seguridad, ni mucho menos...

Si seguimos así, con un disminuido presupuesto para el sector de infraestructura, va a ocurrir que van a ser **"dos"** los actores rezagados. No sólo no debemos perder el impulso logrado en el sector vial, sino que tenemos que atacar el concepto de la transitabilidad de los caminos secundarios, y eso no se puede hacer exclusivamente



Director de CCI Concesiones y Construcciones de Infraestructura

con la herramienta del peaje sino con recursos específicos del Estado, dotando a Vialidad Nacional y a las vialidades provinciales de los fondos necesarios para hacer transitables los 60.000 kilómetros de esa red hoy rezagada.

- Usted ha dicho que la seguridad mejoró especialmente a partir de la red concesionada, ¿y el resto?

El resto no, porque el sector transporte aporta cinco veces más, vía impuestos y gravámenes, de lo que se invierte en el mismo y esto no sólo es grave desde el punto de vista de la seguridad, sino de lo estrictamente económico. Según estudios del Banco Mundial, cada peso que se invierte en el mejoramiento vial representa una mejora de cinco pesos en la economía global.

Existe un déficit, pero éste es un momento en que nuestro país necesita lo que sobra en el mundo, o sea los recursos financieros y no abundan territorios hospitalarios para recibirlos. Es responsabilidad del Estado nacional crear las condiciones de responsabilidad política, jurídica y económica para ser destinatarios de ellos.

El gran problema es la otra mitad de la no competitividad argentina (Estado), frente a similares problemas de precios internacionales de los dos grandes sectores de la economía, que son el campo y la industria. No es que la industria exportadora no sea competitiva en sus procesos, ni que el productor agropecuario no se haya modernizado y tecnificado enormemente y hoy esté a la altura de los países más desarrollados. Pero cuando a estos dos sectores se los cargan con costos que no dependen de su propia actividad, sino del tercer socio, el gran administrador de la cosa pública que es el Estado, al cargar a la actividad productiva con los costos de su ineficiencia, directos o indirectos, su producción se convierte en no competitiva a niveles internacionales.

- ¿Cómo se refleja este proceso sobre la actividad vial?

Es, en alguna medida, lo que ocurrió cuando se inició el proceso de rutas concesionadas, ya que los argentinos tuvimos que financiar, vía pago directo al uso en virtud del desfinanciamiento que el país vivía a principios de los '90, lo que se deterioró durante décadas pasadas por falta de presupuesto del Estado. Hoy este hecho está paliado por la fuerte inversión privada que se hizo en el sector de infraestructura. Pero no nos debemos olvidar que la red nacional no empieza ni termina en los 9.600 kilómetros concesionados.

El resto está sin la atención adecuada, y mucho más la red secundaria y terciaria, donde la falta de accesibilidad y transitabilidad es un elemento crucial en el "costo argentino", por falta de planificación en materia de infraestructura. Más aún cuando se está hablando de una regionalización económica en el Mercosur que inexorablemente implica su integración física, y un correcto establecimiento de la trama del transporte carretero regional. Grandes polémicas como la de la aeroisla o el Plan 10 ocurren porque esos proyectos entran **"por la ventana"** en ausencia de planificación de

AGREGADOS GRANÍTICOS
Pedregullos, Granzas y Arenas

CANTERA PIATTI S. A.
Una tradición en la Industria de la Piedra

CANTERA: Desvío Cerro Sotuyo, Olavarría
Horario de Carga: L/S de 4:00 a 21:00 hs. Domingo de 4:00 a 12:00 hs.

CENTRO DE ATENCIÓN AL CLIENTE
Tel.: (011) 4372-6071 Fax: (011) 4375-5900

Administración Central y Ventas: Lavalle 1430 6° piso A - (1048) Capital
Depósito SOLA: Av. Pinedo e/ Suárez y Q. Martín - (1277) Capital
E-mail: cantpiatti@datamarkets.com.ar

largo plazo por parte del Estado. Si se establece el papel de la Argentina en el Mercosur, cómo va a ser su integración con Brasil, a qué mercados vamos a apuntar, se puede diseñar la red vial necesaria; la única manera es ir de lo general a lo particular. No se trata meramente de sacarle al camino para (dárselo a) la educación, por paradójicamente mañana estaremos sacándole a los libros para darle al camino.

- ¿Dónde estaría la solución?

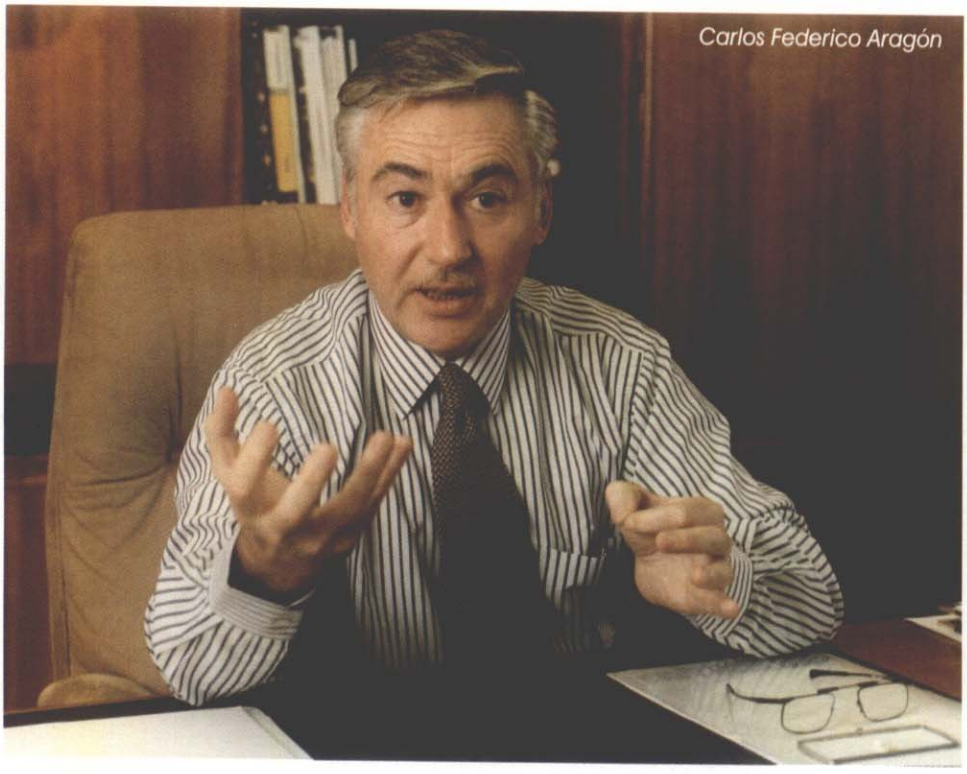
La idea es organizar una sociedad donde el objetivo es la mejor calidad de vida de sus habitantes. A partir de ahí está la asignación de los recursos. Lamentablemente, el camino, como no tiene un "on-off", no pasa directamente de bueno a malo, es muy tentador para sustraerle recursos dejando las obras "para el año que viene". Es vivir en un estado de emergencia permanente.

- Entonces, ¿cómo se logró mejorar la red vial general, más allá de los 9.600 kilómetros concesionados?

Si se le resta al presupuesto de Vialidad lo que está invirtiendo la actividad privada a través de la tasa vial o peaje, se notan los pocos recursos que le quedan al volcarlos en otros caminos. Pero ahora, con las últimas quitas, ya se ha llegado a niveles críticos. Se vuelve siempre al mismo punto. Si el nuevo Gobierno no encara rápidamente esta reconversión del Estado, las empresas productoras van a sufrir situaciones críticas obligando a los capitales nacionales a tomar esguardos internacionales, esperando una nueva instancia de cambio de paridad cambiaria; quien no tenga capital sería el realmente perjudicado y ésta, en el fondo, es una política antisocial. Indudablemente es obvio optar por la primera de las variantes.

- Si el Estado logra la eficiencia que hasta ahora no pudo demostrar y se cuenta con los recursos necesarios, ¿cuáles serían las prioridades en el sector vial?

Entiendo que, en forma prioritaria, la accesibilidad territorial, hacer transitable la red secundaria y terciaria, esos 60.000 kilómetros que hoy no son transitables. Terminados los accesos a las grandes ciudades y los corredores viales de 9.600 kilómetros, el gran objetivo que tiene que encarar Vialidad Nacional, siguiendo con los sistemas de operación y transferencia C.O.T. y CREMA, es ocuparse de encarar la cuestión de la transitabilidad con presupuesto propio, porque no hay posibilidades de utilizar la herramienta del peaje.


Carlos Federico Aragón

- ¿Hay rutas argentinas que justifican o necesitan transformarse en autovías?

La ruta 14 en la Mesopotamia es una de ellas y, a la par, con la misma jerarquía, está la ruta de Rosario a Córdoba. Estos son los dos puntos más críticos en la actualidad, porque resuelto lo de la ruta 2, la ruta 14 pasó a ser "la ruta de la muerte". Además, Brasil y Argentina tienen leyes de tránsito diferentes -camiones más anchos con mucho mayor peso admitido por eje-, que es otra cosa que hay que compatibilizar en la unión regional y esto hace no sólo a la resistencia de la carpeta de rodamiento, sino directamente a la seguridad vial. Estas dos autovías son corredores fundamentales que hay que concretar rápidamente.

- Para el tema de transitabilidad en las redes secundarias y terciarias, ¿cuáles son las tecnologías más convenientes en términos de uso y presupuesto?

Hay tratamientos mucho más económicos que hacer el camino de hormigón o carpeta asfáltica, que muchas veces no se justifica por la intensidad y tipo de tránsito. Trabajar sobre la base del entoscado mezclado con cemento o cal, permite no hablar ya de 100.000 pesos el kilómetro sino, quizás, la cuarta parte de ésto, y contar con caminos muy bien estabilizados y transitabilidad óptima para este destino. Tenemos los conocimientos y los medios técnicos; lo que no está es la decisión política de armar un andamiaje de planificación y por eso las entidades conocedoras de estos problemas que pertenecen a nuestra Asociación abogan por el desdoblamiento del Ministerio de Obras y Servicios Públicos que arme esas políticas y cuente con los recursos para concretarlas.

Con el mismo énfasis, Aragón insiste: "La Argentina no tiene el problema en la red vial, solamente; la Argentina tiene un Estado en crisis que debe ser repensado para hacerlo competitivo, eficiente, fuerte y orientador. No debemos confundir **tamaño** con **poder.** El mundo, en este aspecto, no es ni liberal, ni neo liberal ni no liberal; las sociedades o van para adelante adoptando las políticas adecuadas para su desarrollo, o van para atrás al no adoptarlas, no es más un tema filosófico de derecha o de izquierda".



Para la utilización en mezclas drenantes y micropavimentos. ***AsfalplusUltra*** de YPF. Destinado a pavimentos de superior performance, permite extender la durabilidad y disminuir el costo de mantenimiento.

Lima 339, 7° piso, (1073) Capital Federal.

Servicio Técnico: 326-7293. Ventas (Area Industrias): 329-7265/6, Fax: 329-7267.

YPF

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS DECLARACION

Al cierre de nuestra edición anterior, la Asociación Argentina de Carreteras celebró su Asamblea anual a cuyo término emitió la siguiente Declaración. En ella "expone su preocupación porque no hay crecimiento de la red vial así como por la mora en el pago de los contratos de conservación y mantenimiento de lo existente".

OTROS PUNTOS

Expresa, asimismo, que "la red vial nacional pavimentada es de 31.000 Km. construida por varias generaciones en dos tercios de siglo. Las redes de caminos provinciales ascienden a 37.000 Km. En conjunto son significativos pero están casi detenidos en su expansión y sólo son la tercera parte de lo existente en Canadá y Australia, por Km de superficie del país. Considerando la totalidad de caminos primarios y secundarios mejorados y de tierra, asciende a 220.000 Km". "Esta red vial tiene un valor de reposición de 35 a 40.000 millones de dólares, por lo que es apremiante conservarla, sabiendo el deterioro permanente que le produce el tránsito, especialmente el pesado, así como los agentes naturales y el transcurrir del tiempo".

MANTENIMIENTO

La Declaración de la Asamblea general ordinaria de la Asociación Argentina de Carreteras subraya luego que "ha habido conciencia de ese mantenimiento. Y ante la supresión de los recursos de los impuestos al combustible, al comenzar la década se licitó y contrató la concesión del mantenimiento y conservación de un 30% de la red vial nacional pavimentada, la de más tránsito, a reembolsar con el aporte de sus usuarios, a través del peaje. Se ha mantenido y mejorado la transitabilidad y el Estado hoy le adeuda a aquellas rutas con subsidios, lo que se resolvería con una extensión de plazo a tres años de la concesión, que incluiría algunas expansiones impostergables de las rutas". "El resto de la red vial no tiene un caudal de tránsito suficiente para que se autofinancie su conservación a través del usuario. El mismo ha sido licitado y contratado por Vialidad Nacional, antes único ejecutor de ese mantenimiento, y ahora privatizado por innovadores sistemas que resultaron exitosos: el sistema COT, por financiación privada para atender el mantenimiento de 5.000 Km. de la red nacional; el sistema de rehabilitación y mantenimiento CREMA, con créditos del Banco Mundial; el régimen de "conservación por resultados" y, por último, los caminos de menor tránsito cuyo mantenimiento se transfirió a los órganos viales de las provincias. Vialidad Nacional sólo tiene que aportar los fondos que deberá recibir del Estado para este mantenimiento". "Pero estos fondos no llegan, hay atrasos de más de un año para atender esos contratos, se detienen las obras, se resiente el estado de los caminos y se encarecen los costos de transporte, ese insumo que participa de los costos de todos los productos", puntualiza la Declaración. En ese sentido añade que "lo que el Estado adeuda por conservación y rehabilitación de caminos es de casi 300 millones de pesos. Es imposible por el tiempo en mora, pero su magnitud no es significativa para el Estado teniendo en cuenta el valor de reposición de la red vial".



En la parte final el texto expedido al término de la Asamblea anual indica que "es importante renovar la decisión y vocación de inversión en infraestructura, que en lo vial significa que no hay expansión. Pero es aun más vital gastar en conservación de las inversiones ya efectuadas. Invertir en mantenimiento significa decir 'puntada a tiempo evita un ciento'. Hoy la conservación de rutina puede costar por año desde 4.000 a 10.000 pesos por Km. (según el tipo de camino, la distancia de los materiales, el tránsito que soporta, etc.). En cambio la rehabilitación y reconstrucción puede costar tres o cuatro veces más"."No deseamos que la infraestructura sea la variable de ajuste preferida en el cierre o en el reajuste presupuestario, donde se privilegia el gasto público sobre la inversión. Nuestra preocupación para el futuro es realizar un plan a veinte años de la expansión de una red vial conservada, acaso con un énfasis en lo prioritario a realizar en los cuatro años de la futura gestión presidencial". "Aspiramos a una red vial integrada con un objetivo de ocupación y accesibilidad de todo el territorio con vías de tránsito permanente". "El camino debe ser el principal vínculo de integración territorial, para un eficiente y seguro transporte carretero", concluye la Declaración.

ASAMBLEA GENERAL
AUTORIDADES

CONSEJO DIRECTIVO
JUNTA EJECUTIVA:

Presidente: Ing. Pablo R. Gorostiaga
Vicepresidente 1°: Lic. Miguel A. Salvia
Vicepresidente 2°: Ing. Jorge W. Ordóñez
Secretario: Ing. Nicolás M. Berreta
Prosecretario: Dr. Obdulio A. Barbeito
Tesorero: Sr. Hugo R. Badariotti
Protesorero: Ing. Juan Morrone

CONSEJO ASESOR:
Ing. Carlos F. Aragón, Ing. Enrique L. Azzaro, Ing. José Bertrán, Img. Julio C. Caballero, Ing. Mario J. Leiderman, Ing. Félix J. Lilli e Ing. Jorge M. Logkhart.

MIEMBROS TITULARES:
Categoría Ex Presidentes (Art. 11° Estatuto):
Ing. Rafael Balcells

CATEGORIA "D"
SOCIOS PROTECTORES

Mandatos por dos años:
ACINDAR S.A.
Representante: Ing. Ricardo G. Gattoni
DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
Representante: A designar
INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO
Representante: Julio C. Caballero
YPF S.A.
Representante: Sr. Rubén Campaño

Mandato por un año:
SIDERAR S.A.C.I. (División Vial)
Representante: Ing. Guillermo V. Balzi
AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO
Representante: Ing. Gustavo R. Carmona
CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN
Representante: Ing. Carlos A. Bacigalupi
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
Representante: Ing. Aníbal L. Agostinelli
LA CONSTRUCCION S.A. COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS
Representante: Ing. Julio A. Micillo

CATEGORIA "C"
ENTIDADES COMERCIALES

Mandatos por dos años:
3M ARGENTINA S.A.
Representante: Ing. Javier Pascal
TECHINT S. A. Rep.: Ing. Jorge J. Asconapé
VIALCO S. A. Rep.: Sr. Daniel Wuhl
DYCASA, DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES S. A.
Rep.: Ing. Jorge Vicente Fernández
BENITO ROGGIO E HIJOS S.A.
Representante: Ing. Henry Seret

Mandatos por un año:
CONSTRUCCIONES CIVILES J.M. ARAGON S.A.
Representante: Ing. Carlos F. Aragón
CONSULBAIRES INGS. CONSULTORES S.A.
Representante: Ing. Jorge M. Lockhart
POLLEO S.A.
Representante: Sr. Diego Ibáñez Padilla
SERVICIOS VIALES S.A.
Representante: Ing. Rubén Genolet
MACROSA DEL PLATA S.A.
Representante: Sr. Eugenio O. Cavanagh
JOSE CARTELLONE S.A.
Representante: Sr. Gerardo Cartellone

CATEGORÍA "B"
ENTIDADES OFICIALES Y CIVILES:

Mandatos por dos años:
ASOCIACION DE FABRICAS DE AUTOMOTORES -ADEFA-
Rep.: Ing. Juan Morrone
CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORES. Rep.: Ing. Juan J. G. Buguñá
F. A. D. E. E. A. C. Rep.: Sr. Julio Vilaltella
SOCIEDAD RURAL ARGENTINA.
Rep.: Ing. Carlos A. Hubert
CAMARA ARGENTINA DE EMPRESAS VIALES. Rep.: Ing. Juan V. Bradach
F. A. T. A. P. Representante: A designar
CAMARA DE CONCESIONARIOS VIALES.
Rep.: Dr. Obdulio A. Barbeito

Mandatos por un año:
CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORES VIALES
Representante: Ing. Gustavo Regazzoli
CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS.
Rep.: Ing. Enrique P. Ferrea
COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO.
Rep.: Dr. Jorge O. Agnusdel
TOURING CLUB ARGENTINO.
Rep.: Agr. Mario E. Dragan
CONSEJO VIAL FEDERAL.
Rep.: Ing. Nicolás M. Berretta
FEDERACION ARGENTINA DE TRABAJADORES VIALES, FATVIAL.
Representante: Sr. Anthony Robson
ESCUELA DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE CAMINOS
Representante: Ing. Mario E. Aubert

CATEGORÍA "A"
SOCIOS INDIVIDUALES:

Mandatos por dos años:
Lic. Miguel A. Salvia, Ing. Carlos J. Priante, Sr. Hugo R. Baradiotti y Dr. José M. Avila

Mandato por un año:
Ing. Marcelo J. Alvarez, Ing. Enrique L. Azzaro, Ing. Mario Leiderman e Ing. Jorge W. Ordoñez

MIEMBROS SUPLENTES:

Mandatos por dos años:
Agr. Diego F. Mazzitelli,
Ing.Jorge R. Tosticarelli

Mandatos por un año:
Ing. Héctor J. Biglino, Prof. Juan E. Tornielli

COMISIÓN REVISORA DE CUENTAS:

Mandatos por un año:
Sr. Jorge Benatuil, Ing. Boris Dorfman, Ing. Norberto J. Salvia.

Nuevo Aerop



RESUMEN DE OBRA

EXCAVACION NO CLASIFICADA	12.300 m3
TERRAPLENES	400.000 m3
MATERIAL SELECCIONADO GRANULAR	68.500 m3
CALZADA DE HORMIGON	147.500 m2
ALAMBRADOS	16.000 m
SEÑALAMIENTO DIURNO (PINTURAS)	3.850 m2
CAÑERIAS PARA FUTURAS INSTALACIONES	852 m
CAÑERIAS DE DESAGÜE d: 0,7 m	700 m
TRATAMIENTO DOBLE	30.200 m2
MONTO TOTAL DE CONTRATO	$ 14.692.099

ierto Patagónico

*por los Ingenieros Alejandro Sofía y Marcelo Dlimier **



El Calafate es una pequeña villa turística de 4.500 habitantes ubicada a orillas del Lago Argentino y cercana a un atractivo por excelencia como lo es el Glaciar Perito Moreno dentro del Parque Nacional Los Glaciares, (declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO). Sirve también como cabecera para recorrer maravillas de la región y como paso obligado a aquellos que quieren llegar a El Chatlén y a los Hielos Continentales.

El Gobierno Provincial, conociendo la importancia del turismo en la región, impulsó la construcción de un aeropuerto que sirviera para satisfacer las necesidades actuales e incrementar el flujo turístico, sirviendo como apoyo de emprendimientos privados. Para ello, mediante la Licitación Pública Nº 15/96 de la Administración General de Vialidad Provincial, se adjudicó la obra a la UTE conformada por las empresas ESUCO S. A. y DECAVIAL S. A. Los trabajos comenzaron el 27 de setiembre de 1997. La obra se encuentra a orillas del Lago Argentino, distante a 20 Km. del Calafate, y comprende la construcción de la pista, calle de rodaje, plataforma de estacionamiento de aviones, movimiento de suelos y estructura de fundación, obras de drenaje, colocación de cañerías para futuras instalaciones electromecánicas, la construcción de alambrados y la implantación de una cobertura herbácea protectora.

La pista prevé la operación de aeronaves tipo Boeing 737-200 C, Boeing 747-400 C, Boeing 757-200, Boeing 767-300 ER y Airbus A 300. Posee rumbo 71º -251º, es decir, aproximadamente Este - Oeste, el que se ajusta al régimen de vientos predominantes de la zona.

DISEÑO GEOMETRICO

La longitud de la pista es de 2.550 m con un ancho de 45 m, con ensanches en las cabeceras de 25 m e intermedios de 6,25 m. Se han previsto zonas adicionales de seguridad más allá de ambas cabeceras de 100 m de longitud cada una.

La franja de aterrizaje, o sea el área que se extiende a ambos lados de la pista con pendientes y obstáculos controlados ha sido establecida en un ancho total de 300m (150 m a cada lado del eje de la pista).

La calle de rodaje tiene un ancho de 23 m y conecta a la pista con la plataforma de estacionamiento de 160 m de longitud por 10 m de ancho.

DISEÑO ESTRUCTURAL

La estructura del pavimento ha sido diseñada para soportar las solicitaciones de cualquier tipo de aeronave comercial existente a la fecha, en función de las posibilidades y características de los suelos del lugar y materiales disponibles y la acción de las heladas.

El espesor total del pavimento de pista, calle de rodaje y plataforma tiene 0,32 m de hormigón de cemento portland y 0,35 m de sub base granular en dos capas (0,20 y 0,15 m).
En las zonas contra erosión y banquinas se efectuará un tratamiento doble sobre el suelo granular previamente imprimado con material bituminoso.

EQUIPAMIENTO

Se ha previsto la utilización de equipos de última generación para la ejecución de pavimentos de hormigón.

En lo que hace a la elaboración del hormigón, ha ingresado a obra una planta de 190 m3/hora y en cuanto a la colocación del hormigón se ha incorporado una terminadora autopropulsada con insertora automática de barras de unión y un tren texturizado y cura-



Pavimentadora GP 2600, 4 orugas con inserción automática de barras de unión



Fajas ejecutadas en forma alternada en 7,30 m de ancho

do, también autopropulsado con peines para dar textura transversal al eje de pista y con aspersores para aplicar la membrana de curado con resina en base a solventes que servirá de protección ante las condiciones climáticas.

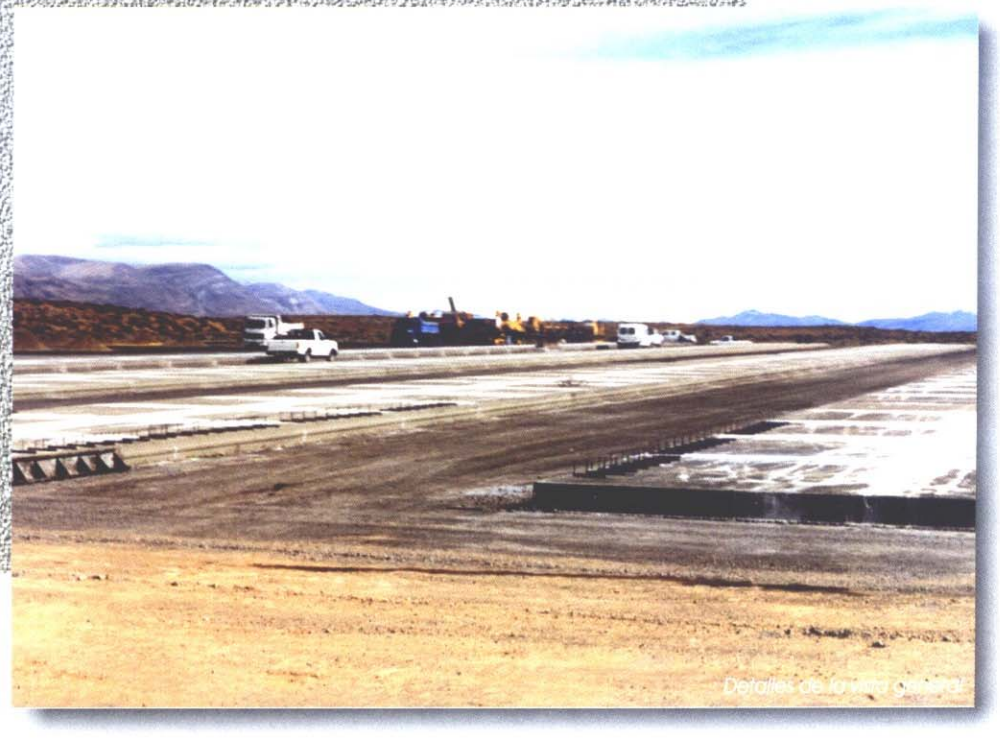
Para la ejecución de las juntas se han incorporado dos aserradoras de pavimento de gran porte, rellenándose dichas juntas con un producto a base de siliconas, autonivelante y resistente al frío y al fuel oil, prolongando así la vida útil de la obra al disminuir las inclemencias climáticas sobre dicho punto.

RENDIMIENTOS

Esta obra es trascendente en la construcción de pavimentos de hormigón en nuestro país, donde se aplicaron tecnologías de punta, con equipos de alto rendimiento utilizándose una correcta logística de obra. Es necesario resaltar que la teoría del autocontrol de calidad fue una realidad confirmada por los resultados obtenidos, destacándose la lisura superficial.



Pista con textura y bordes de excelente calidad



Detalles de la obra ejecutada

Se ejecutó la calzada de hormigón con el molde deslizante de la pavimentadora ensamblado para ejecutar en una sola pasada un ancho máximo de 7,5 m en un espesor de 32 cm. Por otro lado, este equipo pavimentador tiene una capacidad de ancho máximo de trabajo de 9,75 m en una sola pasada.

Las velocidades de pavimentación fueron entre 1 a 1,20 m/min. de manera constante sin detenciones; la planta elaboradora de hormigón de última generación con tambor mezclador de alta energía, recomendado para mezclas de bajo asentamiento, abasteció regularmente 190 m3/h de mezclas uniformes con asentamientos entre 2 y 3 cm al tren de pavimentación, condiciones esenciales para lograr una correcta colocación y terminación superficial del pavimento de hormigón.

La ejecución de los trabajos comenzó el 22/01/99 y a los dos meses se llevaban ejecutados aproximadamente 121.000 m2 de pavimento. En la pista de 2.550 m de longitud, se emplearon 39 días de trabajo para ejecutarla; se obtuvieron producciones diarias (jornadas de 8 horas) de hasta 1.570 m3 de hormigón.

Las producciones anteriores son equivalentes a ejecutar 1 Km de camino tipo en doble ancho por día. Estos rendimientos y velocidades de ejecución, colocan a los pavimentos de hormigón a precios iniciales en valores por demás competitivos con respecto a otras alternativas, sin tener en cuenta los costos de mantenimiento durante la vida útil. La construcción de este aeropuerto, ingresa a la lista de obras realizadas en hormigón con esta tecnología, iniciada ya hace cuatro años con la Ruta Nacional Nº 127 y luego la Ruta Provincial Nº 39, en Santa Fe.

Todas estas experiencias por parte de los comitentes y empresarios llevarán a obtener resultados similares en la futura autopista de la Ruta Provincial Nº 6 de Buenos Aires, que constituye un nuevo anillo a la ciudad capital totalizando 240 Km en pavimento de hormigón en cuatro trochas.

** Insp. de Obra Adm. Gral. de Vialidad Prov. Sta. Cruz y Jefe de la División Pavimentos del I. C. P. A. respectivamente*

BREVES

ANIVERSARIO

Los 47 años de la fundación de la Asociación Argentina de Carreteras serán conmemorados con un almuerzo de camaradería. Participarán, especialmente invitados, los socios que cumplen cuarenta años en la Institución.

CONGRESO DEL ASFALTO

El 10° Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto se desarrollará en Sevilla, España, del 1° al 6 de noviembre próximos. La organización corre por cuenta de la Asociación Española de la Carretera.

CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA

Entre el 3 y el 9 de octubre Kuala Lampur, Malasia, será sede de este encuentro internacional. Según el presidente del Comité Organizador, Datuk Yahya Bin Yaacob, la reunión servirá, además, para que los visitantes internacionales puedan apreciar la inversión del país anfitrión en infraestructura, especialmente carreteras, ferrocarriles urbanos ligeros, trenes de largo recorrido y alta velocidad, un nuevo aeropuerto y mejoras del equipamiento portuario

TRABAJOS DEL CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO

Tal como se informó en la edición anterior, se encuentran a disposición de los socios. Pueden solicitarlos a la sede de la AAC ó a la dirección de correo electrónico.

REEMPADRONAMIENTO

Continúa el reempadronamiento de los socios individuales. Los formularios, debidamente completados, actualizan la base de datos de la Asociación y conforman el mailing para la distribución de CARRETERAS y las restantes publicaciones.

NOTICIAS AL CIERRE

RENUNCIA DEL INGENIERO MARCELO J. ALVAREZ

El ingeniero Marcelo J. Alvarez ha renunciado a la dirección de la revista CARRETERAS, cargo que venía desempeñando desde abril de 1976. Con una amplia y destacada trayectoria en nuestra Asociación Argentina de Carreteras, entusiasta colaborador desde sus comienzos -fue uno de sus socios fundadores-, también desempeñó con toda eficiencia el cargo de presidente de la delegación Santa Fe entre 1966 y 1968. Nuestra Institución lamenta su alejamiento de la dirección de esta revista y le agradece la colaboración que ofreció durante 23 años.

FE DE ERRATA

La página web de la Fundación CENNATEV es www.vial-.org.ar La aclaración responde a un error publicado en la página de links viales correspondientes a la sección "Carreteras Informáticas" de nuestro número anterior.

SEMINARIO DE LAS AMERICAS

La Asociación Argentina de Carreteras, representada por el ingeniero Juan Morrone, participó en Brasilia del encuentro "para decisiones de Seguridad y Educación en el Tránsito". Se expusieron las experiencias con medidas, programas y planes para la reducción de accidentes y se desarrolló un taller donde se expusieron afiches sobre la seguridad vial.

NUEVO ADMINISTRADOR GENERAL DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD

El ingeniero Marcelo Jorge Campoy es el nuevo Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad. El Decreto respectivo fue dictado el 4 de junio último bajo el número 601, según publicó la edición 29.165 del Boletín Oficial. El nuevo funcionario reemplaza al ingeniero Guillermo Manuel Cabana, tras la aceptación de su dimisión.



REVISTA DE PRENSA

Página 8/LA NACION

ELECTRONICOS CON INFORMACION DURANTE LAS 24 HORAS

Ya funciona la primera autopista "inteligente"

tránsito es monitoreado por cámaras de TV • Hay sensores de velocidad en 53 puntos de la ruta

ALBA PIOTTO

automovilistas que a partir de ahora circulen por la Panamericana ntrarán con nuevos **carteles elec-**icos que informarán durante las 24 ho-ras todo lo que ocurra en esa vía rápida.

A través de las pantallas (en total son eis), los conductores se enterarán si hay de-as, embotellamientos o accidentes en lugar de la ruta.

as bien luminosas, sobre un fondo scuro, aparecerán también los posibles esvíos, las rutas alternativas, las velocida-s a las que se debe transitar (según el flu-de autos) y todos los datos meteorológi-

Esta información forma parte del **sistema opista inteligente** que ya empezó a fun-r en el Acceso Norte y en algunos tra-la avenida General Paz. En dos se-dará oficialmente inaugurado.

Además de los carteles, el sistema cuenta con **19 cámaras de televisión**, que servirán para monitorear el tránsito durante todo el día, con sensores de velocidad en 53 puntos de la ruta y con detectores de flujo de tránsito.

"El objetivo principal de la informatización de la autopista es **aumentar la seguridad vial** de la Panamericana, sus ramales y la avenida General Paz. Y también reducir a la mitad el **tiempo de auxilio** en caso de accidentes", explicó a **Clarín** el ingeniero Roberto Cruz, presidente del Organo de Control de Rutas y Accesos a Buenos Aires (OCRABA).

En una primera etapa, el monitoreo se hará en la avenida General Paz (entre Lugones y avenida Ricardo Balbín), en la Panamericana (desde el Acceso Norte hasta la avenida Márquez), y en los peajes de Pilar y Campana.

Pero la idea de Autopistas del Sol –concesionaria de la Panamericana– es ingresar al año 2000 con toda la autopista informatizada. La inversión, dijeron, es de 4 millones de pesos.

Hace un año, OCRABA anunció que en diciembre de 1998 todas las autopistas urbanas e interurbanas iban a ser inteligentes.

No pudo ser. Cruz dijo que la informatización no es una "obligación" de las empresas. "Se trata de una sugerencia para mejorar las condiciones viales y de seguridad", precisó.

El Acceso Oeste, la autopista 25 de Mayo y la Perito Moreno todavía están desarrollando los pliegos para los llamados a licitación.

Según informó Autopistas del Sol ya hay seis carteles que funcionan parcialmente. Tres están en la avenida General Paz (dos a la altura de Maipú, y el otro en la rama de tránsito pesado, en el cruce con Superí). Los restantes se ubican sobre la Panamericana (dos en la calzada principal y uno en el Fondo de la Legua y en la bajada de Retiro– y uno en Márquez).

La información que llegará a los carteles se transmite a través de fibra óptica hasta un centro de control, ubicado a un costado de la autopista, en Boulogne. Ahí, durante las 24 horas, se **procesan los datos** que llegan desde las 19 cámaras de televisión telecomandadas, que hacen un monitoreo visual de toda la autopista. Pueden girar 360 grados.

También, en el centro de control se reciben los datos que envían otras 12 cámaras fijas colocadas en puntos estratégicos de la ruta, con un alcance de 2 a 3 kilómetros.

Al centro de control también llegan los datos que envían los sensores y los detectores de velocidad.

Estos sensores son electrónicos y están en placas metálicas magnetizadas colocadas en el pavimento. Son capaces de medir las velocidades y, cuando detectan

El País - Madrid

EDUCAR ES EL MEJOR CAMINO

...cidentes de tránsito lideran el ...king de mortalidad entre personas ... 16 a 30 años; el excesivo consumo ... alcohol y las conductas ...oras serían sus causantes

...ladores porteños de Nueva Dirigencia, que reveló que el 5... de los automovilistas... casos) calificó co... o menos el gra... examen par... de conducir...

A INFORMATIZADA

En dos semanas se inaugura oficialmente. Servirá para aumentar la seguridad vial y reducir a la mitad el tiempo de auxilio en caso de accidentes.





Indicarán el estado de la autopista (problemas en el tránsito, situaciones de riesgo, [illegible])



Los ciclistas tend... y pasarán contro...

POR LA BUENA SENDA

Los usuarios de la vía pública tienen en las señales viales una ayuda fundamental para transitar informado y sin contratiempos

Por Fernando Soraggi
(Para LA NACION)

Los principios fundamentales que inciden en forma directa tanto en el ordenamiento del tránsito como en la seguridad vial son la comprensión y, sobre todo, el respeto a las señales viales.

En principio, se debe comprender que este respeto, imprescindible para evitar accidentes de tránsito, no sólo debe ser puesta en práctica por los conductores de vehículos sino también por los peatones, dos de los más importantes elementos que conviven en la vía pública.

Las señales viales son aquellas normas y reglas expresadas por medio de símbolos, leyendas, marcas o luces que se instalan en la vía pública con objetivo de brindar información, seguridad y de regular el tránsito.

El conocimiento de su significado, el acatamiento de lo que ellas ordenan y su conservación (destruirlas constituye un delito contra la seguridad pública), asegura un beneficio particular y para toda la comunidad.

Sus formas y colores pertenecen a un sistema único en todo el país que posibilita a residentes y viajeros su reconocimiento y la adecuada observancia.

Clases de señales

Existen cinco grupos distintos de señales, ello son: verticales, horizontales, luminosas, manuales y acústicas.

Las verticales, que se dividen en señales de prevención, de reglamentación, de información y transitorias, son las que se componen de un soporte y una placa y están colocadas a los lados de las calles y rutas.

Las señales de prevención son las que advierten sobre la existencia de un riesgo y se ubican a 150 metros antes del lugar sobre el cual alertan.

Las de reglamentación indican prohibiciones, obligaciones o restricciones para el tránsito. No respetar este tipo de señales puede traer peligrosas consecuencias para la seguridad personal y la de los demás, además de ser pasible de penalidades.

Las señales de información tienen la finalidad de guiar y orientar en el desplazamiento, proporcionando indicaciones de utilidad.

Las transitorias indican la ejecución de trabajos y acontecimientos que impiden el tránsito normal y tienen el fin de lograr el desplazamien-





Instituciones públicas y privadas lanzan una campaña nacional de prevención y educación sobre accidentes de tránsito

Instituciones públicas y privadas lanzaron la campaña "Todos por la vida de los uruguayos", de prevención y educación sobre accidentes de tránsito, como forma de enfrentar un problema que ocasiona cientos de muertos y miles de [illegible] año en el país. [illegible]tiva, impulsada [illegible]entro de Prevención de Accidentes (Cepa), [illegible] objetivo "concientibilizar y movilizar a la población" [illegible] medidas [illegible]

el presidente del Cepa, Daniel Vianes.

La campaña cuenta con el apoyo del Banco de Seguros del Estado (BSE), los ministerios de Salud Pública, Educación y Cultura, Transporte y Obras Públicas, las intendencias municipales, la Federación Médica del Interior, Antel, el Automóvil Club del Uruguay, la Asociación Uruguaya de Volantes y de reconocidas firmas privadas.

El plan abarca las denominadas Jornadas Zonales [illegible]ico y las Jornadas [illegible]cación Vial para jóvenes entre 14 y 17 años, además de una campaña publicitaria en todos los medios de comunicación a cargo de reconocidos periodistas, artistas, músicos y deportistas uruguayos.

Las 24 Jornadas Zonales consisten en la realización de una serie de ejercicios dentro del vehículo para ilustrar a los conductores sobre la correcta forma de conducir y la forma en que debe actuarse ante una situación de emergencia, con participación de personal médico, Policía y Bomberos.

Estas jornadas comenzarán en Montevideo el sábado 12 en [illegible]

Sergio Puglia y los deportistas Fernando Morena, Gustavo Trelles, Fernando Alvez, Ruben Sosa, Federico Moreira, Marcelo Capalbo, Gonzalo Rodríguez y Fernando Rama.

En tanto, las Jornadas de



participantes recibirán un certificado de asistencia. Según explicaron los organizadores, los estudiantes de liceos públicos y privados serán trasladados en ómnibus especiales hasta la pista de entrenamientos, ubicada detrás de las instalaciones del Carrasco Polo Club.

En Uruguay se registran anualmente 700 muertos y entre 40 y 50 mil lesionados en accidentes de tránsito, un flagelo que "nos afecta a todos y que cada vez se lleva más vidas de jóvenes uruguayos" [illegible]

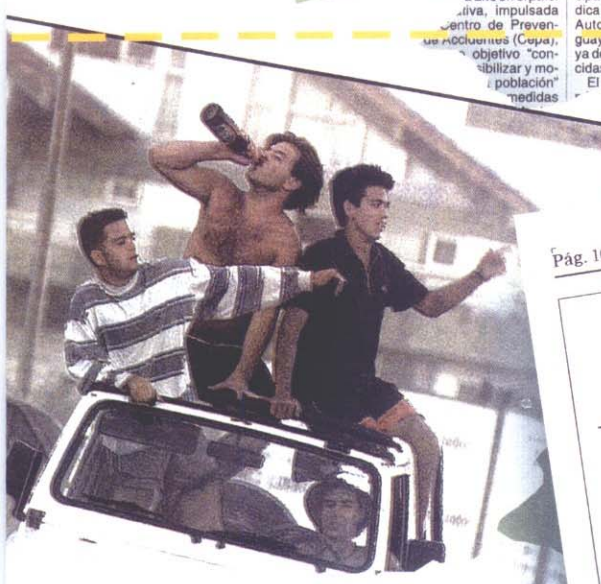
"provocan lesiones severas y para toda la vida a miles de personas".

Mientras tanto, el ministro del Interior Guillermo Stirling, afirmó que "es necesario concientizar a los uruguayos sobre el problema para no convertirnos en asesinos o asesinados. Ésta es la cruda realidad y ojalá que a fin de año cortemos esta racha que desde 1993 determina que existan cada vez más muertos y lesionados en accidentes en [illegible]

ministro [illegible]bras Pú[illegible]s, señates de [illegible]es son [illegible]a con[illegible]ctores, [illegible]acci[illegible]n ver[illegible]– es [illegible]una [illegible]de [illegible]orar [illegible]cie[illegible]ier[illegible]lue [illegible]os

Opi

eguridad Vial



n que usar casco de alcoholemia

Pág. 16/LA NACION

LA NACION

Buenos Aires, martes 15 de junio de 1999

Fundado por Bartolomé Mitre el 4 de enero de 1870

"LA NACION será una tribuna de doctrina" (Núm. 1, Año 1)

Director: BARTOLOMÉ MITRE

Inseguridad vial: un mal argentino

MIENTRAS en los Estados Unidos y en Europa se ha logrado reducir significativamente el índice de mortalidad por accidentes de tránsito, mediante una adecuada instrumentación de medidas de prevención y control, nuestro país sigue ostentando el triste privilegio de figurar en los primeros puestos en el ranking mundial de muertes por esa causa.

En un encuentro efectuado días atrás por iniciativa de la Asociación Argentina de Carreteras para celebrar el *Día de la Seguridad en el Tránsito*, se hizo notar, en efecto, que en los países europeos se registran actualmente, según las estadísticas, dos muertes promedio cada 10.000 habitantes, en tanto que en la Argentina la cifra asciende a 16 casos mortales, tomando esa misma franja poblacional.

De acuerdo con las observaciones que se hicieron conocer en la mencionada reunión, se considera que la cantidad de personas fallecidas en 1999 como consecuencia de tragedias viales será superior a la del año anterior, durante el cual se registraron 7625 muertes, lo que equivale a un promedio de 21 hechos fatales por día. A la cabeza de la luctuosa estadística figuró la provincia de Buenos Aires, con 2622 víctimas; le siguieron Santa Fe, Córdoba y la ciudad de Buenos Aires, con 779, 623 y 376 muertes, respectivamente.

Muchas veces nos hemos referido a los factores que se confabulan para que el tránsito vehicular sea en nuestro país un verdadero infierno, tanto en el interior de las ciudades como en las autopistas, rutas y caminos. El primero que merece ser mencionado es el factor humano, responsable principalísimo de los accidentes que se registran en la Argentina casi cotidianamente.

Los vicios de conducta de las personas que manejan vehículos son, en muchos casos, aterradores: violaciones permanentes a las normas de tránsito más elementales, maniobras bruscas e imprevistas, excesos en la velocidad, desatención ante el sistema de señalizaciones, uso erróneo o inexistente de las luces en los giros o en los cambios de carril; todo un repertorio –en suma– de errores, impericias y malos hábitos se concentra diariamente en las carreteras y en las calles de la Argentina.

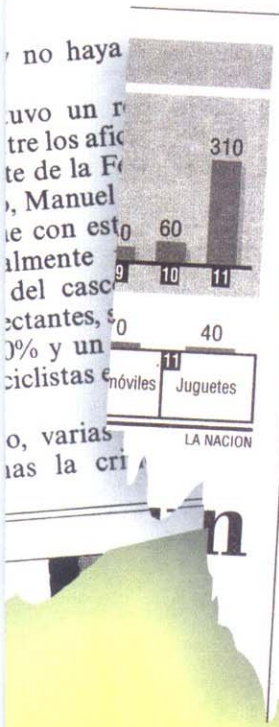
A eso hay que agregar la liberalidad que predomina en el otorgamiento de las licencias habilitantes para conducir. En algunos distritos son adjudicadas luego de muy someras comprobaciones sobre la idoneidad del solicitante, cuando no median gestiones indebidas o dolosas. En otros, pueden ser obtenidas lisa y llanamente sin cumplir requisito alguno.

Si se tiene en cuenta que el parque automotor está invadido por vehículos cada vez más potentes, conducidos frecuentemente sin una mínima pericia, se comprende que los índices de siniestralidad hayan crecido en la medida en que lo han hecho.

También deben considerarse otros factores, como el deficiente estado de conservación de la infraestructura rutera y de las vías urbanas, la pésima condición de muchos de los vehículos que circulan, la falta de rigor de las sanciones al conductor imprudente o a quien maneja bajo el efecto del alcohol o de las drogas y el criterio predominantemente recaudador de algunos de los organismos que controlan el tránsito.

Es imprescindible que el Estado lleve adelante una campaña de educación vial masiva y sostenida, que llegue a todos los sectores de la comunidad, incluido el ámbito escolar. Cuanto se haga en esa dirección –utilizando el apoyo de las muchas y valiosas entidades civiles que luchan por esos mismos objetivos– resultará decisivo en el esfuerzo por lograr que los caminos y las calles del país dejen de ser una trampa mortal.

Educación intensiva y severidad redoblada en los sistemas de prevención y de sanciones al conductor imprudente: sin una activación prioritaria de esos dos instrumentos, será vano todo intento de avanzar hacia el establecimiento de las condiciones mínimas de seguridad vial que los argentinos deseamos alcanzar.



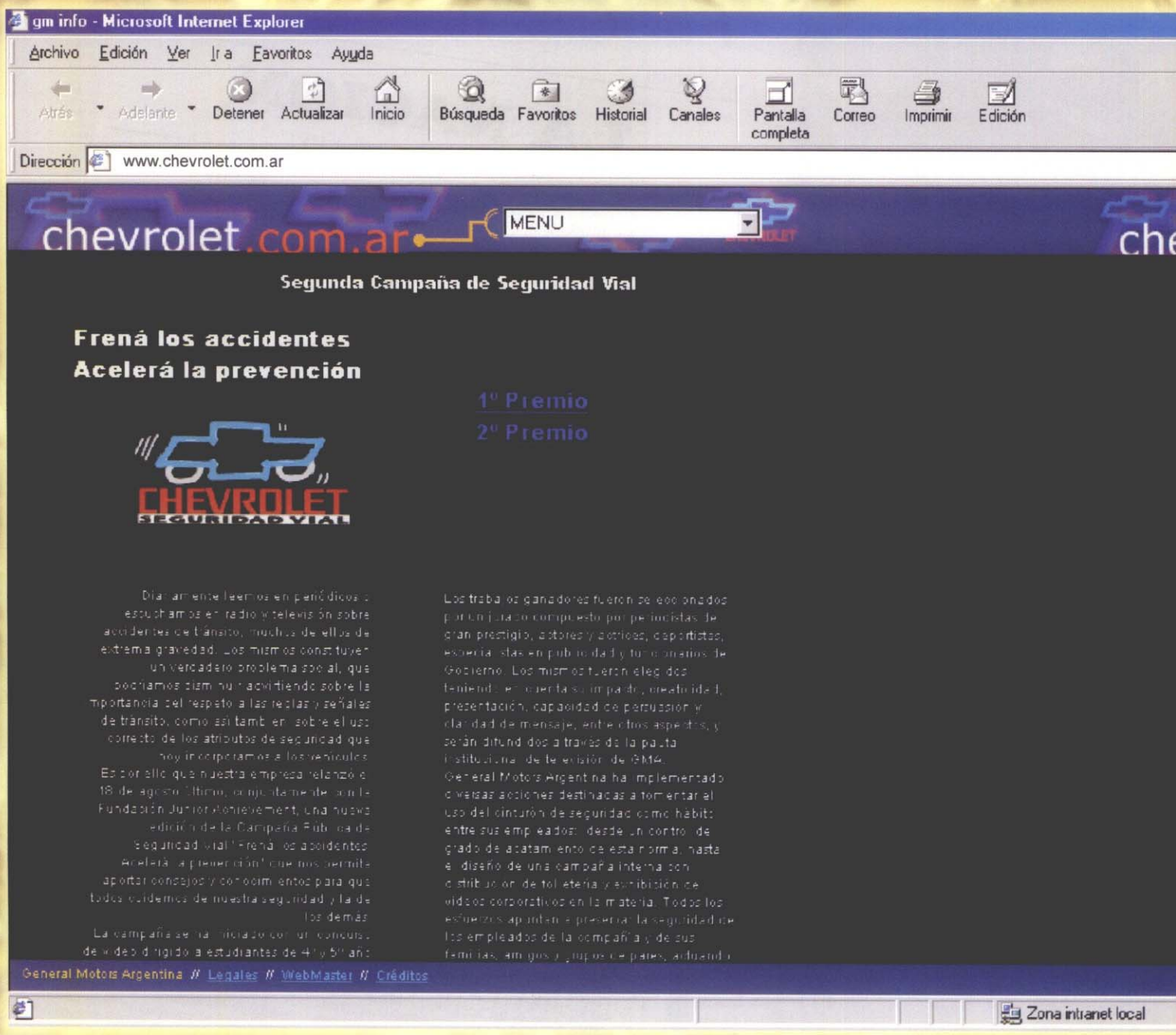
Roggio hará la autopista Salta-Jujuy

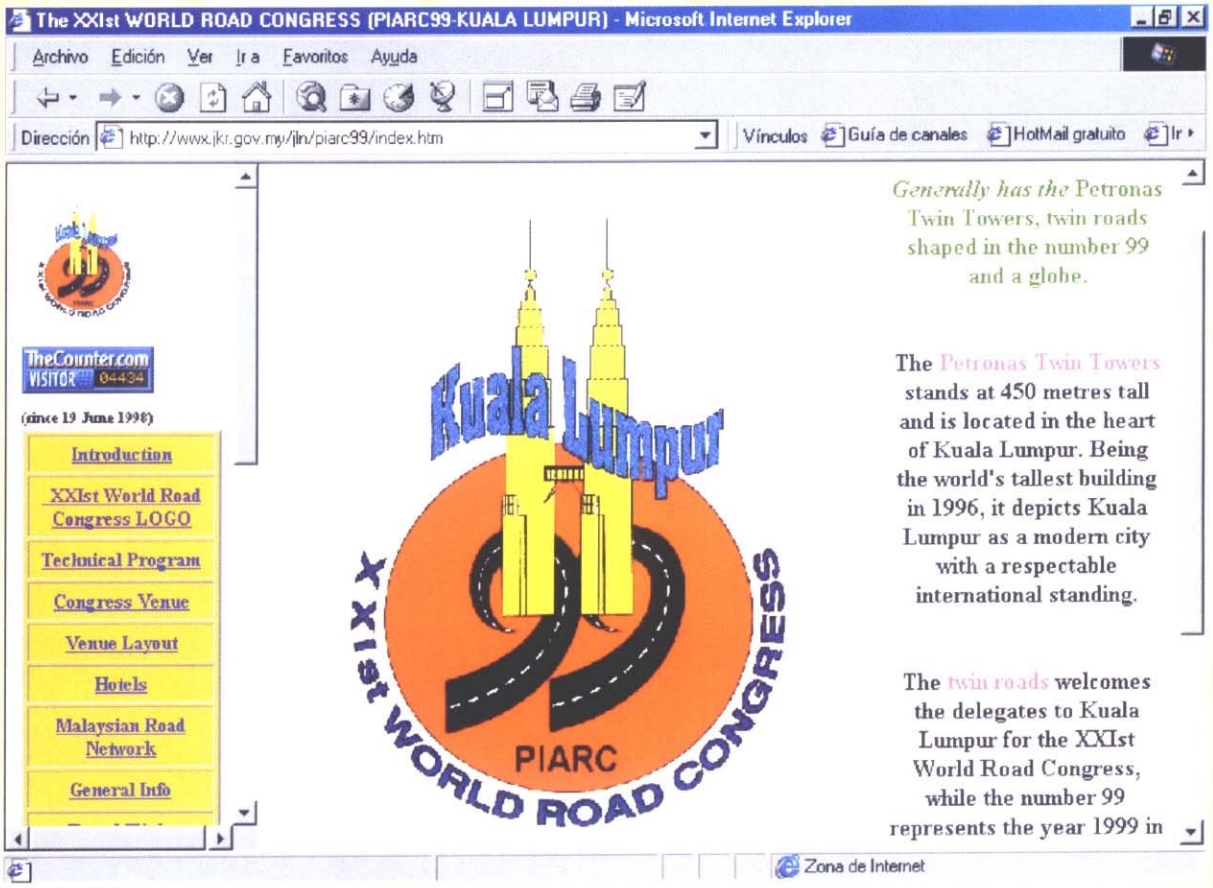
Cuestionamiento: fue el único oferente en una licitación observada por la oposición a los gobiernos provinciales; estudio de antecedentes técnicos.

SALTA.- La licitación para construir una autopista entre Salta y Jujuy, que reducirá en poco más de 55 kilómetros la distancia entre ambas capitales, tuvo un solo oferente, la Unión Transitoria de Empresas (UTE) integrada por Necon, Benito Roggio y Caminos Australes. Los antecedentes son analizados por técnicos de ambas provincias.

El llamado a licitación provocó [illegible]tos opositores por la [illegible] otorga a un flujo mi[illegible]los. El diputado Lu[illegible]rcía (Renovador-Me[illegible]sto "h[illegible]tecará los Sal[illegible]e Jujuy", [illegible]ces [illegible]na-[illegible]ia-[illegible]a-

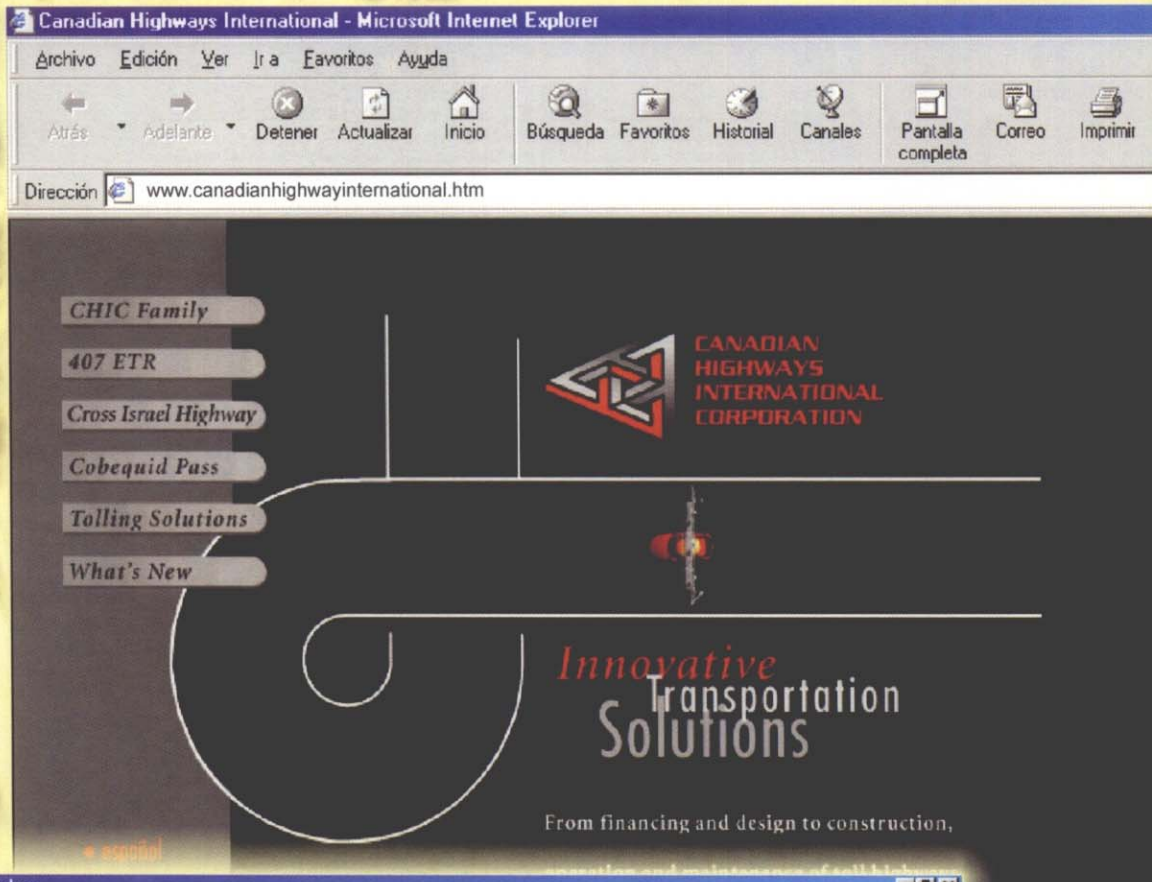
Carreteras Informáticas

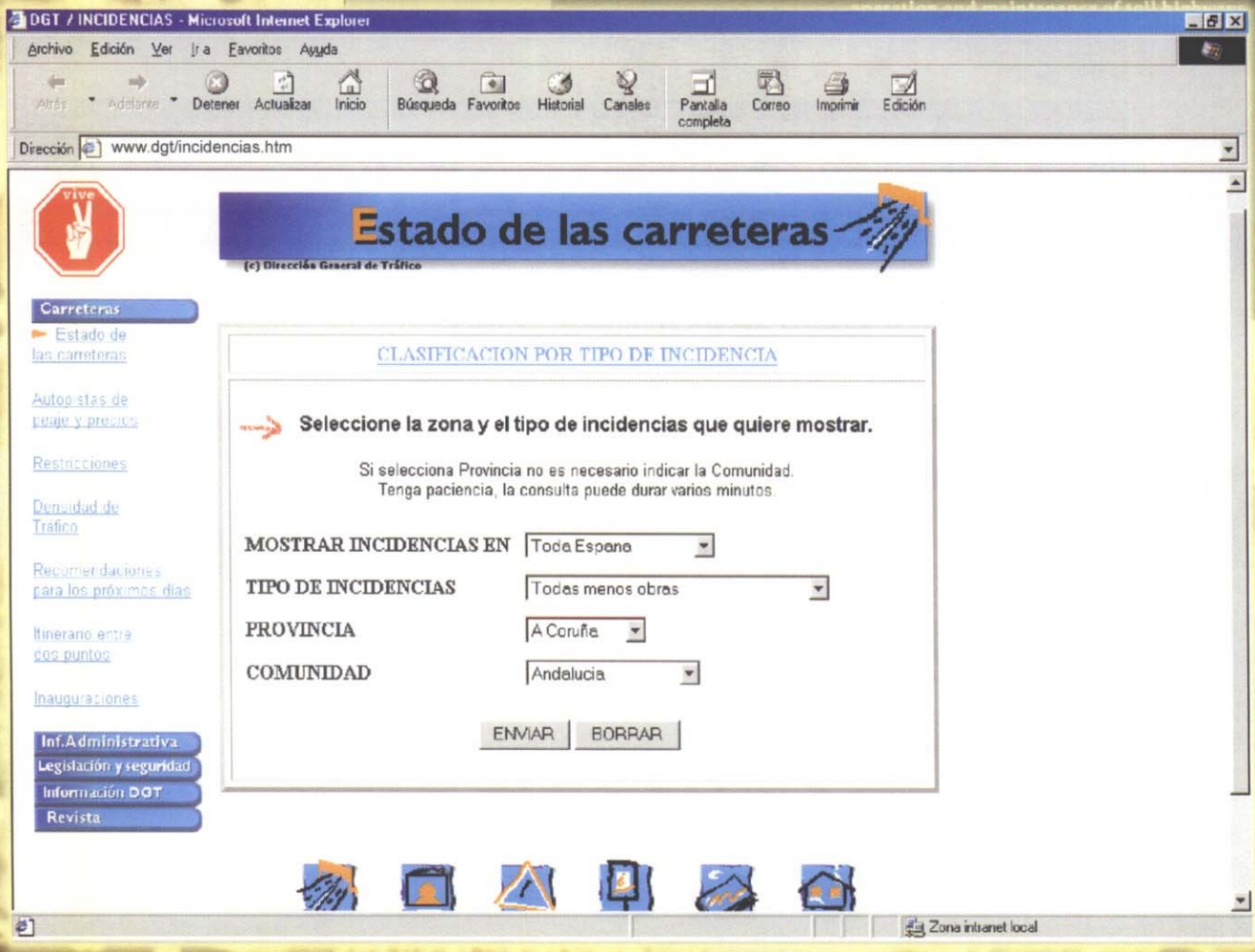


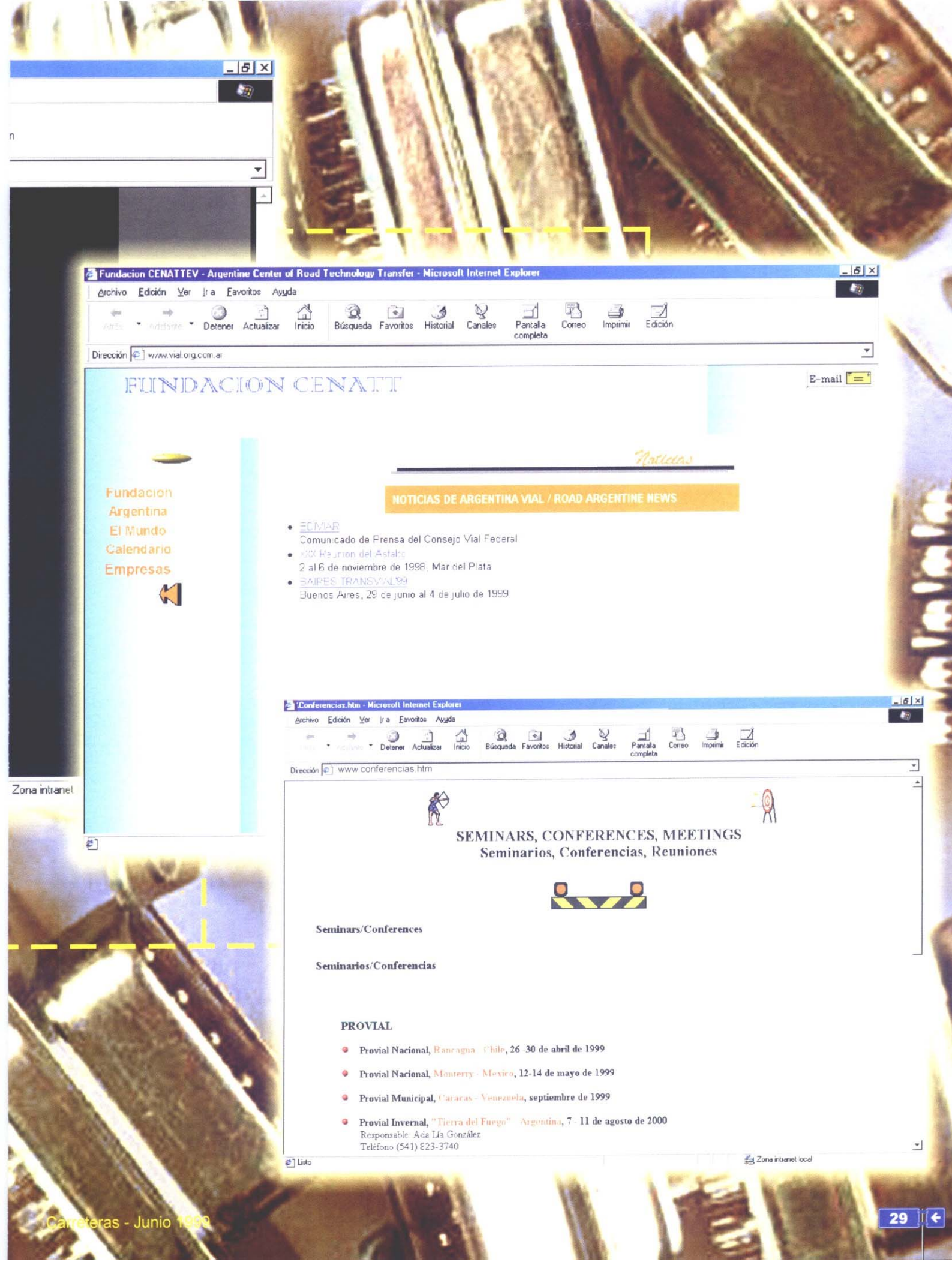

The XXIst WORLD ROAD CONGRESS (PIARC99-KUALA LUMPUR) - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Ir a Favoritos Ayuda
Dirección http://www.jkr.gov.my/jln/piarc99/index.htm
Vínculos Guía de canales HotMail gratuito Ir
TheCounter.com VISITOR 04434
(since 19 June 1998)
Introduction
XXIst World Road Congress LOGO
Technical Program
Congress Venue
Venue Layout
Hotels
Malaysian Road Network
General Info
Kuala Lumpur
XXIst WORLD ROAD CONGRESS
PIARC
Generally has the Petronas Twin Towers, twin roads shaped in the number 99 and a globe.
The Petronas Twin Towers stands at 450 metres tall and is located in the heart of Kuala Lumpur. Being the world's tallest building in 1996, it depicts Kuala Lumpur as a modern city with a respectable international standing.
The twin roads welcomes the delegates to Kuala Lumpur for the XXIst World Road Congress, while the number 99 represents the year 1999 in
Zona de Internet


IRF/ECLAC/GTZ Road Maintenance Program - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Ir a Favoritos Ayuda
Detener Actualizar Inicio Búsqueda Favoritos Historial Canales Pantalla completa Correo Imprimir Edición
Dirección www.irfeclac.com
IRF
gtz
REFORMA DE LA CONSERVACION VIAL
REFORM OF ROAD MAINTENANCE
INTERNATIONAL ROAD FEDERATION (IRF)
ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN (ECLAC)
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FUR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (GTZ) GmbH
PROGRAMA DE COOPERACION TECNICA DE LA REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA
TECHNICAL CO-OPERATION PROGRAM OF THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
IRF/ECLAC/GTZ Program: "Financial and Institutional Reform of Road Conservation in Latin America and the Caribbean"
Since June, 1994 IRF has been cooperating with the Government of the Federal Republic of Germany and the German Agency for Technical Co-operation (GTZ) as well as the United Nations Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) in the execution of a program entitled "Financial and Institutional Reform of Road Conservation in Latin America and the Caribbean". The most important elements of this reform concept are:
Listo
Zona intranet local


CARRETERAS


Canadian Highways International - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Ir a Favoritos Ayuda
Atrás Adelante Detener Actualizar Inicio Búsqueda Favoritos Historial Canales Pantalla completa Correo Imprimir
Dirección www.canadianhighwayinternational.htm
CHIC Family
407 ETR
Cross Israel Highway
Cobequid Pass
Tolling Solutions
What's New
CANADIAN HIGHWAYS INTERNATIONAL CORPORATION
Innovative Transportation Solutions
From financing and design to construction,
español


DGT / INCIDENCIAS - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Ir a Favoritos Ayuda
Atrás Adelante Detener Actualizar Inicio Búsqueda Favoritos Historial Canales Pantalla completa Correo Imprimir Edición
Dirección www.dgt/incidencias.htm
vive
Estado de las carreteras
(c) Dirección General de Tráfico
Carreteras
Estado de las carreteras
Autopistas de peaje y precios
Restricciones
Densidad de Tráfico
Recomendaciones para los próximos días
Itinerario entre dos puntos
Inauguraciones
Inf.Administrativa
Legislación y seguridad
Información DGT
Revista
CLASIFICACION POR TIPO DE INCIDENCIA
Seleccione la zona y el tipo de incidencias que quiere mostrar.
Si selecciona Provincia no es necesario indicar la Comunidad.
Tenga paciencia, la consulta puede durar varios minutos.
MOSTRAR INCIDENCIAS EN Toda España
TIPO DE INCIDENCIAS Todas menos obras
PROVINCIA A Coruña
COMUNIDAD Andalucía
ENVIAR BORRAR
Zona intranet local


Fundacion CENATTEV - Argentine Center of Road Technology Transfer - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Ir a Favoritos Ayuda
Detener Actualizar Inicio Búsqueda Favoritos Historial Canales Pantalla completa Correo Imprimir Edición
Dirección www.vial.org.com.ar
FUNDACION CENATT
E-mail
Noticias
Fundacion
Argentina
El Mundo
Calendario
Empresas
NOTICIAS DE ARGENTINA VIAL / ROAD ARGENTINE NEWS
ECMAR
Comunicado de Prensa del Consejo Vial Federal
2 al 6 de noviembre de 1998. Mar del Plata
BAIRES TRANSVIAL'99
Buenos Aires, 29 de junio al 4 de julio de 1999
Zona intranet
:Conferencias.htm - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Ir a Favoritos Ayuda
Detener Actualizar Inicio Búsqueda Favoritos Historial Canales Pantalla completa Correo Imprimir Edición
Dirección www.conferencias.htm
SEMINARS, CONFERENCES, MEETINGS
Seminarios, Conferencias, Reuniones
Seminars/Conferences
Seminarios/Conferencias
PROVIAL
Provial Nacional, Rancagua - Chile, 26 -30 de abril de 1999
Provial Nacional, Monterry - Mexico, 12-14 de mayo de 1999
Provial Municipal, Caracas - Venezuela, septiembre de 1999
Provial Invernal, "Tierra del Fuego" - Argentina, 7 - 11 de agosto de 2000
Responsable: Ada Lía González
Teléfono (541) 823-3740
Listo
Zona intranet local

Carreras para no improvisar en seguridad y planificación vial.

PROBLEMAS QUE NO SON PARA AFICIONADOS

Desde el año pasado las universidades de Belgrano y Morón implementaron actividades académicas específicas sobre seguridad vial, accidentología y planeamiento del tránsito, poniendo fin a una carencia cada vez más notoria en la materia.

Aunque con diferencias, la iniciativa coincidió en el intento de poner fin a un vacío teórico en materias de operación vial y que se reflejan en víctimas, fallas legislativas y creciente congestión y anarquía en el tránsito. En 1998 la Universidad de Belgrano puso en marcha una Maestría en Seguridad Vial y la Universidad de Morón inició el Primer Curso Universitario de Planeamiento del Tránsito, Transporte, Seguridad y Educación Vial.

El ingeniero Rafael Sierra es el actual titular de la Subsecretaría de Tránsito de la Ciudad de Buenos Aires y Comisario Deportivo de la Fórmula 1 Internacional. Por su iniciativa se estructuró el máster en la Universidad de Belgrano. "Hace tiempo que estoy trabajando en pericias técnicas y asesorando a compañías de seguros, dijo a CARRETERAS; en ese tiempo vimos falencias en la mayoría de los peritos y, sobre todo, mucha diversificación en lo que se refiere a habilitaciones. Hay ingenieros mecánicos, técnicos, abogados, y creí en la necesidad de crear articulaciones formativas más serias, dar



Ingeniero Rafael Sierra

Cosas tremendas

"En la Argentina la parte de accidentología está muy mal concebida, desde la policía que no hace entrenamiento de campo correspondiente, hasta los jueces que dictan sentencias que a veces resultan irrisorias, cosas tremendas que ocurren porque hay mucha improvisación, falta de profesionalismo y de responsabilidad", sentencia el ingeniero Héctor Maximiliano Payba, que está cursando el máster en Belgrano. Cita, como ejemplo, el caso del dueño de un auto cero kilómetro, que tuvo un accidente por la rotura de una punta de eje y el juez que atendió la demanda contra el fabricante "entendió que este no tenía responsabilidades y sí el dueño por comprar un auto barato". Lo que estamos haciendo es que un grupo de profesionales, que ya estamos trabajando y con un espacio propio ganado en la materia, mejoremos nuestros conocimientos en bien de la sociedad, en función de reducir la cantidad espantosa de accidentes que tiene la Argentina, ya sea a través de la Justicia, de las obras viales, de las normas de tránsito o de las compañías de seguros".


UM saber
UNIVERSIDAD DE MORÓN
EN ESTE NÚMERO
La Facultad de Ingeniería
amplía
su oferta académica

Las materias

El abanico de temas que tratan estas iniciativas es tan amplio como la complejidad del problema que intentan resolver, incluyendo las más variadas especialidades.

En la Universidad de Belgrano, entre otros, se incluyen investigación de accidentes, ingeniería de tránsito, el proceso de la seguridad vial, contexto legislativo del tema, características vehiculares, ingeniería vial y hasta mecánica automotriz. Por lo que hace a Morón se incluye planeamiento y legislación del tránsito, accidentología, verificación técnica de vehículos, aspectos del derecho civil y penal, sistemas inteligentes de control, circulación y transporte, infraestructura vial, señalización, diseño e iluminación y educación vial.



conceptos claros sobre este tema nuestro. Inclusive vi, por ejemplo, que muchas veces las preguntas que efectúa el personal judicial carecen de toda lógica técnica, y eso es grave".

Otro experto, el licenciado Horacio Di Pascuo, motor de la iniciativa en la Universidad de Morón, plantea también su razonamiento: "Existen carreras universitarias que capacitan a profesionales en la construcción de caminos, en su parte física y estructural, pero en realidad no implican la operación del tránsito, la ingeniería de tránsito que en los hechos existe ya que es la que determina las características de ese camino en cuanto a su cantidad de carriles, densidad de tránsito, qué paquete estructural va a tener. Es una base sobre la cual trabaja el proyectista del camino; una vez que termina la carpeta de rodamiento, entran las condiciones de seguridad, el señalamiento, todo lo que hace al tema y a la operación posterior como coordinar los semáforos, intensidad del alumbrado, el señalamiento horizontal y vertical, establecimiento de las condiciones de circulación, etcétera; una mecánica que no se corresponde a un ingeniero estructural, sino a los especialistas en seguridad vial".

Tipos de carreras

En el caso de Belgrano se trata de una maestría de posgrado para profesionales, de dos años de duración y 1.200 horas de cátedra, incluyendo una tesis final. En Morón es, por ahora, un curso terciario de un año de duración y 280 horas de cátedra.

El arquitecto Oscar Borrachia, Decano de la Facultad de Arquitectura, Diseño, Arte y Urbanismo de la Universidad de Morón lo señala como un paso intermedio. Explica que "originalmente (advertimos que la mayoría de) los funcionarios que están en los organismos viales o de seguridad no son profesionales", de manera que no se le podía crear un posgrado a alguien que no hizo una carrera de grado. Y entendimos que (ésa) es la gente que necesita esta formación porque es, a la vez, la que tiene la autoridad para movilizar los cambios necesarios en esta materia".

Para Di Pascuo -creador y director del Instituto de Planeamiento de Tránsito, Seguridad y Educación Vial de esa Facultad- el curso, "sin demasiadas pretensiones académicas, pero muy completo", fue un éxito: del primero participaron más de 95 personas, incluyendo funcionarios de unos 30 municipios, de la policía y de la administración provincial. "Ahora, después de esta experiencia, que continúa en 1999, estamos avanzados en la tecnicatura y, luego, la licenciatura, que va a ser una carrera de grado, la primera de este tipo en la Universidad y en todo el país".

Admite que "la idea básica no es nueva, pero lo que ocurría es que en diversos ámbitos se hacían cursos de dos o tres días, en los que no es fácil aportar elementos muy concretos o novedosos".

La génesis en Belgrano fue diferente porque apuntó a los peritos

judiciales con base universitaria, a profesionales que trabajen en el área, de allí la maestría. "Encontré el mejor eco en la Universidad de Belgrano -relata Sierra- y para hacerlo en su momento nos ayudó mucho la Secretaría de Transportes de la Nación, que fue la que hizo el convenio - marco aunque, lamentablemente, no se concretaron las becas para gente del interior". El programa, aprobado por el Consejo Universitario del Ministerio de educación, lo elaboraron con el doctor Raúl López Uturrat.

En la primera promoción, que terminará este año, hay 18 profesionales, "incluyendo ingenieros, abogados, oficiales de policía, arquitectos y gente de las concesionarias de autopistas, así como de la Subsecretaría de Tránsito de la Ciudad de Buenos Aires". Sierra niega que se trate de una formación para formar peritos, pero sí para perfeccionarlos, "porque creo que, por ejemplo, para ser perito de la Cámara el máster va a ser una 'chapa' necesaria para jerarquizar esa actividad. Y, además, para contar con especialistas en seguridad vial: todas las empresas concesionarias de autopistas tienen por lo menos un alumno que saldrá con el máster; lo mismo vale para distintos entes nacionales, provinciales o municipales. La idea es tener un grupo de gente capacitada para mejorar las condiciones de transitabilidad".

En los casos de las universidades de Belgrano y de Morón admiten la vastedad y complejidad de un tema que, necesariamente es interdisplinario y no constituye una carrera en sí misma, pero refiere a un nuevo ámbito laboral. "Los abogados, los ingenieros, los policías -dice Sierra-, se seguirán moviendo en su propio ámbito, pero con más elementos. En realidad el ámbito se va definiendo solo, en la medida de la actividad de cada uno; esto lo prepara, no le asegura un ámbito, mejora su perfil académico y le permite trabajar en un marco más amplio y con más idoneidad".

Para la arquitecta Ana Cravino, prosecretaria académica de la Facultad de Arquitectura de Morón "en la época actual el principio pedagógico apunta a carreras interdisciplinarias, donde la formación no es una orientación sino que es un trabajo en equipo interdisciplinario, donde se ve un tema desde muy diversos ángulos. En el caso de planeamiento del tránsito hay profesores que hablan de medicina o accidentología mientras que otros lo hacen de pavimentos y hormigón". Por lo que respecta a los programas de estudio y los profesores se recurrió, antes que nada, a la veteranía en los distintos temas.

Como indica Di Pascuo "para que el alumno, pueda así nutrirse de la experiencia de quienes van a dar las materias, que en todos los casos tienen 20 ó 30 años en el tema, y son autoridades reconocidas como el ingeniero Osvaldo Storani, el doctor Guido Bulián, co-autor de la Ley de Tránsito, el licenciado Norberto Faroux y muchos más".

En el caso de la Universidad de Belgrano se estableció un acuerdo de intercambio con la Universidad de Estocolmo, Suecia, y el programa del máster es en un 80 por ciento igual al de la universidad sueca "e inclusive, en función de la similitud de programas, tenemos un ofrecimiento de homologación de nuestra maestría en Suecia", subraya Sierra. "Damos temas referidos a los tres elementos que tiene el accidente: el hombre, el vehículo y el camino, pero también se abarcan impacto ambiental, estadística y cuestiones que no hacen al accidente en sí y, aún cuando no abordamos específicamente planificación de tránsito, tuvimos clases de simulación de tránsito, mediante un software muy avanzado. También damos semaforización en función de la tendencia y avance hacia las ciudades inteligentes, más ordenadas y seguras".

Tránsito inteligente

La cuestión del avance tecnológico en todo lo que hace al control de tránsito, prevención de accidentes, atención de siniestros y manejo globalizado por computadora es algo común en los países desarrollados y que está llegando con fuerza a la Argentina. No es extraño que resulte del mayor interés de los responsables de estas dos iniciativas universitarias.

"Por ahora -indica Di Pascuo- salvo la Ciudad de Buenos Aires que está haciendo algo, Córdoba, Rosario y Mar del Plata que van a empezar ahora, ninguna otra ciudad está con este tema. Pero las autopistas sí están; entonces nos encontramos que para municipios como Zárate o Campana, por citar ejemplos, que se nutren de esas autopistas se van a encontrar con que el tránsito que se descargue desde la autopista va a estar controlado con estos sistemas y va a poner en serios problemas para coordinarse con los sistemas locales de semáforos, por ejemplo".

Es igualmente el caso de Buenos Aires, Córdoba, Rosario y Mar del Plata que tienen en común que sus rutas de acceso son concesionadas "y lo que estas autopistas recogen y vuelcan es desde y hacia esas ciudades, manejándolo progresivamente con carteles de leyenda variable, semáforos, cámaras de televisión en un sistema inteligente que permite superar problemas o emergencias, cortando o derivando el tránsito, que debe ser recogido por los municipios, y allí viene el atolladero por discrepancia de las tecnologías y aún las medidas de seguridad".

Sierra, por su parte, anuncia que en la Ciudad de Buenos Aires "tenemos en licitación el control inteligente de infracciones: le van a sacar una foto desde atrás para preservar la intimidad y la buena fe, no como ocurrió en otros casos que constituyeron abusos, cometiendo la infracción, sea la violación de luz roja o exceso de velocidad; el infractor la va a recibir y tendrá la posibilidad del pago voluntario, por teléfono y con débito directamente en su tarjeta de crédito".

SE INAUGURO LA ESCUELA DE EDUCACION VIAL

en la Capital Federal



Durante dos días y en un total de cuatro horas de duración, quienes deseen obtener su registro de conductor deberán pasar obligatoriamente por las aulas recién habilitadas de la Escuela de Educación Vial. Los profesionales, en cambio, recibirán ocho horas de clase. En todos los casos aprenderán cómo manejar en forma segura y primeros auxilios; antes deberán aprobar el examen psicofísico.

El director general de Educación Vial y Tránsito del gobierno porteño, José Carballo, dijo a CARRETERAS que el curso se propone "crear mayor conciencia entre los nuevos conductores sobre la problemática vial porque lo primordial para evitar accidentes es la educación".

Entre los contenidos del curso se cuentan las precauciones necesarias para conducir en ruta y las velocidades prudentes para el tránsito en calles, avenidas, rutas y autopistas. En el mismo sentido, se explicará la incidencia de la distancia en el frenado del vehículo y todo lo relacionado con el estado de los frenos, adherencia al pavimento, sus condiciones y el estado del tiempo.

Los cursos de la Escuela de Educación Vial estarán a cargo de un equipo interdisciplinario integrado por ingenieros, psicólogos, abogados y médicos para que los nuevos conductores cuenten con las herramientas idóneas para obtener una visión integral del tema.

Tras esta primera etapa de implementación, las autoridades analizarán la posibilidad de abrir más horarios para el dictado de los cursos que, en principio, serán a las 7.30, 9.30 y 11.30 horas. "Ahora tomará más tiempo la obtención del registro por primera vez, (pero) haremos lo posible para facilitar la realización del curso", sostuvo Carballo, quien no descartó la habilitación de nuevos horarios para el dictado de los cursos tratando de no interferir con la jornada laboral de los aspirantes.

1.900 MILLONES DE PESOS

Es el capital privado invertido en la Red de Accesos a la Ciudad de Buenos Aires.

SU VIDA VALE AÚN MÁS.

Respete la distancia entre vehículos.



M. E. y O. y S. P. de la Nación
Secretaría de Obras Públicas
Subsecretaría de Infraestructura
Evaluación y Control

OCRABA

ÓRGANO DE CONTROL DE LAS CONCESIONES DE LA RED DE ACCESOS A LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
Secretaría General y Atención al Usuario 4349-7731/7748

LA LINEA MAS COMPLETA DE PRODUCTOS PARA DEMARCACION VIAL

TERMOVIAL®

MATERIALES TERMOPLASTICOS (APLICACION EN **CALIENTE**)

LUMICOT®

PINTURA ACRILICO PARA REFLECTORIZAR (APLICACION EN **FRIO**)

EPOCOL®

PAVIMENTO PROTECTOR "EPOXY" (**ANTIDESLIZANTE**)

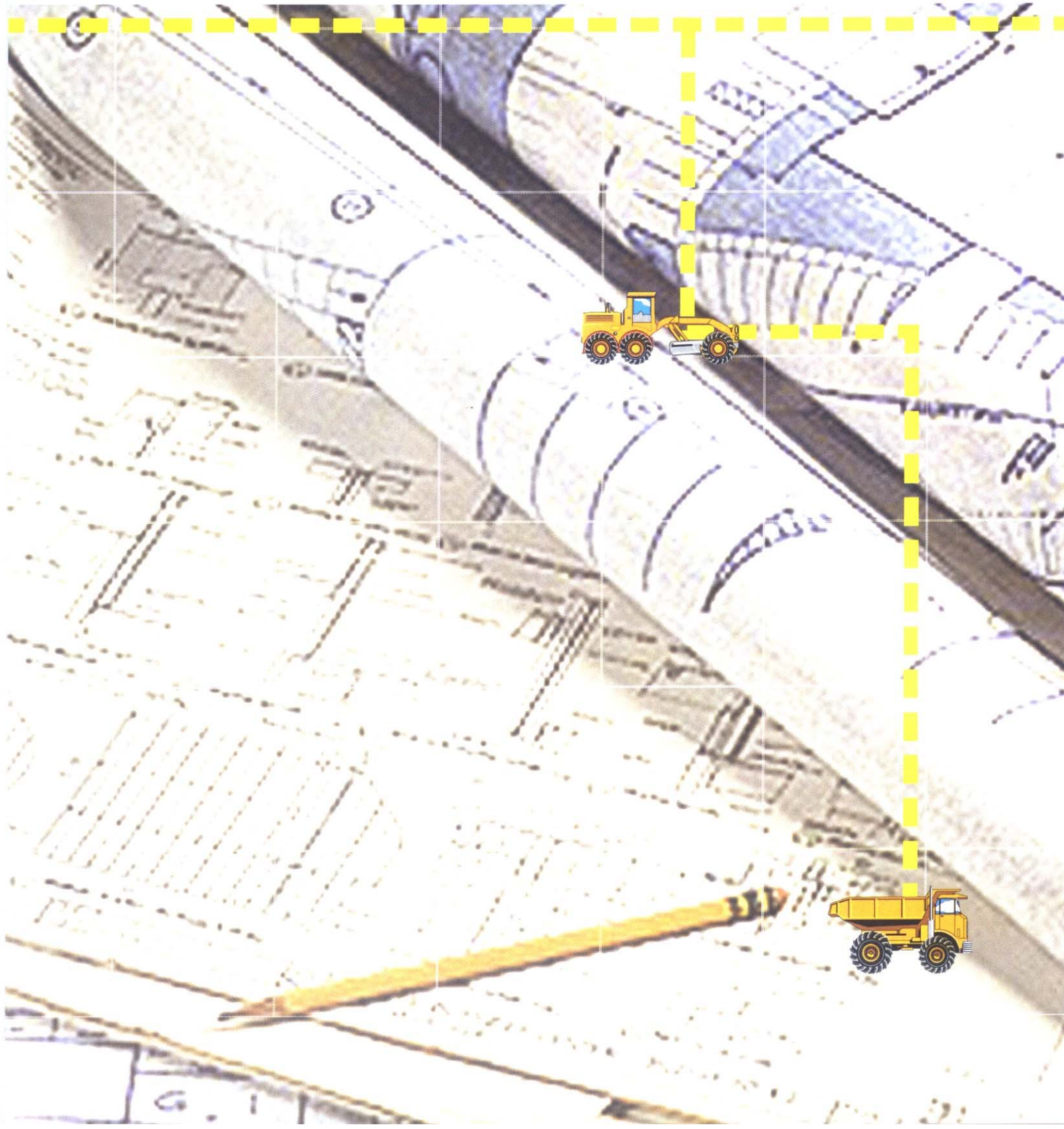
cristacol S.A.

INFORMACION Y ASESORAMIENTO

CALLAO 1430
(1768) VILLA MADERO
PROV. DE BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

TEL.: (00 54 11) 4442-1423 / 1424
FAX: (00 54 11) 4442-1158
E-mail: cristacol1@arnet.com.ar

Sección Técnica





SISTEMA ANTIREFLEXION DE FISURAS EN REPAVIMENTACIONES

Por *Ing. Ernesto Ermaccora (Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe).*

Trabajo presentado en la XXX Reunión del Asfalto, realizada en la Ciudad de Mar del Plata en el mes de noviembre de 1998.

RESUMEN

En el presente informe se pretende pasar revista a las nuevas tecnologías utilizadas como sistemas antireflexión de fisuras en repavimentaciones. Con este objetivo se realiza una síntesis de los principales aspectos destacados por la bibliografía y que recoge la experiencia extranjera en le tema. También se puntualizan las recomendaciones de empresas locales que en forma incipiente, están desarrollando alguno de estos sistemas.

Teniendo en cuenta que las capas de rodamiento con presencia de grietas y/o fisuras, cualquiera sea su origen, representa uno de los problemas no resueltos definitivamente en la ingeniería de caminos y constituye, más allá de los problemas de aspecto visual o de regularidad superficial, un hecho de consecuencias desfavorables que podrá afectar la vida útil de pavimento, resulta importante la recopilación y desarrollo de todas las técnicas disponibles tendientes a atenuar, retardar y/o eliminar su reflexión, al momento de proyectar una repavimentación.

En efecto, de no actuar sobre la discontinuidad producida se genera un camino fácil para el ingreso del agua hacia las capas inferiores de la estructura provocando además de la concentración de tensiones sobre las misma, el bombeo de material fino que degrada los bordes de las placas creadas por las grietas y/o fisuras. Para ello se debe interponer sobre la interfase un obstáculo que impida parcial o totalmente la llegada a la capa superior de las fisuras procedentes de la capa de apoyo, siendo éste el principio común de los distintos sistemas antireflexión.

Las capas o membranas antifisuras se constituyen así en un mecanismo de disipación de tensiones, que al evitar un contacto directo de la mezcla bituminosa con la capa fisurada, amortigua la propagación de las fisuras. A esta acción debe agregarse también, la propia amortiguación que genera la mezcla asfáltica, la que puede ser importante en función de su espesor y del tipo de ligante utilizado. Las grandes deformaciones locales que se producen al abrirse las fisuras tendrán que ser absorbidas por la capa interpuesta, por lo que ésta debe ser muy deformable para que las tensiones impuestas al recubrimiento asfáltico superior resulten reducidas.

1 - INTRODUCCION

Las capas de rodamiento con presencia de grietas y/o fisuras, cualquiera sea su origen, representan uno de los problemas no resueltos definitivamente en la ingeniería de caminos. Una superficie agrietada/fisurada constituye, más allá de los problemas de aspecto visual o de regularidad superficial, un hecho de consecuencias desfavorables que afectará la vida útil del pavimento. En efecto, la discontinuidad producida genera un camino fácil para el ingreso del agua hacia las capas inferiores de la estructura provocando además de ls concentración de tensiones sobre las mismas, el bombeo de material fino que degrada los bordes de las placas creadas por las grietas y/o fisuras.

Son diversas las causas que originan el proceso de fisuración, debiendo identificarse su naturaleza antes de proceder a la elección del sistema antireflexión a utilizar. Las principales causas son:

- retracción de capas inferiores cementadas
- fatiga por repetición de cargas
- envejecimiento del recubrimiento asfáltico
- movimientos de las capas subyacentes
- defectos constructivos

En el caso de repavimentaciones sobre calzadas fisuradas, se hace necesario pensar en alguna alternativa que permita atenuar, retardar o eliminar la reflexión de la superficie fisurada al refuerzo a construir. Para ello se debe actuar sobre la interfase interponiendo un obstáculo que impida parcial o totalmente la llegada a la capa superior de las fisuras procedentes de la capa de apoyo.

2 - PRINCIPIOS DE APLICACIÓN

El principio común de los distintos sistemas consiste en interponer un obstáculo a la propagación de fisuras.

Las capas o membranas antifisuras se constituyen así en un mecanismo de disipación de tensiones que al evitar un contacto directo de la mezcla bituminosa con la capa fisurada amortigua la propagación de las fisuras. A esta acción debe agregarse también la propia amortiguación que genera la mezcla asfáltica, que puede ser importante, en función de su espesor y del tipo de ligante utilizados. Las grandes deformaciones locales que se producen al abrirse las fisuras tendrán que ser absorbidas por la capa interpuesta, por lo que ésta debe ser muy deformable para que las tensiones impuestas al recubrimiento asfáltico superior resulten reducidas.

En consecuencia, para un comportamiento eficiente el material utilizado para construir una capa o membrana antifisuras debe poseer, en términos generales, las siguientes características:

- ser suficientemente flexible y deformable ante las solicitaciones lentas de los ciclos térmicos
- conservar una rigidez suficiente para soportar las solicitaciones rápidas del tránsito.
- poseer una buena adherencia tanto sobre la capa fisurada como con la capa asfáltica superior
- ser poco comprensible verticalmente para evitar problemas de fatiga del recubrimiento
- ser resistente a las deformaciones, fundamentalmente impidiendo el ahuellamiento de la capa superior
- ser impermeable, incluso cuando la fisura ha aparecido en la superficie.

Teniendo en cuenta que los tratamientos antifisuras resultan más eficaces cuanto menores sean las solicitaciones impuestas sobre las mismas, es importante considerar las intervenciones que se puedan aplicar a la capa asfáltica superior.

La medida más eficaz es aumentar el espesor de la capa asfáltica, ya que se reducen fuertemente las tensiones en la zona inferior de la capa donde se inicia la fisura. También, de esta manera, se logra una barrera térmica que reduce el gradiente de temperatura en la capa fisurada y se aumenta la longitud del trayecto que deberá seguir la fisura en su subida hasta alcanzar la superficie.

Respecto a la influencia del tipo de ligante, el mismo interviene en la capacidad de deformación reversible, la capacidad de autosellado y la resistencia al envejecimiento. Para optimizar estas condiciones se puede recurrir a mezclas ricas en ligantes modificados o mediante la adición de fibras. De acuerdo a la experiencia española, el uso de asfaltos modificados en las mezclas se considera muy eficaz cuando se ha aplicado sobre pavimentos flexibles fisurados por fatiga, mientras que en el caso de fisuración por retracción, aunque no las impida, las fisuras aparecen más finas y se degradan menos.

La formulación de las mezclas, pareciera, tiene una gran influencia en la velocidad de propagación de las fisuras de retracción. En efecto de acuerdo a investigaciones realizadas por el CEDEX (Centro de Estudios de Carreteras- España), las menores velocidades de propagación de las fisuras se dan en mezclas ricas en mortero, con contenido[illegible] asfalto próximos al 5%, con pasa[illegible]iz Nro. 8 superior al 30% y vacíos inferiores al 4%. Esta conclusión surge de ensayos de flexotracción realizados a una probeta prismática a la que se le aplica una entalladura para provocar la fisura.

3 - DISTINTOS SISTEMAS UTILIZADOS COMO CAPAS O MEMBRANAS ANTIREFLEXION DE FISURAS

Las diversas alternativas que se plantean al momento de optar por un determinado sistema antifisuras, sumado a la aparición en el mercado nacional de nuevas técnicas mediante el empleo de productos de avanzada tecnología, impone la necesidad de recurrir a la bibliografía extranjera, con el objeto de rescatar las experiencias que puedan ser adaptadas a nuestro medio. En tal sentido, a continuación se puntualizan los principales aspectos de los sistemas especiales antireflexión de fisuras utilizados en otros países como EE.UU., Francia y España. También para algunos sistemas se destacan las experiencias y recomendaciones de

empresas locales que en forma incipiente han comenzado a desarrollar estas nuevas tecnologías. Estos sistemas de interposición se denominan en la terminología americana como SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer) y en la española MATI (Membrana para la Absorción de Tensiones Intercapas).

4 - TECNICAS DE INTERPOSICION

Con el objeto de identificar de alguna manera a los distintos sistemas antifisuras se puede establecer una clasificación conforme al cuadro al lado:

A - LOCALIZADAS	a - puenteado b - bandas de láminas prefabricadas c - armaduras geosintéticas
B - GENERALIZADA EN CAPAS DELGADAS	a - arena - betún b - membrana continua de betún - polímero c- geotextil impregnado d - lechada bituminosa o microagl. En frío c/fibra e - armaduras geosintéticas
C - GENERALIZADAS EN CAPAS GRUESAS	a - estructura inversa b - grava - emulsión c - reciclado en frío c/emulsión d - capa de alivio de fisuras s/pav. de hormigón

4 - A - TÉCNICAS DE INTERPOSICIÓN LOCALIZADAS

Como su nombre lo indica, esta técnica se aplica para el caso de fisuras y/o grietas aisladas, extendiéndose su tratamiento en un ancho de pocos centímetros a ambos lados de sus labios, de manera tal que el recubrimiento bituminoso quede extendido sobre una superficie sin discontinuidades.

a- PUENTEADO

Este sistema es uno de los más utilizados ante la aparición de fisuras asiladas para evitar la percolación del agua de superficie al interior de la estructura. Como regla general las grietas y fisuras para ser objeto de este tratamiento, no deben presentar movimientos verticales.

La técnica consiste en aplicar un mástico en caliente a base de betún polímero y cargas minerales sobre la fisura estableciendo un puente estanco sobre los bordes de la misma, en un ancho no inferior a 5cm. El mástic betún polímero más cargas suele contener un máximo del 35% en filler y un contenido en polímero generalmente elevado superior al 10 - 12 %.

Para facilitar la adherencia del mástic es necesario proceder a la limpieza y calentamiento previo de la fisura, operación que se realiza utilizando lanza termoneumática que inyecta aire caliente a una velocidad de 2 a 3 m3 por minuto. El puenteo es una técnica sencilla que con un costo moderado, restaura la impermeabilidad y estabiliza la degradación del borde de la fisura.

Para el caso específico de repavimentaciones de mezclas asfálticas, AASHTO - 93 recomienda el sellado de la fisuras de abertura mayores a los 3mm, sin precisar si se trata de fisuras activas o estables. La experiencia muestra que el sellado de las primeras no evita su reflejo a la capa superior, simplemente atenúa la degradación de los bordes de las mismas. En la actualidad se tiende a eliminar la ejecución del puenteado, previo a la ejecución del revestimiento impermeable, procediendo luego a su realización, en caso que la fisuración se refleje sobre la superficie repavimentada.

De acuerdo a la experiencia española en el tema, el criterio general que adoptan, es no sellar grietas y fisuras en pavimentos agotados estructuralmente y con la capa de rodamiento rota y deformada. Recomiendan que cuando la superficie de la calzada esté agrietada en un porcentaje tal que la longitud de las fisura y grietas que hay que sellar sea superior a 3 km/km, no es conveniente el sellado.

b- BANDAS DE LAMINAS PREFABRICADAS

Se trata de un tipo de lámina bituminosa de las empleadas en impermeabilización, constituidas por un mástic de betún polímero generalmente SBS y una armadura o alma flexible generalmente de poliester. Esta lámina que viene de fábrica en rollos de varios metros de longitud se corta en obra en bandas de 10 a 15 cm. de ancho y se adhiere al soporte fisurado mediante soplete previa imprimación con emulsión bituminosa. Presentan dificultad de colocación en fisuras no rectilíneas. El comportamiento de estos tipos de bandas, no ha sido muy positivo; poco tiempo después de su aplicación suelen aparecer sobre las capas del recubrimiento asfáltico, en lugar de una fisura, dos fisuras que coinciden con los bordes de dicha banda.

c- GEOMALLA

En España se han utilizado en carreteras con bases semirígidas, en forma de bandas de un ancho variable entre 0,80 y 1,70. En este tipo de aplicaciones la experiencia española no ha sido muy positiva, pudiendo atribuirse el fracaso al pequeño espesor de recubrimiento asfáltico colocado por encima de la geomalla, que ha impedido la adherencia entre capas por lo que al poco tiempo de su colocación han aparecido dos fisuras coincidentes con los extremos de las bandas de la geomalla. Por el contrario las geomallas han teni-

NUEVAS RUTAS S.A.

Concesionaria Vial

NECON S.A.
JOSE J. CHEDIACK S.A.I.C.A.

UNA EMPRESA DE EMPRESAS

AUTOPISTA VARIANTE DE PASO POR LUJAN



A través de:
Ruta Nac. N° 5 - Luján - Santa Rosa
Ruta Nac. N° 7 - Luján - Laboulaye

do un buen comportamiento cuando han sido aplicadas en forma de técnica generalizada bajo fuertes espesores de capas asfálticas, al menos 12 cm.

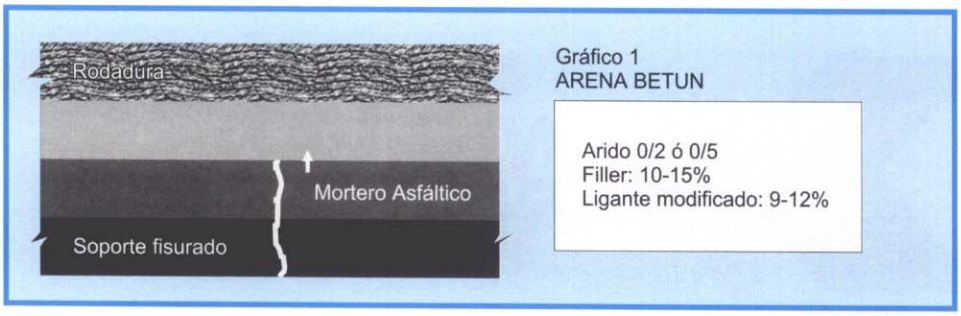
4 - B - TECNICAS DE INTERPOSICION GENERALIZADA EN CAPA DELGADA

a- ARENA BETUN

Este tratamiento constituye un sistema de interposición generalizada muy eficaz frente a la aparición de fisuras activas. Sus principales características se puntualizan a continuación:

- mortero de granulometría 0/3 a 0/6 mm.
- áridos totalmente de trituración con un 10 a un 15% de partículas de tamaño inferiores a 80 u
- betún: entre 8 y 12,5 % (con tráfico pesado o muy pesado es necesario utilizar un betún polímero, indispensable para evitar deformaciones plásticas).
- relación filler-betún: entre 1,2 a 1,4
- vacíos de la mezcla no superiores al 5%
- espesor: 1,5 a 2 cm
- recubrimiento: capa de 4 a 6 cm. de mezcla bituminosa
- es probable que el mortero constituya un medio en el cual la amortiguación, y después la propagación de las fisuras, se produzca muy lentamente debido al elevado porcentaje de ligante, que da una alta resistencia a la fatiga.
- se puede producir en el verano una autoreparación de las fisuras.
- la eficacia en servicio es buena en comparación con una mezcla bituminosa tomada como referencia y del mismo espesor que el sistema bicapa mortero-mezcla bituminosa.
- la reaparición de las nuevas fisuras se retrasan entre uno y dos años, pero sobre todo reaparecen en menor proporción, en un ancho más reducido, las fisuras se degradan mucho menos rápidamente, y se desdoblan y ramifican menos frecuentemente.

Este procedimiento es muy utilizado en Francia, tanto en construcciones nuevas como en repavimentaciones (ver gráfico margen superior derecho).



En España, ha sido empleado en trabajos de conservación de pavimentos semirígidos con fisuras de origen térmico y también sobre pavimentos de hormigón con excelente comportamiento a la deformación plástica, y un buen comportamiento general a la fisuración.

En Argentina se ha ejecutado recientemente un tramo experimental donde sobre un soporte que presentaba un alto grado de fisuración se interpuso como sistema antireflexión una capa de arena - betún en 2 cm. El sistema intercapa se dosificó con áridos totalmente de trituración (0/3 y 0/6) de granulometría contínua con la combinación de un 9% de un ligaste asfáltico modificado de fabricación nacional. El grado de eficacia de este tramo se encuentra en evaluación.

b- MEMBRANA CONTINUA DE BETUN - POLIMERO

En esencia consiste en realizar sobre el pavimento fisurado, un tratamiento superficial, generalmente monocapa, con una dotación elevada de ligante, tratando de dejar una película gruesa (2-3 mm.) de ligante flexible y proteger este film mediante un extendido de agregado generalmente lacrado. De la experiencia francesa se destacan los aspectos siguientes:

- se extiende entre 2,5 y 3 kg/m2 de un ligante fuertemente modificado con elastómeros o bien un betún al que se le ha añadido polvo de caucho.
- estos ligantes son muy viscosos y tienen buena capacidad de alargamiento a bajas temperaturas.
- se espera de la capa que juegue un papel de disipación de tensiones.
- para proteger la membrana cuando se extiende la mezcla bituminosa se coloca sobre ella un árido de cubrición del tipo 6/10 o 10/14, con frecuencia previamente caliente o lacrado.
- el sistema bicapa conformado por la membrana continúa y una capa de mezcla bituminosa es buena en laboratorio, mientras que en servicio su eficacia es reducida, con una frecuente reaparición de las fisuras al mismo tiempo que en la mezcla de referencia, y a veces con fuerte degradación de las fisuras.
- se explica este mal comportamiento por un puzonamiento del árido en la capa soporte, bajo el efecto de la compactación y posteriormente la acción del tránsito, lo que crea una unión de la mezcla bituminosa y del soporte.
- este fenómeno impide a la membrana de ligante jugar su papel de separación.
- estas observaciones, así como el costo elevado de la membrana, hacen que este método no haya tenido mayor desarrollo.
- para evitar este problema, se aplica otro procedimiento que consiste en proteger la membrana de ligante (de 2 a 3 mm de espesor) con un microaglomerado en frío fabricado con emulsión de betún polímero, al cual se le añaden además fibras.
- el microaglomerado en frío es un 0/4 ó 0/6 mm, extendido en un espesor de 7 a 10 mm.
- la membrana no lleva, en este caso, árido de cubrión.
- el microaglomerado en frío evita la penetración del ligante de la membrana en la mezcla bituminosa durante la colocación de esta última.

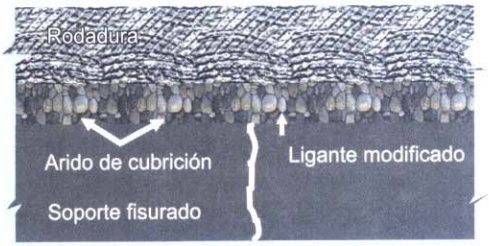


Gráfico 2
MEMBRANA REGADA

Arido 15-25 kg./m2 (4/8, 5/10, 6/12)
Ligante modificado: 9-12%

- este método debería ser mucho más eficaz que el anterior, pero su empleo es demasiado reciente y no se ha podido verificar su comportamiento.
- el precio puede limitar el desarrollo
- los fabricantes aconsejan una reducción sensible del espesor de mezcla bituminosa, en comparación con los espesores establecidos en el catálogo francés de secciones
- para tráficos elevados, en lugar de 10 cm., se aconseja un espesor entre 4 y 6 cm. de mezcla bituminosa sobre la membrana y el microaglomerado en frío (cuyo espesor total es alrededor de 1 cm.)

En España esta técnica no ha alcanzado un gran desarrollo por las dificultades que conlleva el riego de ligante tan viscoso, que exige disponer de equipos especiales. Las cisternas de riego deben estar dotadas con rampas especialmente calefaccionadas y con potentes sistemas de calentamiento. Exige igualmente que el reparto de los áridos esté lo más próximo posible al riego, seguida inmediatamente de la compactación con rodillo neumático. Hay que evitar el contacto del ligante con el neumático, pues debido a su carácter altamente adhesivo se corre el riesgo de arranque de la membrana obtenida.

En el mercado local se dispone de este sistema de membranas tipo tratamiento asfáltico, recomendándose la utilización de una dotación de áridos de 15 a 25 kg./m2 (4/8, 5/10,6/12) con un ligante muy modificado (9-12%), y luego un riego de agregado pétreo generalmente pretextado hasta saturar el ligaste. El espesor de la membrana resultante es de 2 cm. con enorme capacidad de deformación y puede ser utilizada como capa de interposición o como capa de rodamiento.

c- GEOTEXTIL IMPREGNADO

Este sistema si bien ha tenido un gran desarrollo en nuestro país en los últimos años, los resultados obtenidos fueron de eficacia variable y pese a la gran influencia de la naturaleza del ligante que impregna el geotextil, en ningún caso se utilizó un asfalto que no fuera el normal.

Dado que en nuestro medio ya existe un gran difusión de las recomendaciones para el empleo de geotextiles, resulta importante repasar los principales aspectos señalados por la bibliografía española y francesa en el tema y que a continuación se puntualizan:

S/experiencia española

- primero se aplica sobre la superficie a tratar un riego con betún modificado (emulsión catiónica de rotura rápida)
- luego se extiende el geotextil por medios mecánicos evitando arrugas y pliegues, las juntas entre paños deben ser a tope, sin solapes
- características del geotextil: no tejido compuesto por filamentos continuos de polipropileno unidos por agujeteado, gramaje en torno a 140 gr.
- dotación de betún residual: 1,2 kg/m2
- betún BM-5, penetración 150-200
- no se hace riego de liga
- la temperatura de la mezcla asfáltica del recubrimiento no debe exceder los 160° C

s/experiencia francesa

- el procedimiento consiste en extender sobre el soporte fisurado un ligante bituminoso y un geotextil
- el geotextil sirve como depósito del ligante bituminoso, siendo éste quien juega el papel esencial en el funcionamiento de la membrana
- ligante: en Francia el más frecuentemente utilizado es un betún fluxado o un betún puro extendido entre 150 y 160° C, o bien un betún con polímero extendido a 170/180° C
- dosificación del ligante (debe permitir la saturación de los huecos del geotextil) en general varía de 0,8 a 1 kg/m2
- el geotextil debe tener baja comprensibilidad vertical, una porosidad que le permita absorber una cantidad suficiente de ligante, cierta deformabilidad en su mismo plano para facilitar la puesta en obra
- los geotextiles más utilizados son los no tejidos agujeteados y/o los termosoldados en polipropileno
- en primer lugar es extendido el ligante y después el geotextil, utilizando equipos que ocupen todo el ancho del carril
- el ligante no aparecerá en la superficie del geotextil, y será únicamente al calentarse debido a la extensión de la mezcla bituminosa que termina la penetración de aquel
- la extensión del ligante en dos capas, antes y después del geotextil, es utilizada raramente y solamente en el caso de empleo de emulsiones
- en pruebas realizadas en el laboratorio de Auton, el empleo como ligante de un betún con elastómeros ha elevado la eficacia del sistema.
- desde el punto de vista de fisuras que se reflejan y del estado de las mismas, resulta más eficaz el sistema bicapa mortero bituminoso-mezcla bituminosa.
- por el contrario, las membranas geotextiles impregnadas, como las membranas betún caucho, presentan la ventaja que reflejada la fisura, la membrana conserva la estanqueidad, lo que no se produce en los bicapa
- varios millones de metros cuadra-

dos han sido realizados en Francia. (ver gráfico 3 margen superior derecho).

d- LECHADA BITUMINOSA O MICROAGLOMERADO EN FRIO CON FIBRAS

En la ejecución de este tipo de capas como técnica de interposición generalizada la experiencia es corta. Lo es mayor como membrana superficial, con un comportamiento que podría decirse positivo, pues aunque algunas fisuras aparecen al año, o dos del tratamiento, la fisura se modifica, se hace más fina, tiende a autosellarse y no sufre la degradación del tráfico, mejorando y restableciendo la estanqueidad de la calzada.

Este sistema consiste básicamente en:

- lechada LB-3
- emulsión modificada con elastómeros de rotura controlada
- áridos, agua
- fibras cortas, unos 6-10 mm. Y pequeño diámetro, de naturaleza plástica (normalmente acrílica de polipropileno o poliester)
- betún residual: 8 a 10 % de los áridos
- índice de penetración del betún > 1,5
- intervalo de plasticidad > a 75° C
- 1° capa: se obtiene con una dotación de 6 a 7 kg/m2, y el contenido de fibras es de 0,4% del peso de los áridos
- 2° capa: se obtiene con una dotación de 8 a 9 kg/m2, y el contenido de fibras es de 0,6% del peso de los áridos

e- ARMADURAS GEOSINTETICAS

De acuerdo a referencias bibliográficas españolas las armaduras geosintéticas (también denominadas geomallas o geogrillas) han tenido un buen comportamiento cuando han sido aplicadas en forma de técnica generalizada bajo fuertes espesores de recubrimientos asfálticos, al menos 12 cm. Bajo este peso la adherencia al soporte es correcta, no produciéndose despegues entre capas.



Gráfico 3
GEOTEXTIL IMPREGNADO

Ligante modificado: 1-1,5 km/m2
Emulsión Modificada
Geotextil: No tejido, agujeteado, 120-150 g/m2 - 0,9 kg/m2 de absorción de asfalto

El rol de las mallas en estas condiciones es el de armar la capa asfáltica impidiendo la apertura de la fisura, evitando su propagación y conformando un refuerzo del pavimento, circunstancia que la diferencia de las soluciones anteriores en las que se interpone una interfase de discontinuidad entre la calzada fisurada y el nuevo recubrimiento. En particular estas armaduras se distinguen de las membranas con geotextil impregnado, de mayor difusión en nuestro medio, en el hecho de no constituir una barrera impermeable que impida el ingreso de agua superficial a las capas inferiores del pavimento y/o el bombeo de los finos de la sub base. Por este motivo si se quiere satisfacer dichas necesidades se recurre a ambas soluciones.

En nuestro medio se han utilizado estas armaduras geosintéticas en una obra pertenecientes a la Red de Accesos a Buenos Aires, donde debían ejecutarse trabajos de ensanche y repavimentación de un antiguo pavimento de hormigón. Para prevenir la reflexión de fisuras en concordancia con las juntas del hormigón existente y sobre las juntas de los ensanches de concreto asfáltico se dispuso la colocación de una grilla como refuerzo a fin de absorber los esfuerzos de tracción. La grilla elegida es de origen alemán y está constituida por filamentos continuos de poliester de elevado módulo de elasticidad, revestidos e impregnados con una masa bituminosa que garantiza la adherencia con ls capas asfálticas.

Recientemente se ha incorporado al mercado local una geogrilla de origen canadiense, consistente en una malla cuadriculada de fibra de vidrio recubierta con asfalto elastomerizado, con un revestimiento adhesivo en su parte inferior que elimina la necesidad de fijación de la grilla a la superficie del pavimento mediante elementos físicos o químicos. La fibra de vidrio se caracteriza por un alto módulo de elasticidad, que garantiza altas resistencias con baja deformación, propiedad fundamental para reducir la deformación de las capas asfálticas que integran las geogrillas.

COMPARACION DE LA EFICACIA A LARGO PLAZO DE LAS DISTINTAS MEMBRANAS ANTIFISURAS

Para realizar una evaluación sobre el comportamiento de los distintos sistemas de membranas antifisuras se puede tomar como referencia la experiencia francesa expuesta en el Congreso sobre Reflexión de Fisuras celebrado en Lieja en marzo de 1989 y que a continuación se sintetiza:

- en 1982 se realizó una obra experimental comparativa aprovechando la sección de una obra realizada en 1971. La calzada existente presentaba fisuras de retracción cada 7m y había sido construida, originalmente con una gravaescoria y una mezcla bituminosa, que soportaba más de 1000 vehículos pesados por día y por carril
- la obra experimental tenía 5 tramos de ensayos con distintos sistemas antifisuras y su comportamiento fue observado durante 7 años

a- dos bicapas ARENA BETUN, mezcla bituminosa de 4 cm., una de ellas con betún puro 80/100 y el otro con betún SBS

b- un GEOTEXTIL IMPREGNADO con betún, que tenía encima una capa de 4 cm. de mezcla bituminosa

c- BETUN-POLIMERO: una mem-

brana antifisuras de betún caucho, con árido de cubrición y 4 cm. de mezcla bituminosa encima

d- un PUENTEO DE FISURAS con betún polímero y 4 cm. de mezcla bituminosa

e- finalmente, una ZONA TESTIGO de comparación constituida por 6 cm. de mezcla bituminosa

Las conclusiones de este ensayo han sido las siguientes:

1- los sistemas bicapa mortero bituminoso - mezcla bituminosa son los que más retrasan la aparición de las primeras fisuras:

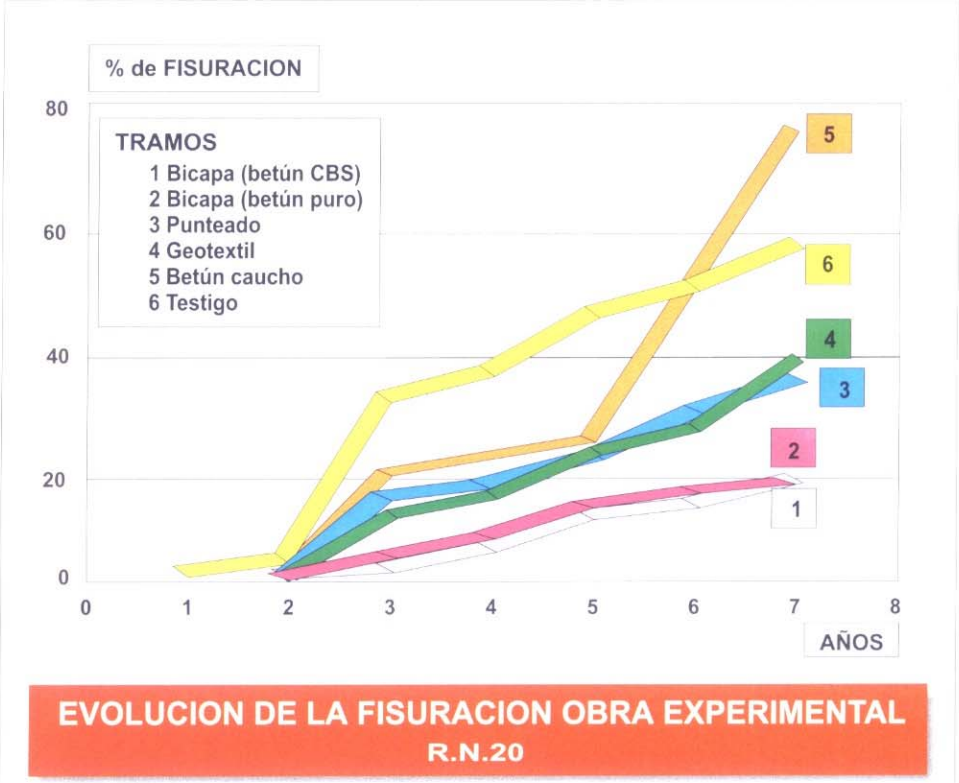
- un año y medio respecto a la zona testigo
- las fisuras son más finas
- se extiende en un ancho más reducido de la calzada
- la proporción de las fisuras reflejadas que están fuertemente abiertas es tres veces más débil, en comparación a la zona testigo, y la de las fisuras en las que la mezcla comienza a degradarse por ramificación de aquellas es cuatro veces más débil respecto a la zona testigo

2- La membrana con geotextil impregnado retrasa un poco menos la reflexión de las fisuras en relación al bicapa

- La proporción de las fisuras reflejadas que ocupan dos tercios del ancho de calzada, o ramificadas, o fuertemente abiertas es más elevado
- Sin embargo, la mejora en comparación con las zona testigo es muy significativa.

3- El puenteado ha dado resultados similares a la membrana de geotextil impregnado. (Debe destacarse que este comportamiento no coincide con experiencias realizadas en Santa Fe, como se verá más adelante).

4- la membrana antifisuras en betún caucho con árido de cubricón ha tenido un comportamiento decepcionante, con muchas fisuras ramificadas. Ver Gráfico



EVOLUCION DE LA FISURACION OBRA EXPERIMENTAL
R.N.20

Observaciones:

La eficacia de cada una de estas tecnologías es función del esfuerzo predominante que transitan las fisuras a la o a las capas superiores dependerá de la separación entre grietas, gradientes térmicos y dilatación diferencial de los materiales.

En todos los casos, cuando mayor sea el espesor asfáltico a colocarse superiormente y mayor la resistencia a la tracción de la mezcla se obtendrán mejores resultados.

5- C- TECNICAS DE INTERPOSICION GENERALIZADAS EN CAPA GRUESA

Además de las alternativas referidas precedentemente en algunos países europeos y también en EE.UU., se utiliza la interposición de capas de mayor espesor que actúan no sólo como sistema antireflexión, sino también brindando un aporte estructural adicional al conjunto del refuerzo.

Los sistemas que se pueden encuadrar en esta clasificación son los siguientes:

a- estructuras inversas (denominación francesa)

b- gravas - emulsión

c- reciclado en frío

d- capa de alivio de fisuras (sobre pavimentos de hormigón)

Los sistemas a y b escapan a los objetivos perseguidos en este trabajo, ya que no son de aplicación para repavimentaciones. De todas maneras, se estima importante su consideración dado que en alguna medida guardan cierta relación con los sistemas c y d.

a- ESTRUCTURAS INVERSAS

Este procedimeinto se utiliza únicamente en construcciones nuevas y se interpone entre una base cementada y el pavimento asfáltico. La capa de disipación está constituida por una capa de material granular sin tratar, de un espesor no muy grande, habiéndose verificado experimentalmente que el espesor de 12 cm. resultó de mejor comportamiento que una capa de 30 cm (pista de ensayos del LCPC de Nantes). Este revestimiento constituye una capa de módulo netamente inferior al de las dos capas entre las cuales está

	TIPO I	TIPO II	TIPO III
MATERIAL RECICLADO DEL PAVIMENTO EXISTENTE	Capa asfáltica (4-5cm) + base granular	Capa asfáltica (5-10cm) + base tratada o no (50% material bituminoso)	Mezclas bituminosas
EMULSION	Emulsión de asfalto 80/100 ó 150/200 (4-7%)	Emulsión de asfalto blando (150/200) ó regenerante (3-5%)	Emulsión de efecto regenerante (2-3%)
OBJETIVO (adicional al sistema antirreflexión de fisuras)	Mejora de las características mecánicas ó geométricas del pavimento	idem tipo I eventualmente regeneración del ligante existente	Reciclado y regeneración del ligante existente

colocada; si el espesor fuera muy grande produciría un aumento de las tensiones de flexión de las capas bituminosas fatigando a las mismas más rápidamente. Sin embargo el espesor debe ser suficiente para permitir la disipación de las tensiones, en general se dimensiona en 12 cm.

El material granular debe ser de buena calidad. También debe asegurarse un correcto sistema de drenaje. La propia naturaleza del estabilizado impide la reflexión de las grietas y supone por lo tanto la posibilidad de disminuir el espesor de las mezclas asfálticas.

Esta solución viene siendo experimentada en Francia tanto en tramos de prueba como en la pista de Nantes. En España no existen experiencias en este tipo de estructuras, por lo menos hasta el año 1997.

b- GRAVAS - EMULSION

Es otro tipo de mezcla en capa gruesa que se emplea en algunos países, fundamentalmente Francia, para hacer frente al fenómeno de la fisuración. Desempeña un papel similar a la estructura inversa descripta en el punto anterior, con la variante de poseer un cierto contenido de ligante que puede contribuir entre otras cosas a una mejora en el comportamiento a la acción del agua, y por otra el otorgarle una cierta deformabilidad que puede ser de interés desde el punto de vista de la absorción de las tensiones promovidas en las fisuras de las capas inferiores.

En este tipo de mezclas los ligantes a emplear son emulsiones catiónicas de rotura controlada o lenta y se dosifican con contenidos de ligante en el entorno del 3 al 5,5%. Se suele emplear directamente sobre la base cementada, en capas variables entre 8 y 12 cm, y luego se aplica un recubrimiento asfáltico de espesor adecuado en función del tránsito a soportar.

c- RECICLADO EN FRIO

El reciclado en frío con emulsión, constituye una alternativa importante de aplicación como solución antifisuras, permitiendo obtener considerables economías y minimizar el impacto medioambiental.

Esta técnica se viene desarrollando en EE.UU. desde los años 80 y más recientemente en Francia y España, destacándose como aspectos fundamentales de este desarrollo, por un lado los adelantos producidos en el diseño de las emulsiones de envuelta, sus mecanismos de control de rotura y coalescencia; y por otro el equipamiento de gran rendimiento que garantiza además de la calidad de los trabajos una economía muy importante en los costos de ejecución.

La técnica del reciclado con emulsión puede aplicarse a casi todos los tipos de pavimentos existentes, permitiendo solucionar una variada gama de problemas.

En particular, en este trabajo, interesa señalar su aplicación a os siguientes tipos de deterioros:

- Fisuración por fatiga en pavimentos constituidos por capas granulares y mezclas bituminosas y pavimentos semirígidos.
- Fisuración por fatiga de la capa de rodamiento debido a la existencia de una capa débil subyacente a la misma
- Fisuración por reflexión de grietas en pavimentos semirígidos
- Fisuración por envejecimiento o retracción térmica.

Por su incidencia en le diseño de la fórmula de trabajo, conviene diferenciar el reciclado de los materiales tratados con ligantes asfálticos, del resto, es decir materiales no tratados o materiales tratados con conglomerantes hidráulicos, La diferencia fundamental reside en la presencia en los primeros del ligante bituminoso, que debe ser tenido en cuenta tanto por su aporte a la cohesión final de la mezcla obtenida como por su posible efecto sobre la deformabilidad de ésta.

Para esquematizar los tres tipos de reciclado con emulsión, resulta de utilidad el siguiente cuadro: (Ver Cuadro)

La reconstitución de parte del material agrietado mediante reciclado con emulsión constituiría una estructura inversa con grava emulsión, como tratamiento antifisuras en pavimentos sobre firmes semirígidos, sin problemas estructurales, pero con problemas graves de transmisión de grietas de retracción (uno de los casos que se encuadra

en el tipo II). En tal sentido el bajo módulo del material obtenido amortiguaría el avance del agrietamiento, oponiéndole un mayor espesor al mismo.

Finalmente esta estructura resultante podría ser considerada, en función del tránsito y las necesidades estructurales como una capa de base o intermedia.

d- CAPA DE ALIVIO DE FISURAS (sobre pavimentos de hormigón)

El concepto de utilizar capas asfálticas de alivio para controlar la fisuración nace en EE.UU. en 1932.

Esta capa de alivio de fisuras está diseñada específicamente para minimizar la reflexión de grietas desde el pavimento viejo de hormigón a la nueva capa asfáltica. Como lo indica su nombre, el alivio de fisuras provee un medio para disipar mecanismos y/o movimientos antes que ellos produzcan tensiones en la nueva superficie recubierta. Comúnmente, la capa de alivio de fisuras es una mezcla asfáltica gruesa de graduación abierta, conteniendo entre el 20 al 35% de vacíos de aire interconectados producido con un 100% de material triturado. Este sistema ha sido utilizado satisfactoriamente en calzadas de hormigón para separar los pavimentos deteriorados de nuevos recubrimientos asfálticos, minimizando la reflexión de fisuras.

Como en cualquier diseño de rehabilitación se debe realizar una evaluación completa en el pavimento de hormigón existente incluyendo el largo de las losas, tipo de agregado, juntas selladas, evaluación del soporte existente, deflexiones y fallas, drenajes, condiciones del medio ambiente, espesores y tránsito de carga esperado. El sistema aliviador de fisuras requiere normalmente tres capas. Primero es colocada la capa aliviadora de grietas con las graduaciones 1 ó 2 como se muestra en la tabla siguiente:tabla (margen inferior izquierdo).

Una capa de 9 cm. ha probado ser un espesor apropiado para este tipo y tamaño de mezcla. Es esencial que estas capas de contenidos de vacíos grandes sean extendidas hasta la banquina para asegurar un buen drenaje de las misma.

Las mezclas Tipo 1 tendrán cerca del 35% de vacíos interconectados, las Tipo 2 un 20%. Las Tipo 1 se recomiendan para losas de hormigón excesivamente largas y con movimientos horizontales grandes y donde el hormigón se dilata debido a las características de los materiales o cuando se detectan grandes deflexiones verticales. Las mezclas Tipo 2 deberían ser seleccionadas para losas cortas con menores movimientos y cuando el requerimiento para transferencia de carga es bajo.

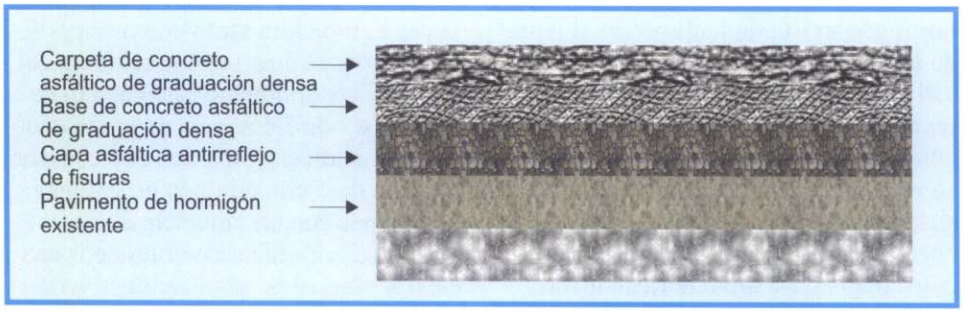
La base es la segunda capa colocada. Esta debe poseer áridos de tamaño máximo lo suficientemente grueso para no penetrar dentro de los vacíos de la capa aliviadora de fisuras. Esta capa debe puentear los vacíos de la capa aliviadora tanto como sea posible y servirá como capa niveladora del sistema, generalmente esta capa tiene un espesor de 5 cm. y es de graduación densa. La tercera capa tiene un espesor mínimo de 5 cm, también de graduación densa con un tamaño máximo 3/4" o 1/2". Puede ser seguida por una capa friccional de graduación abierta. Gráfico en página siguiente margen superior izquierdo.

DISEÑOS RECOMENDADOS PARA CAPAS DE ALIVIO

TAMIZ	%pasa TIPO I	% PASA TIPO2
76 mm	100	-
64 mm	95-100	-
50 mm	-	100
38,1 mm	30-70	75-90
19 mm	3-20	50-70
9,52 mm	0-5	-
4,75 mm	-	6-20
2,36 mm	-	-
150μ	-	0-6
75μ	-	0

6- EXPERIENCIAS EN LA DPV SANTA DE CON LOS SISTEMAS ANTIREFEXION DE FISURAS

Históricamente en la D.P.V. Santa Fe, las repavimentaciones se efectuaron en obras que presentaban un estado de deterioro importante y en algunos casos en el fin de su vida útil Por tal motivo y de acuerdo al tipo de fallas que presentaba la superficie existente, como trabajos previos de reparación se recurrió siempre a soluciones convencionales tales como sellado de grietas y fisuras, bacheos superficiales y profundos, rellenos de huellas y remoción completa de áreas afectadas. Sobre estas reparaciones se aplicaba una o dos capas de concreto asfáltico de espesor variable, según la necesidad del refuerzo estructural. El criterio utilizado por la DPV para la dosificación de estas mezclas tendía no solamente a generar capas antireflexivas de fisuras, sino también que no ayude a producirlas. En tal sentido el propósito era lograr una adecuada flexibilidad de la mezcla que pudiera acompañar las eventuales excesivas deflexiones. La experiencia a demostrado que con granulometrías de elección acertada, con contenidos de arena silícea del orden del 15% y con tenores de asfalto (50-60) próximos al 5% se han logrado capas que se han comportado como antireflexivas, resistiendo a la vez en forma satisfactoria la acción contra el ahuellamiento, aún en casos de intenso tránsito. Se puede decir que, de alguna manera, la reflexión de las fisuras del pavimento existente se intentaba atenuarlas o eliminarlas mediante la intervención en la mezcla asfáltica a colocar.



Como técnica de control de la fisuración refleja, mediante sistemas de interposición, el primer intento data de mediados de la década del 80 sobre la Ruta Provincial Nro. 70, en la intersección con Emalme San Carlos. Se trataba de un antiguo pavimento de hormigón que previo a ser recubierto con un concreto asfáltico en frío (base 10 cm. y 5 cm. de carpeta), se le interpuso un geotextil impregnado para evitar la reflexión de las juntas. La reflexión se detectó pasado el segundo invierno de su ejecución, pero en menor magnitud respecto al estado inicial.

En la Ruta Provincial Nº 2, Tramo: R.P. Nº 5 - Monte Vera (3,5 km) en una calzada de hormigón con juntas de aberturas pronunciadas, al cual se le efectuó un saneamiento y ensanche a ambos lados, previo al recubrimiento asfáltico de 5 cm, se le interpuso una capa de geotextil impregnado (150 grs y 200 grs). Si bien no existió un seguimiento exhaustivo, se coincide en que la reflexión no fue inmediata y que se minimizó la misma respecto a zonas testigos sin geotextil.

También sobre viejas calzadas de hormigón en las Rutas Provinciales Nº 70 (ex R.N.Nº 166) y Nº 18 (ex R.N.N 178, Tr: Rosario- Santa Teresa), se recurrió a las denominadas "capas aliviadores de fisuras" recomendadas por el Asphalt Institute para la rehabilitación de este tipo de pavimentos. La importante experiencia lograda en el proyecto y ejecución de este sistema fue desarrollada en la presente reunión por profesionales de la DPV Santa Fe. Se concluye que este sistema demostró buenos resultados en la R.P.Nº 70, no siendo satisfactorio su comportamiento en la R.P.Nº 18, donde algunos tramos fracasaron fundamentalmente por no contar la capa porosa con drenajes adecuados.

Cabe mencionar dos rutas provinciales severamente fisuradas, la R.P.Nº 1, Tr: Santa Rosa - San Javier y la R.P.Nº 8 - María Teresa), donde se interpuso una capa delgada de arena - asfalto de 2 cm. (70% arena de trituración 0-6, 30% arena de río y 8% asfalto 70/100). En la R.P.Nº 14 se adicionó un 2% de filler. Si bien no existen seguimientos ni registros precisos se pudo observar que en el primero de los tramos no se reflejaron las fisuras pero se produjo un leve ahuellamiento. En el otro tramo, en el término de 3 años, las fisuras se reflejaron prácticamente en su totalidad.

En la repavimentación de la R.P.Nº 1, Tr: Romang - Reconquista, en tramos muy fisurados se prevee interponer una membrana continua de arena - asfalto, en 2 cm con las siguientes características: 90% de arena de trituración, 10% de arena silícea y 9% de asfalto (70-100). En carácter de tramo de prueba, se expuso a la membrana directamente a un tránsito intenso con alto porcentaje de camiones pesados. Se pudo observar, luego de tres semanas de exposición, un buen comportamiento sin que se advirtieran ahuellamientos ni fisuras reflejadas.

Si bien no es el caso específico de una repavimentación, que es el objeto de este trabajo, resulta importante tener en cuenta una experiencia reciente que realizó la DPV en una obra construida en la ciudad de Santa Fe. El diseño estructural portland, una base asfáltica de 7cm y carpeta de rodamiento de 5 cm. Las fisuras de contracción producidas en la base cementada se reflejaron inmediatamente en la base asfáltica. A los fines de retardar la aparición de las mismas, se interpuso un geotextil impregnado, previo a la ejecución de la carpeta de rodamiento.

Además, se realizaron algunos tramos experimentales que contemplaban el puenteo de las fisuras, la colocación de paños de geotextil impregnado con y sin puenteado previo y un tramo testigo. Los mismos son relevados periódicamente. Para su evaluación se adoptó el parámetro definido como Grado de Fisuración que registra la longitud de las fisuras en la longitud total del tramo observado.

Transcurridos más de 24 meses se puede concluir que cualquiera de las aplicaciones con geotextil ha sido efectiva en la solución de la fisuración. En cambio el puenteado se ha comprobado prácticamente como el tramo testigo, revelando por lo tanto su incapacidad, por lo menos para estas condiciones, de constituirse en un sistema efectivo para controlar la fisuración.
Como consideraciones finales se destaca, que en la actualidad la D.P.V., dentro del Programa de Caminos Provinciales, financiado por el Banco Mundial está llevando a cabo un ambicioso plan de obras tendientes a la rehabilitación de más de 1200 km. En su red vial.

Dicho plan, que utiliza para su evaluación y definición de refuerzos el modelo de Simulación de deterioro HDM III, arroja en su aplicación espesores de recapado mínimos. Si bien, con los mismos se atenúan las carencias estructurales y se mejora la regularidad superficial inicial, es de esperar que de no intervenirse adecuadamente en la calzada altamente fisurada aparezcan rápidamente síntomas de degradación, disminuyendo así su vida de servicio.

Estas circusntancias llevan a profundizar en el conocimiento y experimentación de los sistemas de interposición descriptos en el presente informe.

En primer lugar, se estima de suma importancia continuar con la política llevada a cabo hasta el presente por la DPV, es decir, intervenir sobre la mezcla asfáltica, ejecutando capas de refuerzos de espesores adecuados con mezclas asfálticas suficientemente elásticas para minimizar la reflexión de

fisuras.

En tal sentido, sería oportuno incursionar en la utilización de asfaltos no convencionales de características apropiadas, para lograr un aumento de la resistencia a las deformaciones.

En particular, para el estado actual de la red pavimentada santafesina, la carencia de agregados pétreos y la experiencia en la ejecución de mezclas en frío, lleva a observar con atención, el desarrollo de los reciclados con emulsión.

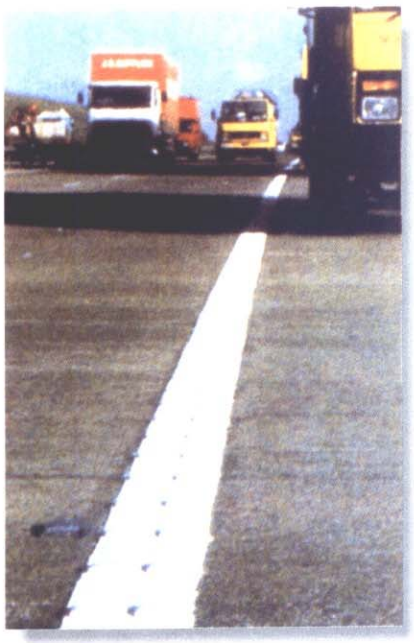
Los mismos podrían constituir, en muchos casos, una solución alternativa de gran interés técnico y económico, cumpliendo con la doble función de capa de regularización y sistema antifisuras. También, y a la vista del comportamiento aceptable como sistema antirreflexivo, que están teniendo las membranas continuas ejecutadas con arenas de trituración y asfaltos convencionales, se debería optimizar su uso, empleando betunes modificados con el objeto de minimizar posibles deformaciones.

BIBLIOGRAFIA

"Tratamiento Antifisuras - Experiencia Española"
D Luis Alberto Solís Villa- II Congreso Nacional de Firmes. España 1994.
"Experiencia francesa en la lucha contra las fisuras de retracción de las capas tratadas con conglomerantes hidráulicos".
J Bonnet - Jornadas sobre reflexión de grietas en carreteras. España 1992.
"Crack Relief Layer".
Asphalt Institute - Technical Bulletin TB-4.
"Uso de geotextiles para prevenir reflexión de fisuras en la rehabilitación de pavimentos"
Ing. J. Tosticarelli - Ing. S. Godoy. 7º Congreso Ibero-latinoamericano del Asfalto
"Síntesis técnica" Asfaltos modificados
Asfaltos del Plata S.A, Consulbaires S.A.
"Utilización de técnicas con asfaltos modificados en Argentina"
Ing. R. Torchioi - XII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito
"Regeneración de firmes con ligantes bituminosos"
D. Alberto Bardesi Ordue - II Congreso Nacional de Firmes. España 1994.

DEMARCACION HORIZONTAL CON RESALTOS EN MATERIAL TERMOPLASTICO SISTEMA VIBRALINE

(Prismo Ltd. U.K.)



La mayor experiencia en Demarcación Horizontal con Resaltos en Argentina.
48.000 m2 (180 km de caminos)
llevan la impronta de **VIBRALINE** ejecutados por

PAVIQUIARG S.A.

Señalización de carreteras
Mantenimientos de puentes y calzadas
Velez Sarsfiel 6950 **(2000)** Rosario - Sta. Fé
Tel/fax: 0341 457587 - 4569883
E-mail: paviqui@satlink.com



Evaluación de Materiales Reflectivos

No es sencillo hacer una evaluación de los materiales reflectivos para señales de tránsito. Al haber varios tipos de láminas reflectivas para escoger, surgen varias consideraciones que se deben hacer para mejorar la seguridad de los conductores:

* Velocidad y volumen del tráfico
* Habilidad del conductor
* Tipo y tamaño de vehículo
* Condiciones del camino y geometría
* Límites de velocidad
* Distancia de visibilidad despejada u obstruída
* Condiciones climáticas
* Tiempo de respuesta requerido

También debe considerarse la existencia de dos tipos de entorno en los cuales se encuentran las señales:

Entorno de baja complejidad: área de conducción con fondo rural oscuro.
Entorno de alta complejidad: área donde las señales de tránsito compiten con fondos urbanos iluminados.

El Manual Uniforme para Dispositivos de Control de Tránsito (MUTCD), editado por la Administración Federal de Carreteras de los Estados Unidos, menciona cinco requisitos para la efectividad de los dispositivos de tránsito:

* Satisfacer una necesidad
* Captar la atención
* Transmitir un mensaje simple y claro
* Generar respeto de parte del usuario
* Otorgar un tiempo de respuesta adecuado

Es tarea del ingeniero de tránsito la selección del material que logre captar la atención y otorgue un tiempo de respuesta adecuado durante la vida de servicio de la señal.

Los siguientes gráficos han sido desarrollados usando datos de un estudio hecho por el Instituto de Investigación del Transporte de la Universidad de Michigan (UMTRI) respecto de la relación entre el brillo de una señal y la distancia de identificación, estudios de distancias de frenado de la AASHTO (Asociación Americana de Oficiales Estatales de Carreteras y Transporte) y

Gráfico 1
Lámina Grado Ingeniería Nueva

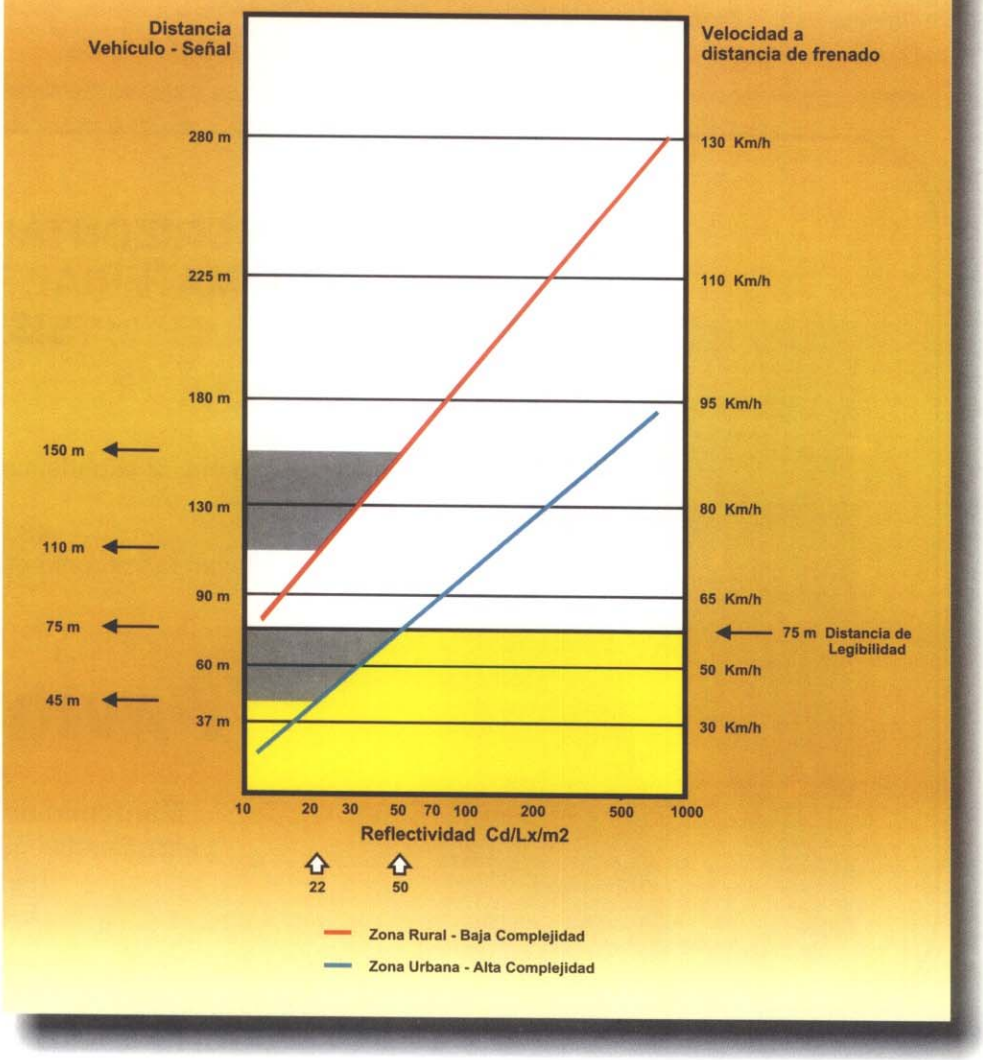
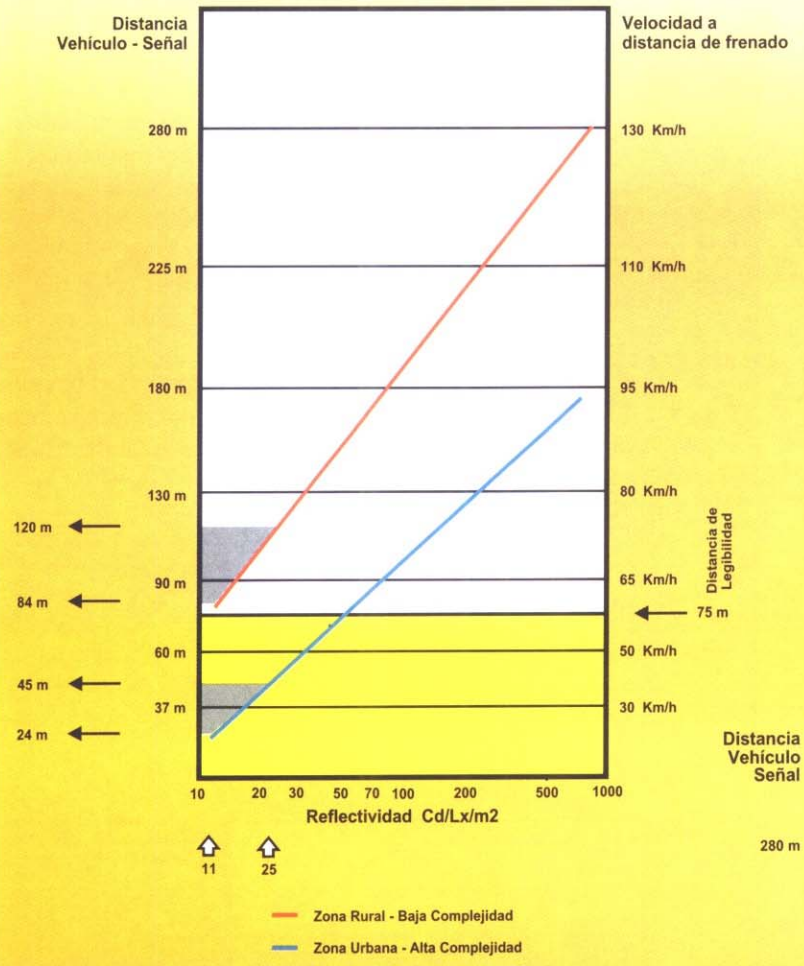


Gráfico 2
Lámina Grado Ingeniería
7 años de antigüedad



velocidades y distancias de legibilidad standards. Con estas tablas y los niveles de reflectividad de la lámina amarilla para señales, se puede medir la performance con respecto a:

* Velocidad de circulación
* Complejidad del entorno
* Distancia de frenado
* Distancia de legibilidad

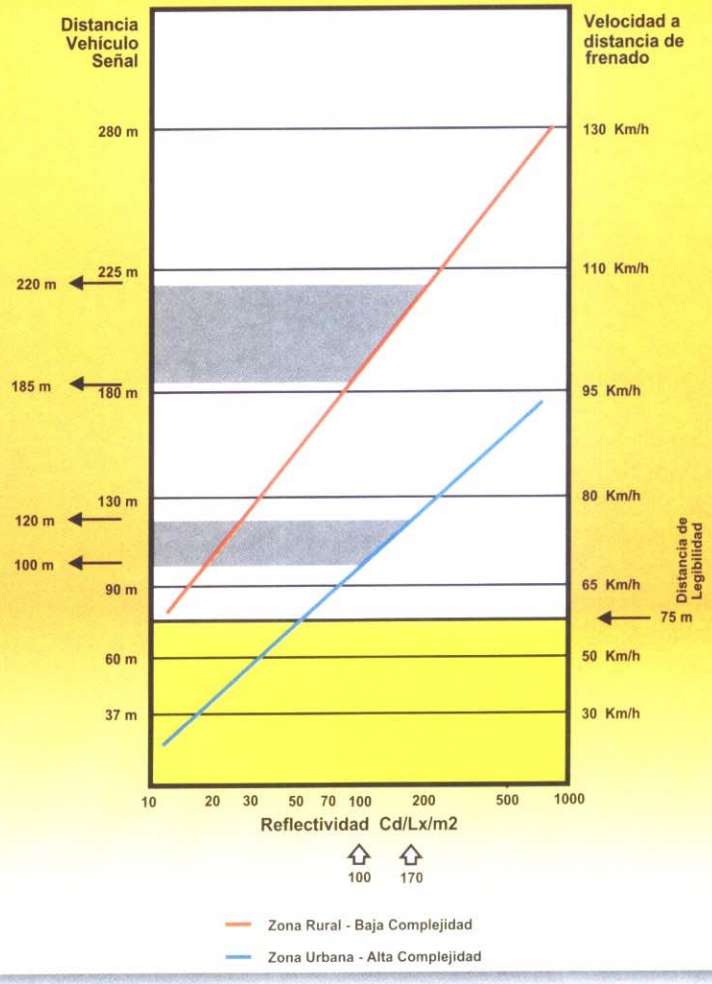
Una línea dibujada a partir de la reflectividad en la base hacia la curva de complejidad, indicará la distancia de identificación sobre el eje izquierdo para un 85% de efectividad. Se usan los valores de especificación de 0.2 ; -4 y 0.5 ; +30 para representar los rangos normales de ángulos de observación y de entrada respectivamente.

Las velocidades correspondientes a las distancias de frenado se muestran en el eje de la derecha y la distancia de legibilidad para una señal de 75 cm es de 75 metros (la distancia de legibilidad se estima usando una distancia de 15 metros por por cada 2.5 cm de altura de letra; así para una señal de 75 cm, corresponden letras de 12.5 cm de alto y la distancia de legibilidad será de 75 metros).

Tipo II
Lámina Amarilla de Lentes Incluídos
Señal con Lámina Grado Ingeniería de 75 cm

El gráfico 1 muestra que, en áreas rurales, la distancia de identificación de 110 a 150 metros para señales grado ingeniería nuevas puede ser ade-

Gráfico 3
Lámina Alta Intensidad
Nueva



Tipo IIIA
Lámina Amarilla de Lentes Encapsulados
Señal con Lámina Alta Intensidad de 75 cm

Gráfico 3. La reflectividad inicial de 170 candelas es suficientemente alta para funcionar correctamente tanto en entornos rurales o urbanos, aún a ángulos de entrada grandes.

Gráfico 4. La retención de reflectividad garantizada por el fabricante es de 80% mínimo luego de 10 años. El gráfico 4 muetra que el nivel de reflectividad a los 10 años permite prácticamente la misma distancia de identificación,

Gráfico 4
Lámina Alta Intensidad
10 años de antigüedad

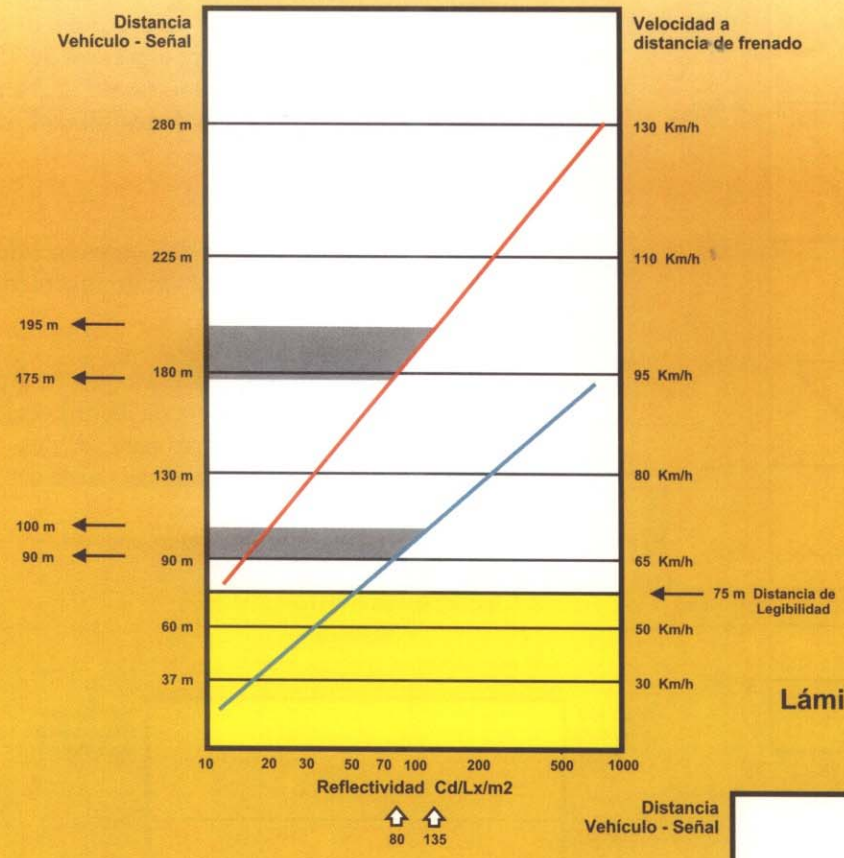
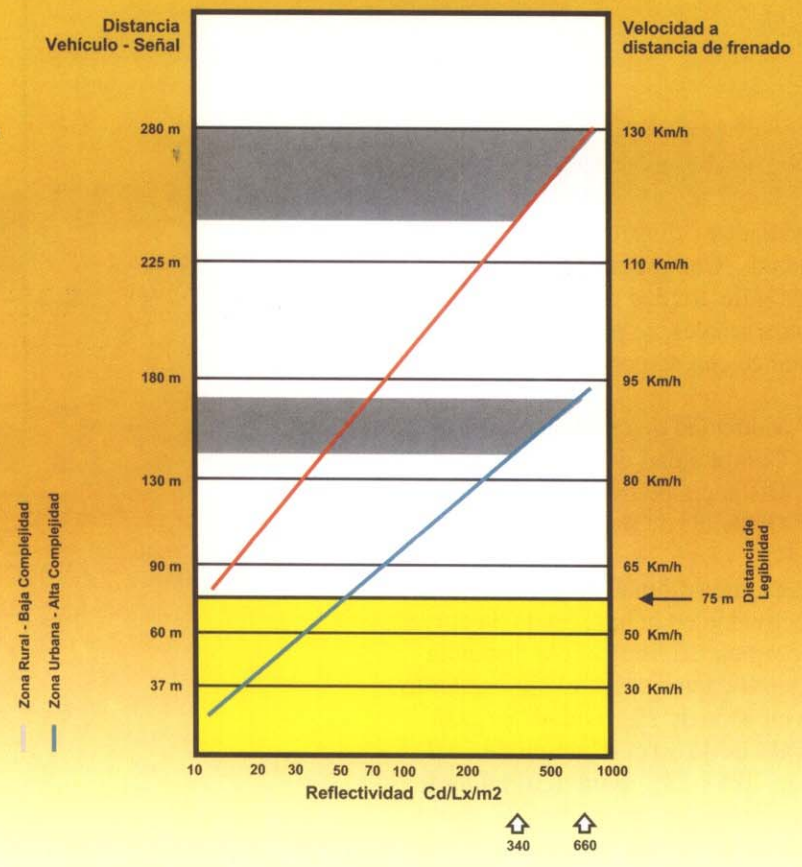


Gráfico 5
Lámina Grado Diamante
Nueva



cuada para distancias de frenado correspondientes a 72 a 88 km/h, dependiendo del ángulo de visión y provee un gran tiempo de legibilidad. Sin embargo, en áreas urbanas su performance se reduce a la mitad. La velocidad adecuada es 40 a 56 km/h y existe una distancia de legibilidad menor de la adecuada.

El gráfico 2 muestra los efectos del envejecimiento en su efectividad. Con una pérdida del 50% de la reflectividad, las velocidades en zonas rurales deberían ser de 56 a 72 km/h y en áreas urbanas de sólo 30 km/h, con una distancia de legibilidad inadecuada para asegurar una respuesta correcta.

límite de velocidad y tiempo de respuesta que cuando la lámina es nueva.

Lámina Amarilla Prismática de Alto Brillo

Señal con Lámina Prismática Grado Diamante de 75 cm

Gráfico 5. La lámina prismática de alto brillo otorga el más alto margen de seguridad. Su performance sobrepasa ampliamente los requerimientos en ambos entornos de complejidad.

Aún después de 7 años (Gráfico 6), el nivel de retención de reflectividad para láminas prismáticas del 50%, garantizado por el fabricante, alcanza los requerimientos para condiciones de alta velocidad en zona de baja complejidad, proveyendo una visibilidad de 210 a 240 metros para alcanzar las distancias de frenado necesarias a velocidades de hasta 120 km/h.

En áreas urbanas de alta complejidad, las láminas prismáticas satisfacerán los requerimientos de visibilidad para velocidades de 75 a 85 km/h durante el período que dura su garantía.

Resumen

Usando los gráficos vistos, podemos notar que cada grado de lámina reflectiva presenta distintos niveles de performance en cuanto a brillo y durabilidad, y los ingenieros de tránsito, a través de su selección, pueden otorgar distintos margenes de seguridad a los conductores.

La reflectividad inicial es importante en la elección de los materiales para construir la señal porque la reflectividad debe medirse en relación a la velocidad del tránsito, distancias de frenado seguras, rangos de legibilidad y la complejidad del entorno.

Pero también es importante que la reflectividad de una señal sea durable para alcanzar los requerimientos mínimos para cada condición, no sólo hoy sino a lo largo de su vida de servicio. Sólo alcanzando los requerimientos año tras año, la señal cumplirá con aquellos standards del MUTCD para la efectividad de los dispositivos de tránsito:

* Captar la atención
* Generar respeto de parte del usuario
* Otorgar un tiempo de respuesta adecuado

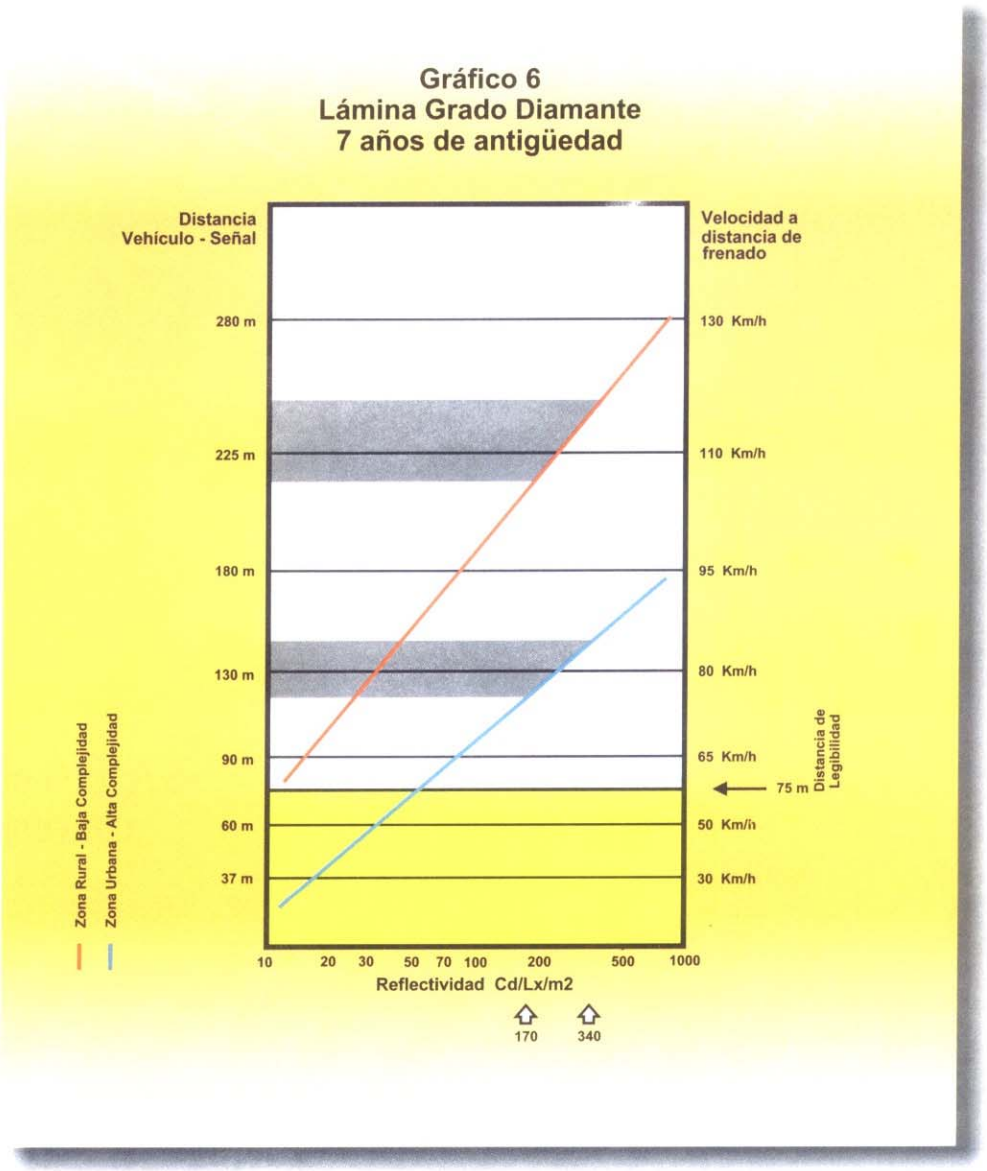
Fuentes de referencia

1. "Requerimientos Mínimos para una Adecuada Visibilidad Nocturna de Señales de Carreteras", P. L. Olson, Instituto de Investigación del Transporte, Universidad de Michigan, 1988.
2. "Una Política acerca del Diseño Geométrico de Calles y Carreteras", Asociación Americana de Oficiales Estatales de Carreteras y Transporte", 1984.
3. "Señales Standard de Carreteras", Federal Highways Administration (FHWA).
4. "Especificaciones Standard para la Construcción de Caminos y Puentes en Proyectos de Carreteras Federales", FHW 1985 (FP-85).

Legislación Nacional

La Ley de Tránsito 24.449, reglamentada por el Decreto 779/95, establece en su anexo L (Sistema de Señalización Vial Uniforme), los requisitos que deben cumplir los distintos dispositivos para control de tránsito.

Gráfico 6
Lámina Grado Diamante
7 años de antigüedad



En el punto 7.a del Capítulo I (Señalamiento Vertical) se indica:

Conformación Física:

En las vías pavimentadas o mejoradas las señales deben ser de láminas reflectivas.

En autopistas, semiautopistas y en los puntos o tramos que por su trazado o características ofrezcan un alto riesgo (curvas, puentes, rotondas, cruces -de trenes, camiones, peatones o escolares-, accesos a vías pavimentadas, presencia de obstáculos, o ante la proximidad de cualquier otro peligro grave para la circulación), las señales deben ser de alta reflectividad.

En los mismos casos, también las aéreas, las ubicadas sobre la izquierda de caminos de doble mano sin separador central y, en zona urbana, cuando la iluminación artificial disminuya las condiciones de contraste o visibilidad adecuadas.

Las señales de estacionamiento y de parada del servicio de transporte urbano, pueden ser pintadas. Las de nomenclatura urbana deben ser, por lo menos, su escritura y la flecha direccional, de lámina reflectiva.

El nivel de retrorreflexión de los materiales que dispone este código para las señales se ajustará, como mínimo, a los valores establecidos en la Tabla II de la Norma IRAM 10033/73. Cuando las señales requieran materiales de alta reflectividad deberán ajustarse, como mínimo, a los valores determinados en las Tablas II y III de la Norma IRAM 3952/84, según sus métodos de ensayo.

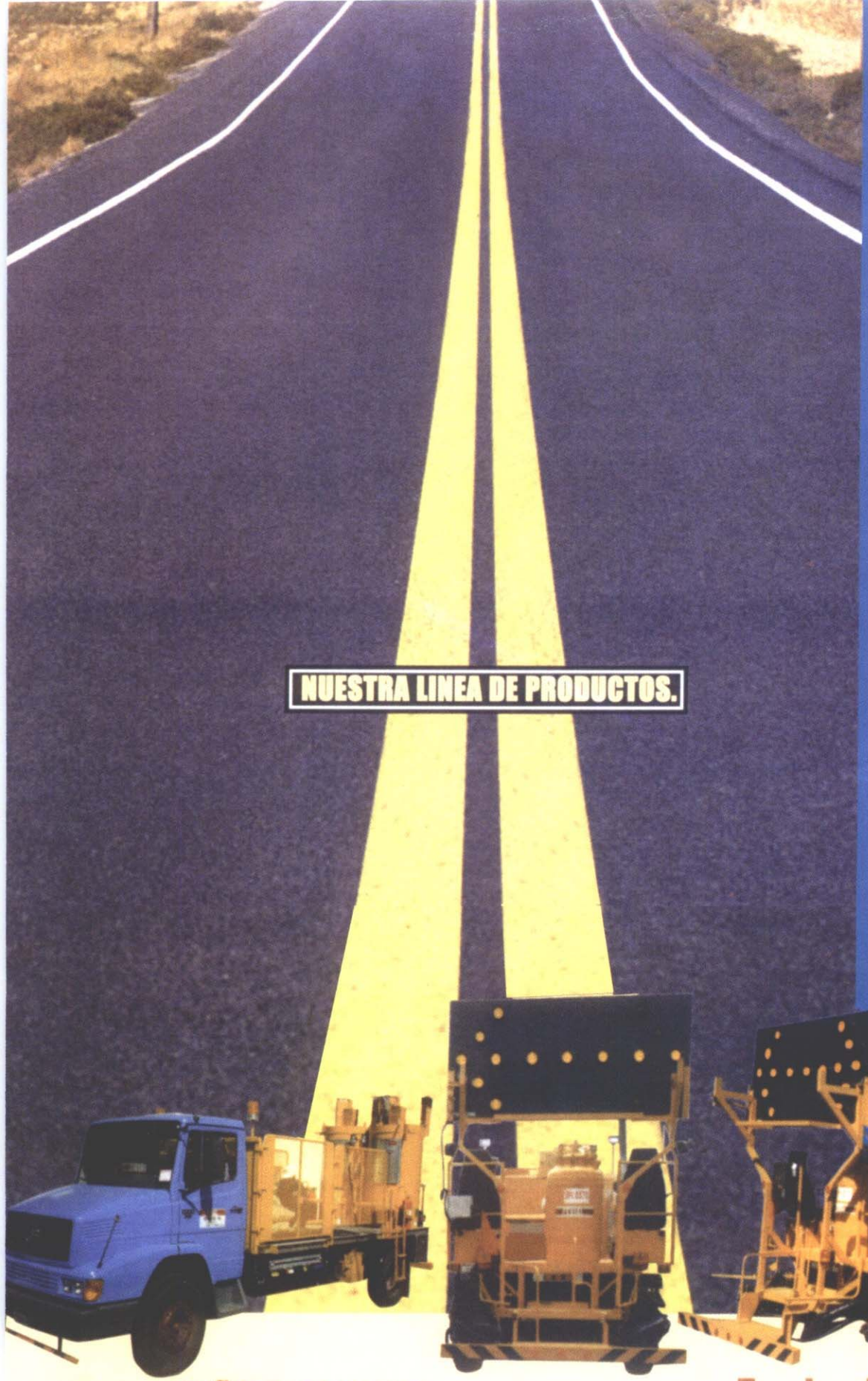
Asimismo, en el punto 37.a del Capítulo VIII (Señalamiento Transitorio), se indican los requerimientos a cumplir cuando se señalan zonas de obra en la vía pública:

Conformación Física:

Similares a las señales verticales y horizontales en sus distintos tipos y a las luminosas, variando el mensaje, los colores, las dimensiones y los símbolos. Deben ser construídas en materiales reflectivos de alto brillo y angularidad. Se recomienda al ente vial que la señalización vial se realice con material reflectivo de mayores valores, cuando ello fuere posible.

3M División de Materiales para control de tránsito.





NUESTRA LINEA DE PRODUCTOS.

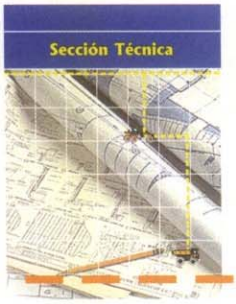
Quizás no tenga muy presente el nombre de nuestra empresa, **Fevial S.A.**, pero estamos seguros que vio nuestros trabajos. Desde hace bastantes años, lo acompaña tanto en las rutas como en la ciudad o aterrizando en un aeropuerto. Cuidando su vida por medio de **materiales reflectantes aplicados por proyección neumática y extrusión.** Inviertiendo en **tecnología de última generación** y equipos de alta producción para brindar **rapidez** y mayor **calidad** a nuestros emprendimientos. Utilizando pinturas no contaminantes de rápida habilitación al tránsito, para conservar su vida y la del medio ambiente. Y esforzándonos para seguir siendo **líderes en la señalización y demarcación de todo tipo de caminos y aeropuertos.**



SEÑALIZACION VIAL
DEMARCACION HORIZONTAL Y SEÑALAMIENTO VERTICAL

FEVIAL S.A.

Administración: Arce 346/8 - Piso 11ºA - (1426) Cap.Fed. - R. Argentina - Tel./Fax: 774-9971
Depósitos: P. Obligado 1754 (1650) Villa Maipú - Pcia. de Bs. As. - Tel./Fax: 754-8325



La Seguridad Vial

BARANDAS DE SEGURIDAD (Guard-rail)

por Ing. Guillermo V. Balzi

1- INTRODUCCIÓN

Desarrollaremos en este artículo algunos aspectos relacionados con los sistemas de seguridad para reencauzamiento y contención de vehículos para evitar daños a los mismos y a sus ocupantes.

Existen fundamentalmente dos sistemas:

a) Barandas flexibles o metálicas
b) Barandas rígidas o de hormigón.

a) Barandas flexibles:

Absorben la energía cinética del vehículo que colisiona, deformándose y reencauzando al vehículo en el sentido del tránsito.

Su esquema de funcionamiento consiste en una viga continua metálica horizontal a una determinada altura que se opone al movimiento del vehículo y al deformarse transmite la fuerza ejercida sobre ella a varios postes que a su vez lo transmiten al suelo al deformarse, provocando solo daños mínimos al vehículo y sus ocupantes.

La resistencia en las uniones se obtiene con bulones especialmente diseñados.

b) Barandas rígidas:

No absorben nada de la energía que se produce en una colisión y no se deforman con los impactos, siendo el vehículo el que lo hace, solo actúan como valla de contención.

2 - CONSIDERACIONES

A continuación se detallan consideraciones esquemáticas sobre que sucede cuando se produce una colisión.



2.1 - Balance de energía

La energía cinética de un vehículo que choca contra un obstáculo es igual a:

$$E = 1/2\ m\ V^2 ,$$

donde:
m es la masa del vehículo
V es la velocidad

En el momento del impacto, esta energía cinética o motriz se absorbe de tres formas distintas, a saber :

1-la energía es absorbida por el obstáculo(defensa o guard-rail) "EO"
2-la energía es absorbida por el vehículo "EV"
3-la energía no es absorbida (lo que explica, por ejemplo, porque, el vehículo sigue moviéndose después del impacto o 'rebota') "ER"

Esto puede representarse mediante la siguiente fórmula:

$$E = EO + EV + ER$$

A fin de reducir la gravedad del accidente, es necesario reducir en la ecuación anterior los términos EV (energía absorbida por el vehículo) y ER (energía disipada o de "rebote") incrementando lo máximo posible EO . La fuerza máxima que el vehículo puede soportar sin poner en peligro la vida de sus pasajeros depende de las condiciones del impacto y de las características del vehículo mismo. Por consiguiente, para reducir EV y ER, es necesario aumentar la energía EO

absorbida por el dispositivo de contención.

2.2 - Absorción de energía

El choque de un vehículo contra un obstáculo produce deformación del cuerpo que choca (vehículo) y del cuerpo chocado (defensa).

Las energías EV y EO de hecho generan fuerzas y desplazamientos que pueden representarse mediante dos tipos de curvas.



La Curva A es característica del comportamiento lineal elástico, como en el caso de las defensas de hormigón.

La Curva B es característica del comportamiento elástico-plástico, como en el caso de las defensas de acero. Como la energía es función del área que se encuentra bajo la curva 'Fuerza - Desplazamiento', resulta obvio que la energía será absorbida de forma muy diferente.

En el caso de las defensas con comportamiento lineal elástico (tipo A, rígidas o de hormigón):

- La energía EO es baja (ausencia de deformación plástica).
- La energía EV es alta, lo cual implica una grave deformación del vehículo con severas consecuencias a los ocupantes.
- La energía ER podrá ser alta si la deformación del vehículo no absorbe la totalidad de la energía. Como resultado de ello, el vehículo rebota o vuelca pudiendo producir otro accidente.
- Como consecuencia de lo anterior los ocupantes sufren graves lesiones o muertes.
- La desaceleración promedio del vehículo es muy alta (baja amplitud de desplazamiento debido a la carencia de deformabilidad de la defensa).

En el caso de defensas que presentan comportamiento elástico-plástico (flexibles o metálicas :

- La energía EO es alta.
- Por consiguiente, EV y ER son más bajas que en el caso anterior.
- Los ocupantes sufren consecuencias menores.
- La desaceleración promedio también es más baja debido a la deformación de la defensa, de modo que el vehículo recorre una distancia considerable en el tiempo en que la velocidad inicial del impacto tarda en llegar a cero.

2.3 - Deformación

Por lo general la deformación de la defensas es una característica deseable en la medida en que reduce la energía que el vehículo absorbe al producirse el impacto.

En el caso de los vehículos, la deformación también representa un problema. En un choque de frente, los fabricantes pueden jugar con una distancia de unos 600 milímetros para destinar a la absorción de energía. En el caso de un choque lateral, esta distancia es mucho menor, ya que oscila entre los 200 y los 250 milímetros.

Por lo tanto es esencial desarrollar barandas capaces de absorber la totalidad de la energia producida en un impacto.

2.4 - Optimización de la absorción de energía en defensas

Tal como lo demuestran las consideraciones precedentes, resulta obvio que las defensas deben presentar las siguientes características:

- No deben partirse ni romperse a fin de evitar el cruce de carriles
- Deben deformarse para absorber toda la energía cinética posible del impacto, para reducir la desaceleración a la que estarán sujetos los ocupantes
- En algunos casos deben estar sujetas a deformación limitada y controlada.

En este aspecto, las defensas de acero ofrecen numerosas ventajas:
- Alta deformabilidad : es posible modular la deformación adaptando el diseño de:
  - Postes y espaciadores (cantidad, sección,capacidad de deflección plástica, límite de elasticidad y ductibilidad del acero, etc.)
  - Defensas (espesor, formato, capacidad de deflección plástica, límite de elasticidad y ductibilidad del acero, etc.)



- Alta resistencia : Al igual que en el caso precedente,es posible modular la resistencia a la tracción adaptando postes y defensas.

3 - CONCLUSIONES

El uso de defensas de hormigón aumenta la incidencia de rebote de los vehículos contra la ruta (y de posible choque contra otros vehículos) o contra la banquina, por lo cual aumenta la gravedad de los accidentes.

De modo similar, dichas defensas aumentan el riesgo de vuelco en el caso de choques a alta velocidad. Son preferibles los dispositivos más flexibles, más aptos para absorber el impacto y para limitar la incidencia de rebotes, a fin de aumentar la seguridad .

En consecuencia, en el caso de defensas de hormigón, la recomendación es que los carriles de emergencia sean por lo menos 1,5 m más anchos que los que se utilizan con dispositivos flexibles debido al mayor riesgo de rebote de los vehículos con su correspondiente mayor costo.

Teniendo como premisa fundamental que las barandas son elementos de seguridad que deben ser utilizados como ultimo recurso, ya que primero se deben agotar todos las técnicas de ingeniería vial disponibles para darle a un camino la máxima seguridad, del breve análisis anterior se desprende que cuando se requiere la utilización de barandas en los caminos antes de definir que sistema se utilizará no debe perderse de vista lo más importante o sea la razón por la cual se deben poner barandas que es **PROTEGER LAS VIDAS HUMANAS .**

Sin lugar a dudas los sistemas flexibles ofrecen múltiples ventajas frente a los sistemas rígidos pensando que estos sistemas fueron diseñados para disminuir o evitar los daños materiales y fundamentalmente como dijimos antes **PROTEGER VIDAS.**

CPA

COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO

Reitera su invita a participar del
Décimo Congreso Ibero-Americano del Asfalto
que se llevará a cabo en Sevilla, España,
del 2 al 6 de noviembre venidero

Balcarce 226, piso 6°, Oficina 15
(1064) Buenos Aires

Telefax: 4331-4921
e-mail:asfalto@tournet.com.ar

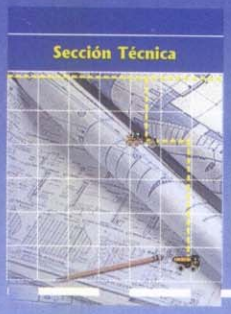
AUTOPISTAS DEL SOL

Buen Viaje



INGENIERIA EN SEÑALIZACION VIAL

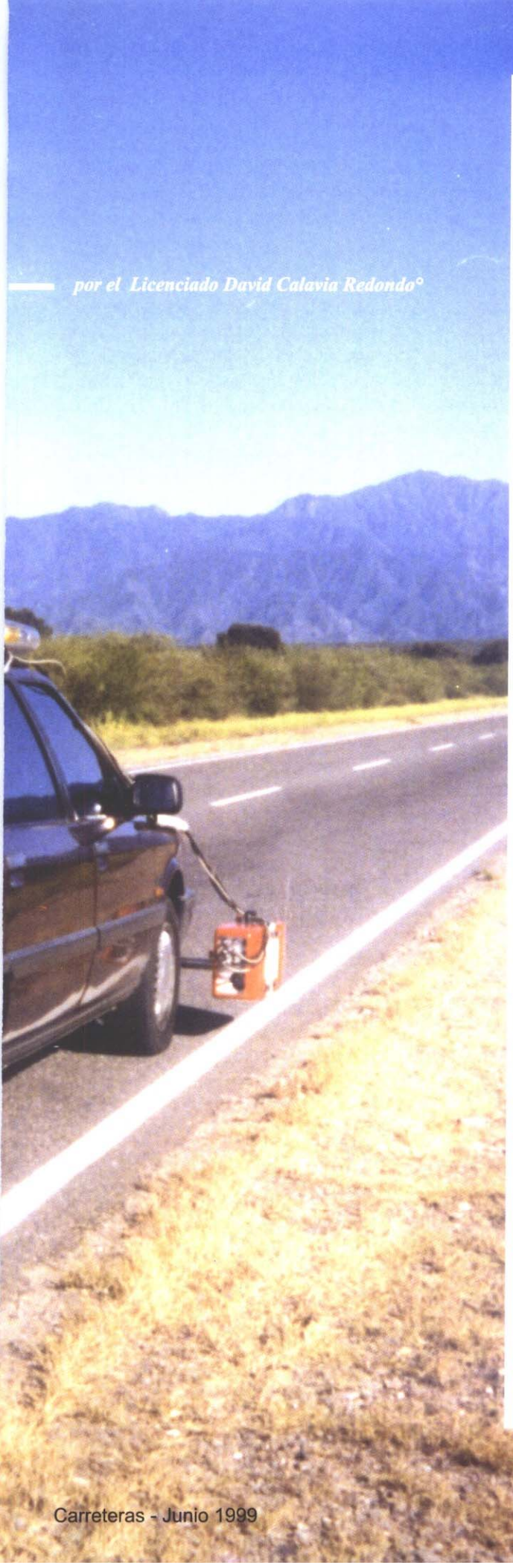
José M. Paz 216/222 - Granja de Funes - Tel./Fax: 0054-3543-420886/423118/440319 - e-mail: vawa@tecomnet.com.ar
Córdoba - C.P. 5147 - República Argentina



DEMARCACION HORIZONTAL

- *SU IMPORTANCIA EN LA SEGURIDAD VIAL.*
- *VISIBILIDAD / RETRORREFLECCION.*
- *RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE MARCAS VIALES.*
- *CONTROL DE CALIDAD.*
- *APLICACIÓN A LA GESTION DE MANTENIMIENTO.*

por el Licenciado David Calavia Redondo°



El altísimo costo social y económico de los accidentes de tráfico(casi el 1% del PIB de la Unión Europea) obliga a considerar a la seguridad vial como uno de los problemas más serios a los que se enfrentan los países desarrollados.

Todos los expertos coinciden en que los accidentes son debidos a fallos en el sistema global de tráfico, lo cual incluye a los conductores, a la infraestructura y a los propios vehículos, y si fuéramos más lejos, todavía deberíamos considerar que la gravedad de esos accidentes puede verse afectada por las condiciones del socorro y de la asistencia médica prestados, todo lo cual convierte a la seguridad vial en una materia completa e interdisciplinar en la que todos los factores mencionados juegan un importante papel e interactúan en diferentes grados.

De esa forma, aunque deben existir, y existen especialistas en el tratamiento de cada uno de los factores, las decisiones que se puedan tomar sobre uno de ellos deben contemplarse dentro del sistema global de tráfico y, en consecuencia, estudiar las repercusiones que puedan ocasionar sobre los otros, no solo para no producir efectos negativos sino para, incluso, producir sinergias positivas.

En este sentido, el contenido de esta exposición, evidentemente relacionado con el factor infraestructura, tratará de explicar brevemente el papel regulador de la señalización horizontal sobre el tráfico, con el consiguiente efecto en la seguridad vial, su grado de interacción con los otros factores de influencia, justificando su compatibilidad y complementariedad (efecto sinérgico) así como los criterios actuales de implantación y tendencias futuras para mejorar su función.

Su papel regulador y en la Seguridad Vial

La señalización horizontal constituye, definitivamente, uno de los equipamientos o dotaciones de la carretera que contribuye de manera más eficaz a la mejora de las condiciones de seguridad de la circulación.

Los estudios de la Federal Highways Administration de los Estados Unidos, de la Comisión Europea, y más próximamente, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, otorgan a la señalización horizontal un lugar de privilegio entre las medidas de mejora de seguridad vial, siendo considerada por todas ellas como la actuación que mejor relación beneficio/costo presenta.

A este respecto, y como ejemplo, en la *"Jornada ETSC sobre medidas de ingeniería de bajo coste para unas*



carreteras más seguras" (Bilbao 22 de octubre de 1998) D. Roberto Llamas, de la D.G.C. del Ministerio de Fomento, presentó un estudio realizado sobre 3.800 obras, cuantificando las tasas de reducción de accidentalidad alcanzadas tras su puesta en servicio, su relación beneficio/costo y tiempo de amortización. La conclusión fue que las mejoras en señalización son las medidas más eficientes pues reducen el riesgo de mortalidad en un 39% y se amortizan en 2.5 años.

Sin embargo, esta consideración de elemento de seguridad fundamental obtenido a partir de la experiencia, contrasta con el escaso nivel de conocimiento científico existente, hasta ahora, sobre la interacción conductor/marcas viales, probablemente debido al escaso nivel de exigencia del usuario sobre este tipo de equipamiento.

Este escaso nivel de exigencia quedó, lamentablemente, de manifiesto en el *" Dictamen de la comisión especial de encuesta e investigación sobre los problemas derivados del uso del automóvil y de la seguridad vial"* realizado por el Senado y publicado el 7 de octubre de 1991, en el cual figuran las entrevistas realizadas a numerosas personalidades del mundo de la Carretera, el Transporte y el Tráfico, entre los cuales, solamente uno llegó a reconocer a la señalización horizontal como una herramienta de mejora de las condiciones de seguridad vial pero recomendando solamente su instalación donde no la había, sin entrar en ningún caso, a plantear posibles mejoras sobre su calidad.

Ante esta falta de sensibilización de los usuarios, resulta evidente, que esta herramienta fundamental en un aspecto puntual, pero muy importante, de la seguridad vial, debe ser manejada por los responsables de las carreteras aumentando su conocimiento científico sobre su funcionamiento para no sólo reconocer su necesidad, ya contrastada, sino para diagnosticar y prescribir las soluciones más convenientes en cada caso.

Probablemente, esta situación sea todavía una consecuencia de la relativamente corta vida de este sector, ya que su actividad masiva no comienza en España y en otros países, hasta mediados los años 60, con la aplicación de los primeros documentos normalizadores sobre su uso, los cuales se redactaban de forma subjetiva y en no pocos casos, copiando lo que se hacía en otros países sin preguntarse por las razones de tales especificaciones.

Por otra parte, la señalización horizontal, aunque su empleo voluntario estaba regulado, no comienza a ser obligatoria, en España, hasta la publicación del nuevo Reglamento General de Circulación en 1992, en cuyo artículo 139, se responsabiliza al titular de la vía de la instalación y mantenimiento de las marcas viales.

De esta forma la necesidad y el papel regulador de las marcas viales, queda definido en el citado Reglamento General de Circulación, en cuyo artículo 106 se fija que tienen por objeto regular la circulación y advertir o guiar a los usuarios de la vía y pueden emplearse solas o con otros medios de señalización, a fin de reforzar o precisar sus indicaciones. La forma, color, significado, dimensiones, esquemas y dibujos de las marcas viales a emplear son las que figuran en la Instrucción de Carreteras 8.2 – IC "Marcas Viales" (B.O.E. 4 de agosto de 1987 y 29 de setiembre de 1987).

Por otra parte, las distintas Administraciones responsables de carreteras, disponen de Pliegos de Prescripciones Técnicas para la ejecución de obras de señalización horizontal, en las que figuran los requisitos a exigir a los materiales a emplear, las condiciones de ejecución y los requisitos y garantías exigibles a las marcas viales terminadas, todas ellas adaptándose con mayor o menor aceleración a las normativas provenientes del Comité Europeo de Normalización (CEN) y a la nueva situación de España en el Mercado Unico, que posteriormente se comentarán.

Sin embargo, una vez mencionado cómo se ha llegado a estas regulaciones y a la escasa base científica manejada en su elaboración, son los técnicos los que deben plantearse si estas regulaciones satisfacen realmente las necesidades del conductor, para lo cual se requiere en primer lugar su identificación, para posteriormente establecer criterios de diseño de marcas viales y de su mantenimiento acordes con esas necesidades, desarrollando los estudios e investigaciones que fueran necesarios y posibles.

La política de **Nuevo Enfoque** (Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1985) establece que la armonización de los productos que circulen en la Unión Europea se realice mediante la definición de los requisitos esenciales. De acuerdo con esta Resolución, la Comisión Euro-



pea publicó su Directiva 89/106/CEE " *Aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre productos de la construcción"*, más conocida como Directiva de Productos para la Construcción (DPC), en la que se enmarcan todos los productos de la construcción y por consiguiente todos los **equipamientos de la carretera.** En aplicación de esta Directiva, la Comisión Europea ha emitido su **Mandato de normalización M/11**, referente a los equipamientos de la carretera, cuya ejecución se encuentra prácticamente finalizada y cuya primera norma publicada en 1998: UNE EN 1436, establece los requisitos mínimos que deben cumplir las marcas viales desde el punto de vista del usuario. Estos requisitos mínimos son los de visibilidad diurna, visibilidad nocturna y resistencia al deslizamiento, para los cuales se establecen clases y valores mínimos así como los métodos de ensayo.

Podría parecer que esta armonización debería ser suficiente para satisfacer las necesidades mínimas de los usuarios, pero hemos de explicar cuanto antes que esta norma está diseñada para la obtención del **Marcado CE** en los materiales con el fin de garantizar la libre circulación de bienes y productos en el **Mercado Unico.**

Sin embargo, el **principio de subsidiaridad**, garantiza a los Estados Miembros, que las obras y en consecuencia, su nivel de seguridad sea responsabilidad de cada uno de ellos.

Esta es la razón por la que un mismo producto puede ser empleado de diferentes formas en cada Estado Miembro y en consecuencia sus resultados pueden variar considerablemente.

Por otra parte, los Estados Miembros tienen capacidad reguladora sobre el uso de la geometría y de los colores en su legislación sobre marcas viales. Esto significa que pueden emplearse diferentes tipos de anchos de líneas, formas, diseños, colores, con distinto significado, etc.

Este hecho, lejos de ser una posibilidad es una realidad patente, ya que la mencionada falta general de base científica, para el establecimiento de sus regulaciones, ha llevado a un verdadero marasmo de soluciones para cada país, lo cual, evidentemente tiene poco que ver con la pretendida armonización europea.

Esta situación, unida a la ventaja de tener ya constituido un grupo europeo de trabajo sobre normalización de productos para señalización horizontal, llevó a España en 1994 a solicitar la realización de una Acción COST (Cooperation On Science and Technology) con el fin de:

- Establecer un método científico adecuadamente validado para determinar las necesidades de los conductores.
- Establecer el diseño óptico de las marcas viales capaz de asegurar que son visibles de día, de noche y en cualquier condición climática.
- Armonizar la calidad de las marcas viales, independientemente del itinerario seleccionado y del país por el que se circule.

La cual fue aceptada y se encuentra finalizada a espera de su presentación y publicación el próximo mes de junio de 1999.

La descripción de esta investigación necesitará un tiempo de exposición superior a una jornada, por lo que nos limitaremos a una explicación sucinta de los planeamientos generales y de sus resultados para descubrirles un enfoque más real del funcionamiento de la señalización horizontal y los nuevos horizontes que ello abre.

El planeamiento inicial se basa en el hecho demostrado por Andersson y Nilsson (1978) de que el riesgo de accidente de un vehículo solo (circulando por la carretera), en condiciones de iluminación diurna, es independiente del trazado de la carretera (expresado como distancia de visión promedio). Sin embargo, en conducción nocturna, el riesgo de accidente de un vehículo aumenta proporcionalmente a la disminución de la distancia de visión.

Esto significa que el conductor necesita un tiempo de decisión para adecuar su respuesta a la información que proviene de la carretera y de su entorno. Este tiempo se denomina *"Tiempo de previsualización"* y se ha demostrado que su valor mínimo absoluto debería ser del orden de 3 segundos, mientras que los expertos abogan por que un tiempo de 5 segundos proporcionaría una mayor seguridad en casos desfavorables de conductores con menor agudeza visual o cuando haya que realizar más de una acción o maniobra.

En el caso de la conducción diurna el conductor dispone de una



escena visual más amplia (mayor distancia y mayor ángulo de visión), por lo que la información que le llega de la carrera y su entorno supera ampliamente los 5 segundos al disponer de gran número de elementos de orientación y guía, permitiéndole llevar una conducción casi automática.

De noche la visión periférica disminuye (y en condiciones adversas mucho más) con lo que la distancia de visión depende de los elementos que pueda detectar y reconocer y su ángulo visual pasa a ser tan pequeño que solo puede detectar los elementos situados sobre la carretera y su entorno más cercano. Es en estas condiciones, cuando la señalización horizontal pasa a constituir el elemento principal de referencia para el conductor.

Este tiempo de previsualización necesario de 5 segundos transformado en **distancia de visibilidad**, es el que se convierte entonces en el **requisito fundamental de las marcas viales.** Por ejemplo, a una velocidad de 100 km./h la distancia de visibilidad necesaria de las marcas viales sería aproximadamente de 140m.

Hasta ahora, el requisito para la visibilidad nocturna de las marcas viales se establece exclusivamente mediante un parámetro fotométrico denominado coeficiente de luminancia retroreflejado ó retroreflección: RL expresado en **milicandelas por metro cuadrado y por lux**, y se define como el cociente entre la luminancia L de una superficie retroreflectante en la dirección de observación y la iluminación E⌋ recibida sobre un plano perpendicular a la dirección de la luz incidente.

$$RL = L/E⌋$$

Sin embargo los estudios realizados en forma paralela por la Acción COST 331 – Señalización Horizontal, Comisión Europea DG VII 1998 – 1999 y otras experiencias:

- Visual Aspects Road Markings, Publicación CIE Nº 73 – 1998.
- Criterio de visibilidad de marcas viales, Partes 1 y 2, Universidad de Dormstadt, 1998.
- La visibilidad de las marcas viales en función de la edad y la retroreflección con luces largas y cortas de noche, Universidad de Ohio, 1998.

Demuestran que la distancia de visibilidad depende además de este parámetro de:

1) La iluminación (difusa cuando es diurna o la de los propios faros del vehículo, diferente si va con luces cortas a si va con luces largas)
2) La relación de contraste con el pavimento (tanto de día como de noche), definida como una relación entre los coeficientes de luminancia retroreflejada en iluminación difusa (de día) o en iluminación bajo los faros del vehículo (de noche).
3) De la superficie específica de la marca vial, entendida como su ancho real cuando es continua o como su ancho equivalente cuando es discontinua (la importancia de este parámetro demuestra ser de la misma importancia que la relación de contraste, o indirectamente, la retroreflección).
4) Del deslumbramiento producido por situaciones de sol de frente (de día) o vehículos circulando en sentido contrario (de noche).
5) De la agudeza visual del conductor (la percepción visual disminuye con la edad).
6) Del trazado de la carretera (la presencia de curvas verticales y horizontales limita físicamente el campo visual y por lo tanto la distancia de visibilidad).
7) De las características del vehículo (las diferentes alturas de la posi-

DISTANCIA DE VISIBILIDAD, EN METROS					
Tiempo de previsualización (s)	Velocidad habitual de la carretera en km./h				
	60	80	100	120	140
1,8	30	40	50	60	70
3,0	50	67	83	100	117
5,0	83	111	139	167	194



ción del conductor y de los faros entre camiones, turismos y motocicletas, modifican los ángulos de visión y por lo tanto la percepción visual).

Todas las cuales ponen en interacción los distintos factores mencionados al principio de la exposición. (Ver recuadro al pie de página)

Como resultado de la Acción COST 331, se ha producido un programa informático, que se presentará en junio del año 1999, en el que se tienen en cuenta todas estas variables, a partir de las cuales se puede obtener la distancia de visibilidad.

El hecho de que podamos tenerlas en consideración no quiere decir que podamos actuar sobre todas ellas a la hora de tratar de conseguir la distancia de visibilidad necesaria, puesto que en la mayoría de los casos solo puede jugar con los valores de retrorreflección (indirectamente la relación de contraste) y con la geometría de las marcas (anchos y modulaciones).

En el resultado, como se verá, es que se puede alcanzar la distancia de visibilidad requerida mediante distintas combinaciones de valores de retrorreflección y de anchos o modulaciones de líneas.

La solución más general, entre la que se han estudiando, aunque no la única, es la siguiente:

- **Las bandas laterales, mediante valores relativamente bajos de retrorreflección, por encima de 100 mcd – m² - lx y anchos de líneas de 20 cm.**
- **Los ejes ó separaciones de carriles, mediante, la utilización de ciclos de 10 m, con más de un 50% de línea pintada (el óptimo sería 7m. de línea, 3m de vano), con un ancho mínimo de 12 cm. y un valor de retrorreflección por encima de 150 mcd. m² lx.**

Nota: Hay que tener en cuenta que el mantenimiento de un alto nivel de retrorreflección es más caro que aumentar el ancho de la línea en esa misma proporción.

Por ejemplo, se ha demostrado que una distancia de visibilidad de 125 m. se puede con una línea de 20 cm. y 100 mcd. m² lx ó con una línea de 10 cm. pero con 200 mcd. m² lx, amortiza sobradamente la inversión realizada en su mayor ancho.

Esto es de especial importancia cuando se trata de marcas de color amarillo, las cuales proporcionan, al menos un 30% menos de retrorreflección que las blancas (debido a su alta absorción de luz).

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE MARCAS VIALES.

Una vez establecidos los comportamientos ó requisitos funcionales de las marcas viales y muy particularmente los de su visibilidad nocturna, en cuanto a su forma de conseguirla, hemos de recordar que en la introducción apuntamos que la retrorreflexión es una herramienta fundamental, pero no única, de conseguir el requisito fundamental que no es otro que el de poder garantizar la distancia de visibilidad requerida por el conductor, en función del tiempo de previsualización y velocidad previamente establecidos.

Esta distancia de visibilidad sólo se conseguirá si a los valores de comportamiento anteriormente apuntados se acompaña un adecuado diseño de las marcas viales.

MARCAS VIALES LONGITUDINALES.

En iluminación diurna.

En condiciones de iluminación diurna o con iluminación pública (a la que se compararía en una suficiente aproximación), se conseguiría una adecuada distancia de visibilidad cuando la relación de contraste entre la marca vial y el pavimento adyacente fuera, como mínimo, 0,6.

Un contraste de 0,6 significa que la luminancia de la marca vial es un 60 % mayor que la luminancia del pavimento.

De día, las marcas viales son visibles a gran distancia cuando el contraste sobrepase, aunque sea en una pequeña cantidad, el valor crítico.

Esto es también de aplicación en condiciones de iluminación pública, si bien la necesidad de contraste es algo mayor que para condiciones de cielo claro, y en consecuencia las distancias de visibilidad son más cortas.

Iluminación con los faros del vehículo.

En estas condiciones las distancias de visibilidad de las marcas viales, son mucho menores que en las condiciones de iluminación diurna o pública y están muy influenciadas por factores distintos que el contraste.

En una primera y restringida aproximación, el factor primario no es de hecho el contraste sino la "señal"

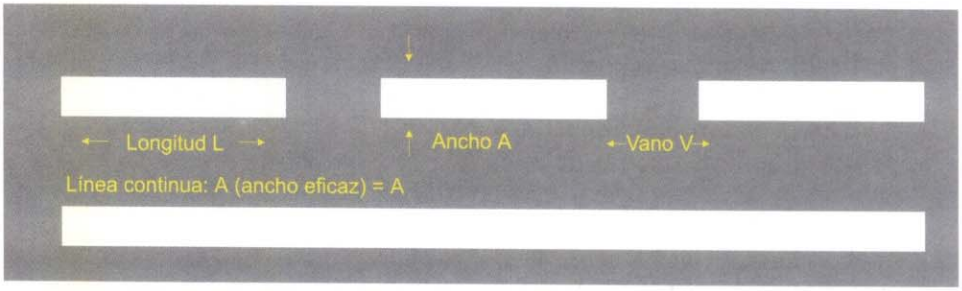
medida como la iluminancia sobre los ojos del conductor proveniente de la luz reflejada desde la marca vial.

La "señal" es proporcional tanto al área de la marca vial como a la retrorreflexión de la propia marca.

En consecuencia, el área de la marca vial juega un papel tan importante como la retrorreflexión.

En las marcas viales longitudinales el área está dada por lo que llamamos el "ancho eficaz".

Línea discontinua: A (ancho eficaz) = A.L(L+v)



Existen otros factores que influencian la distancia de visibilidad como son,
la edad del conductor, las intensidades luminosas de los faros, la geometría del vehículo, el deslumbramiento producido por otros vehículos, el trazado de la carretera (curvas), etc.

A la hora de revisar la geometría, es conveniente fijar condiciones realistas en las que intervengan conductores de edad avanzada, deslumbramientos, etc. que es, las que proporcionan seguridad en las condiciones más críticas.

Marcas viales con resaltes.

La humedad y la lluvia disminuyen considerablemente la retrorreflexión y en consecuencia la visibilidad de las marcas viales, de noche. El grado de disminución depende del grado de humedad, pero en algunos casos puede originar la pérdida total de retrorreflexión y visibilidad.

En algunos países se están empleando marcas viales de diseños especiales para mejorar el comportamiento de la retrorreflexión en condiciones de humedad o lluvia. El diseño más empleado es el de producir resaltes o relieves en la propia marca vial.

Para tales marcas viales, la norma EN 1436, proporciona clases de retrorreflexión en condiciones de humedad o lluvia.

Los requisitos de estas clases son bajos, entendiendo que las marcas viales de esta naturaleza sólo pueden asegurar cierta retrorreflexión en esas condiciones. Sin embargo, incluso una muy pequeña retrorreflexión constituye una considerable mejora.

En consecuencia, las instrucciones o normas nacionales deberían incluir el empleo de este tipo de marcas en aquellos emplazamientos en los que se juzgue necesario en función de su climatología.

Cuando el diseño de estas marcas comporta relieves, éstos además producen efectos acústicos y mecánicos. Estos efectos son considerados positivos cuando se producen en los laterales de la carretera (bandas laterales) pero negativos cuando se producen sobre el eje.

También se tendrá en cuenta que las marcas viales con relieves disminuyen su visibilidad diurna cuando se conduce frente al sol, lo que todavía abunda en la no recomendación de utilizarlas en los ejes de las carreteras.

Cuando se conduce frente al sol, el contraste viene influenciado por la reflexión especular. El contraste de una marca vial con resaltes puede llegar a ser bajo debido al bajo nivel de reflexión especular que presenta con relación al pavimento adyacente.

Color.

Las marcas viales amarillas son intrínsecamente más oscuras que las marcas viales blancas, puesto que el color se produce por la absorción de una parte del espectro luminoso. Esto queda reconocido en la norma EN 1436 mediante la provisión de clases de comportamiento para las marcas viales amarillas que son en algunos casos menores que las de las marcas viales blancas.

El menor comportamiento intrínseco de las marcas viales amarillas puede contrarrestarse mediante el empleo de otros diseños o disposiciones de las marcas viales, tales como aumentar los requisitos de reflectividad o los anchos de las marcas. Esto, en general, implica mayores costes o una vida funcional más corta.



En consecuencia, las bases para la legislación o para las especificaciones técnicas nacionales deberían incluir lo siguiente:

1) **El empleo de marcas viales amarillas para aplicaciones permanentes conduce o bien a menor calidad o a mayores costes que las marcas viales blancas.**

2) **Debería asegurarse que las marcas viales amarillas empleadas como marcas temporales tengan una calidad que sea, al menos, tan alta como las blancas existentes.**

CONTROL DE CALIDAD DE LA DEMARCACION HORIZONTAL.

(Su aplicación a los sistemas de gestión de conservación).

La vida útil de la señalización horizontal es, en términos relativos, corta si se compara con otros equipamientos de la carretera; sin embargo, su importancia, en términos de seguridad vial, es tan alta que su implantación y correcta conservación tiene carácter prioritario.

Excepto raras ocasiones, la conservación de la señalización horizontal se realiza mediante obras periódicas, previamente programadas, de reposición de las marcas viales en tramos completos de carreteras o por zonas de comportamiento homogéneo. La programación periódica de reposición de marcas viales se basa habitualmente en uno de estos dos criterios:

- Seguir las directrices históricas del Organismo competente, por las cuales, por ejemplo, los ejes y marcas viales transversales se repintan cada año y las bandas laterales y zonas excluidas al tráfico cada dos años (mediante los proyectos bianuales) o,

- Utilizar el presupuesto disponible de los proyectos de obra de reposición de marcas viales de acuerdo con unas prioridades establecidas de acuerdo con la experiencia local y/o mediante la apreciación visual del estado de la señalización horizontal en su zona de responsabilidad.

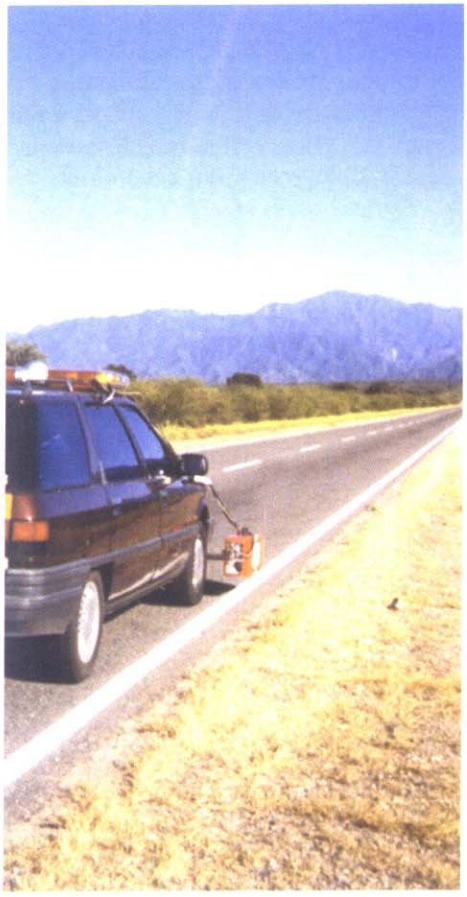
Asimismo, la selección de materiales a utilizar en las obras se realiza de una manera poco objetiva, al no disponer de datos reales y fiables de las condiciones de desgaste de los tramos de carretera en consideración ni de los resultados obtenidos por los distintos materiales que se han ido utilizando.

Los controles que habitualmente se realizan sobre el comportamiento de las marcas viales están básicamente encaminados al control de calidad para la recepción de obra, pero en muy pocos casos se realiza un seguimiento hasta conocer la duración completa de esas marcas viales.

De esta forma, cuando se realiza la intervención programada (anual o bianual), se repintan, algunas veces, tramos que se encuentran todavía en buen estado mientras que otros hace mucho tiempo que se encuentran por debajo de los mínimos establecidos.

Sólo conociendo localmente la vida útil de los distintos materiales aplicados bajo las diferentes condiciones reales de uso, podrá llegarse a una correcta selección de los materiales más convenientes y a establecer unos criterios objetivos y económicamente rentables de conservación de las marcas viales.

La razón de que algo tan aparentemente razonable no se haya llevado a efecto todavía no es otra que los sistemas de control existentes hasta ahora, que implicaban el uso de equipos portátiles, proporcionaban una escasa información y además a un coste excesivamente elevado que los convertía en ineficaces.



Actualmente existen equipos de evaluación dinámica del estado de

las marcas que permiten realizar en un día 600 km. de líneas circulando junto a ellas sin molestias al tráfico y presentando los resultados inmediatamente.

El coste de la prestación de este servicio representa un porcentaje mínimo del valor de reposición lo que, evidentemente, supone un cambio cualitativo de una trascendental importancia.

Esto permite implantar un sistema de gestión de conservación en las distintas redes, basándose en el **control sistemático y periódico** del estado de las marcas viales que permita crear una base de datos continuamente actualizada sobre su estado, los materiales utilizados y la duración proporcionada por cada uno de ellos. Naturalmente esto permitirá, bajo criterios objetivos, mejorar tanto técnica como económicamente la conservación de la señalización horizontal.

Los últimos desarrollos en optoelectrónica, técnica láser y procesadores han permitido desarrollar al Laboratoire Central de Ponts e Chaussées LCPC de Estrasburgo un equipo montado sobre un vehículo que puede realizar un número suficiente alto de medidas, para asegurar la fiabilidad de los resultados, así como circular a una velocidad que no implicara alteraciones al tráfico existente.

El equipo proporciona datos, para cada 100 metros realizando una medida cada 40 cm. sobre:

- Coeficiente de luminancia retrorreflejada .
- Contraste de día.
- Contraste de noche.
- Gráfica de variación del coeficiente de luminancia retrorreflejada.

La repetibilidad y reproducibilidad del equipo ECODYN han sido estudiadas en unos ensayos cruzados realizados en Estrasburgo en el año 1994, se definen:

Repetibilidad: La dispersión máxima aceptable para dos medidas efectuadas por un mismo operador, utilizando el mismo equipo, sobre la misma marca vial.

Valor : ± 6%

Reproducibilidad: La dispersión máxima aceptable para dos medidas efectuadas por operadores distintos, utilizando equipos diferentes, sobre la misma marca vial.

Valor: ± 9% sobre carreteras con trazado de dificultad media.

± 13% sobre carreteras con trazado de dificultad elevada.

CONCLUSIÓN:

Las marcas viales, excepto para el caso de las prefabricadas –de uso limitado-, no es unidad que se pueda adquirir en el mercado con una calidad determinada y ser colocada en la carretera sin más, sino que hay que construirla en obra a partir de unos materiales bases y de maquinaria especial para su aplicación, por lo que, como en cualquier proceso constructivo intervienen muchos factores y participantes, lo que hace que disminuya, inevitablemente, su grado de precisión.

Sólo una juiciosa selección de materiales, y un correcto control durante su aplicación, permitirá obtener los resultados deseados.

Concluyendo, podemos decir que el mantenimiento de un adecuado nivel de calidad de la demarcación horizontal representa una de las más positivas contribuciones a la **Seguridad y Confort** de los conductores.

° Representante Español Acción COST. CEN.
Director Safecontrol S.A.

°°PRESENTACIÓN REALIZADA EN EL SEMINARIO°° INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD VIAL.4 DE NOVIEMBRE DE 1998 – VALPARAISO - CHILE

Lo primero: LA SEGURIDAD VIAL

LOS PRIMEROS:

API APLICACIÓN DE PINTURAS

BALIZAMIENTO DE CARRETERAS

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

Señalización Viaria:
. Fabricación y Colocación de Señalización Vertical
. Señalización Horizontal y Balizamiento
Conservación Integral de Infraestructuras
Construcción de Obra Civil
Consultoría y Asistencia Técnica
Conservación del Medio Ambiente



HITO DE ARISTA

Hito Delineador Reflectante

Refectante de Muro con Catadióptricos

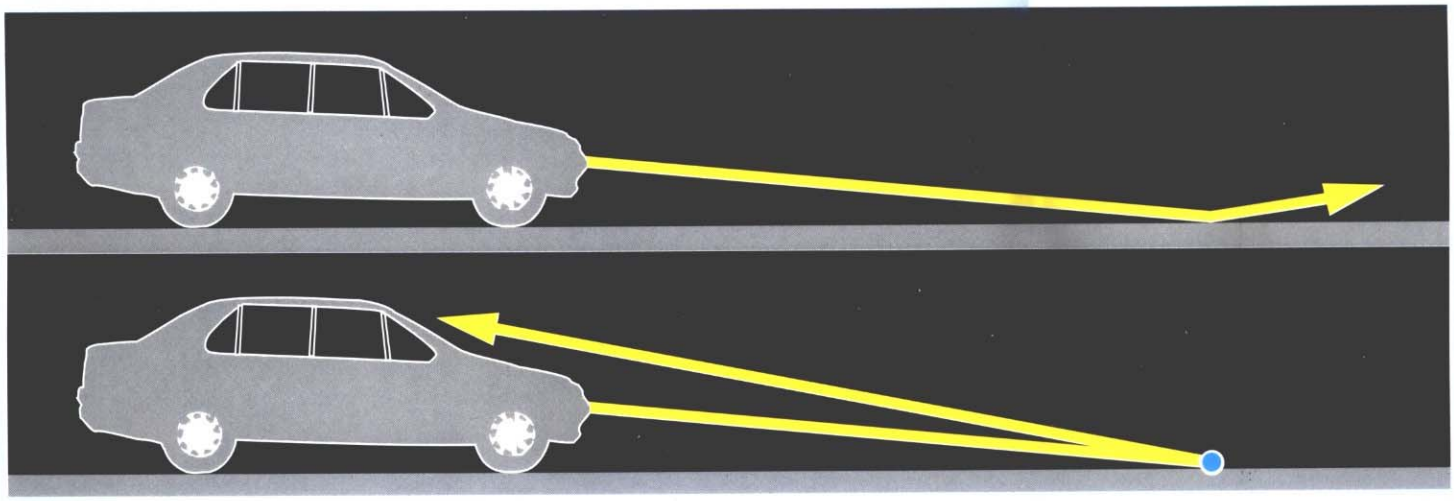
CAPTAFARO Reflectante Horizontal de Pavimento

APLICACIÓN DE PINTURAS, API, S.A.
C/ General Moscardó, 27
28020 - Madrid ESPAÑA

Telf.: 00 34 91 598 90 60
Fax: 00 34 91 598 90 65
E-mail: api@apisa.net



MICROESFERAS DE VIDRIO
EL FUNDAMENTO DE LA SEGURIDAD VIAL



GLASS BEADS S.A.

SOVITEC
CATAPHOTE

RODRIGUEZ PEÑA 431 - 5° "A" (1020) BUENOS AIRES - ARGENTINA
TELEFAX: 54-1-372-8746 • 372-8662