

Año LIV - Número 189 - Marzo 2008

ISSN N° 0325 0296

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

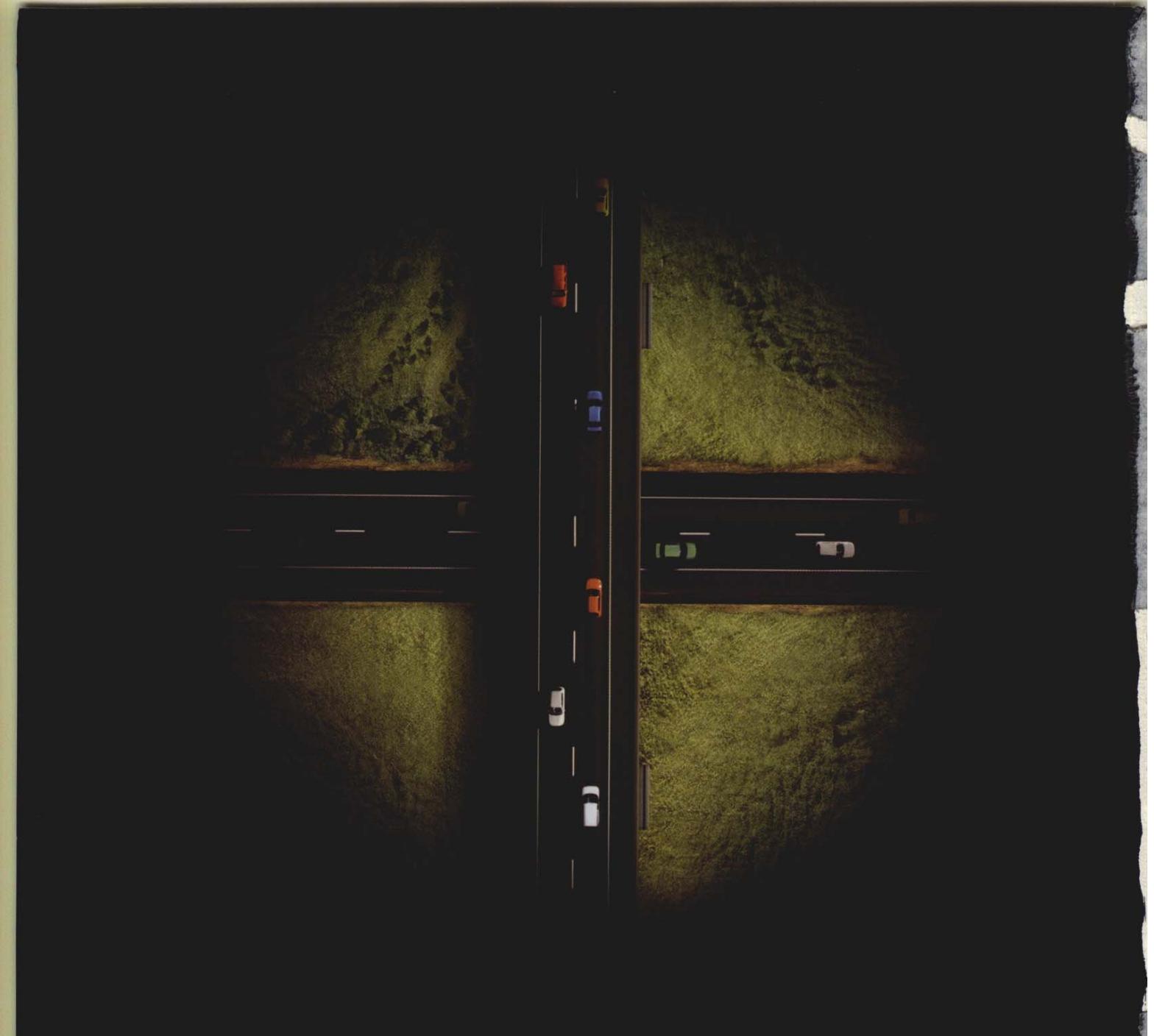
Caminos

para el

Crecimiento



"Por más y mejores caminos"



Más. Eso es lo que su empresa recibe cuando recibe nuestro asfalto.

Asfaltos
Servicio y Tecnología

Un equipo de especialistas técnicos para asesorarlo del principio al fin de la operatoria. Comunicación en red. Flota de camiones propios. Laboratorio móvil. Ensayos y pruebas a su disposición. Asfaltos de YPF. Mucho más respaldo detrás de cada pedido.

YPF

**El cinturón
de seguridad
no te hace más
elegante, pero
TE PROTEGE.**



“El cinturón de seguridad es el elemento más efectivo para proteger a los ocupantes del vehículo cuando se produce un accidente.

Usarlo reduce un 80% la posibilidad de muerte o heridas graves.”

Es un consejo de la
DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD.

Argentina



www.vialidad.gov.ar



EDITORIAL

Por el Lic. Miguel A. Salvia

CAMINOS PARA EL CRECIMIENTO



Lic. Miguel A. Salvia

Decíamos en nuestro número anterior que la Argentina continúa por quinto año consecutivo con un crecimiento económico, que ha conseguido revertir la terrible recesión del 2001, basado en un modelo de crecimiento que requiere para su sostenimiento una inversión sostenida en infraestructura.

Las cifras acumuladas del quinquenio del 52.7% han permitido superar la recesión y continuar una positiva tendencia de crecimiento sostenido.

Un aspecto dinamizador o retardador de este crecimiento es la posibilidad de reducción de los costos internos de transporte, de forma tal de no solo bajar los mismos, sino también de aumentar la competitividad de nuestros productos, aprovechando las ventajas comparativas en algunos casos y mejorando la productividad en otros.

El sistema de transporte resulta exigido para dar respuestas a este crecimiento que por aumento del consumo interno, aumento de la producción agroexportadora, aumento del parque automotor, y por una mayor tendencia a viajar de los particulares, presenta niveles inusuales de crecimiento del tránsito en todo el país. Como la infraestructura al inicio de este período era deficitaria, el desafío y la exigencia al sistema son dobles.

Se trata de un sistema de transportes que tiene baja intermodalidad, poco desarrollo de cargas ferroviarias, escaso transporte fluvial, cargas estacionales y unidireccionales y algunas dificultades que van desde los caminos de tierra vinculados a la producción hasta la congestión urbana y suburbana, pasando por una dificultosa infraestructura de acceso a puertos.

En este sistema el desarrollo creciente del camión tiene varias razones propias y carencia de otros modos, pero ha

devenido en mayor confiabilidad del transporte vial por parte de los cargadores, lo que ha determinado que el sistema carretero sea el centro de gravedad del sistema de transporte, transportando más del 80 % de la carga y una cantidad superior al 90% de los pasajeros del sistema.

En el sistema de transporte carretero, como en todo sistema, influyen tanto la infraestructura como la operación que circula por la misma. En este sentido, tanto los transportistas como las empresas logísticas están en un profundo proceso de transformación para adaptarse a los nuevos mecanismos del transporte, y sus cambios incidirán en la mejora del sistema, si la infraestructura sobre las que se apoyan está en buenas condiciones.

Si pensamos que dentro del transporte, el 90 % es la operación del mismo y el 10 % la infraestructura, nos damos cuenta de que si analizamos la infraestructura, el otro 90% de la operación es ineficiente si las condiciones de circulación no son las adecuadas, y el sobre costo que genera es muy superior a la inversión necesaria para evitarlo. Si retaceamos por ahorro o por otro motivo la inversión, generamos una pérdida mayor a la inversión no realizada.

Tal vez sea interesante hacer un repaso de la situación de la infraestructura que le sirve de apoyo al sistema de transporte, la infraestructura del sistema vial argentino.

Hace algunos años mencionábamos que el objetivo de los 100 millones de toneladas de granos generaría un fenomenal incremento de viajes por carretera, y que, junto con la incorporación de nuevas áreas primarias a la producción, los nuevos desarrollos turísticos y los desarrollos mineros, entre otros, nos proponía un singular desafío.

En estos últimos años hemos visto un crecimiento sostenido del tránsito pesado, producto de la mejora de la producción

tanto primaria como industrial, que se ha expandido no solo en la pampa húmeda sino también en la mayoría de los corredores de circulación. Pero también en base a las mejoras económicas observamos un incremento del tránsito liviano, al que también se suma el incremento del turismo interno y receptivo, que contribuye generando mayor cantidad de viajes.

Complementación de los modos ferroviario y vial

Estamos en un proceso de inversiones en el sistema de transporte y es importante que ante una presunta dicotomía entre invertir fuertemente en el sistema vial o en el ferroviario nos planteemos que es importante mejorar el sistema ferroviario con inversiones, pero que no deben ser alternativas sino complementarias al sistema vial, que es, como reiteramos, el centro de gravedad del sistema de transportes del país. Demorar inversiones en el sector vial para ejecutar proyectos ferroviarios es una falsa dicotomía con este último sector y dañará al sistema de transporte en su conjunto.

Nosotros aspiramos a participar de un sistema de complementariedad entre ambos modos terrestres, pero debemos tener en cuenta las situaciones actuales de ambos mercados.

La década del 80 implicó una brutal caída de las cargas transportadas por el ferrocarril, que se intentó suplir con la privatización del transporte ferroviario de cargas. En manos privadas, los ferrocarriles se orientaron a captar el transporte de aquellas mercancías que podrían resultar rentables y en las cuales resultaban competitivos, y dejaron de transportar aquellas que representaban un débil aporte comercial. Con este enfoque, la competencia para los ferrocarriles pasó a estar constituida casi exclusivamente por camiones de gran tonelaje.

Los cambios tecnológicos en los camiones han variado las viejas premisas de eficiencia en las distancias y lo importante es generar un mecanismo de complementación entre los modos. Estas mejoras tecnológicas no se han dado aún en el sistema ferroviario local y eso ha determinado que, si bien hubo una recuperación de los volúmenes de las cargas por ferrocarril, la proporción derivada hacia los caminos sea cada vez mayor. Se deberá considerar, además,

que el medio elegido deberá incorporar la tecnología adecuada, de manera tal de garantizar la llegada a tiempo de sus mercancías con la mayor eficiencia, logrando una rebaja en sus costos de transporte, con una administración eficiente y manteniendo una buena relación comercial con el proveedor del transporte.

Y la complementariedad estará basada en la mayor eficiencia de cada modo de transporte, aunque no debemos perder de vista que, si bien el centro del transporte pasa por los caminos, sería razonable que para evitar una desproporcionalidad mayor del transporte carretero el ferrocarril conserve al menos la misma proporcionalidad frente al crecimiento.

Las presiones sobre el sistema vial

Ese desarrollo del transporte automotor de cargas y el gran desarrollo del sistema de pasajeros, tanto en ómnibus como en autos particulares, genera hoy una presión sobre el conjunto del sistema de infraestructura vial.

El sector vial se ve obligado a recuperar el tiempo por la falta de mantenimiento de los cinco años recesivos, implantar una política de conservación y mantenimiento, desarrollar proyectos faltantes de vinculación territorial y modernizar la red de caminos. Todo eso fue entendido por la política de la Dirección Nacional de Vialidad, que en estos últimos años atacó los aspectos requeridos por el sistema. Fue además consecuencia de la voluntad presupuestaria de la Nación de dedicar cada vez mayores montos al sector vial en los aspectos mencionados.

Los procesos cíclicos de financiamiento - desfinanciamiento de la Red en las cuatro décadas pasadas generaron graves problemas en el desarrollo de la misma, y en cada oportunidad de ciclo positivo de la economía la red fue exigida a mejorar. Sin embargo, dado el tiempo de desarrollo de las obras, aun en el ciclo positivo, las obras tardaban varios años y como los ciclos positivos eran cortos, no podían acompañar la etapa creciente de los mismos. Eso muestra como enseñanza la necesidad de desvincular hasta donde sea posible el proceso de inversión vial de los ciclos económicos, de forma tal de no atrasar el servicio que la exigencia del



"Los cambios tecnológicos en los camiones han variado las viejas premisas de eficiencia en las distancias y lo importante es generar un mecanismo de complementación entre los modos".

transporte genera.

Hoy estamos en un proceso de crecimiento sostenido importante y pagamos el precio de la falta de inversión pasada, por lo cual las obras que tienen su proceso de maduración y ejecución están exigidas por el sistema de transporte que las necesita con urgencia.

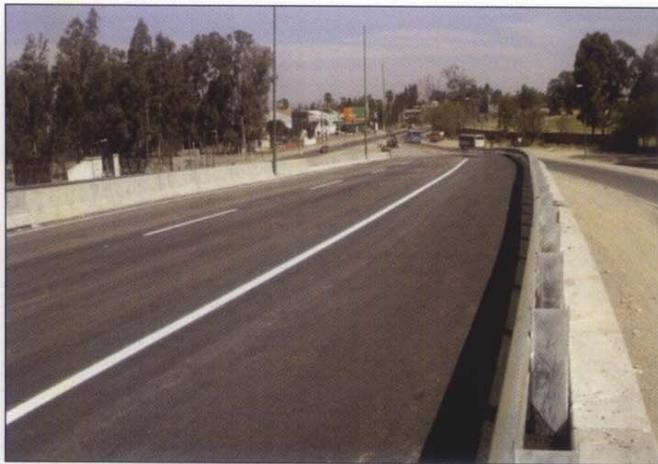
Los esfuerzos que se han hecho han sido importantes, pero aún falta mucho por hacer, por eso hemos sostenido la necesidad de generar un proceso de crecimiento de la inversión en el sistema vial, de forma tal de acelerar la llegada de los caminos requeridos a las necesidades que el transporte y el crecimiento plantean. De lo contrario estaríamos repitiendo esquemas que han gravado a la producción y por ende al país con sobrecostos evitables.

Lo hecho en estos años no solo ha evitado el colapso del sistema de infraestructura vial, sino que ha puesto en marcha cambios importantes en la misma.

Los desafíos del sistema vial

Apoyando esa acción, desde la Asociación Argentina de Carreteras permanentemente desarrollamos planes y propuestas para que el sistema carretero pueda brindar un adecuado servicio a la economía y a la población. En los últimos tiempos presentamos un estudio de necesidades y un Plan Estratégico de todo el sector del transporte terrestre para el período 2007-2017, del que en este





"Existe la necesidad de definir una red de alta velocidad que resuelva los problemas de congestión que se producen en diferentes partes del país"

número se desarrolla una síntesis, pero que está en permanente actualización en función de las necesidades reales que presenta la red de caminos argentinos, tanto nacionales como provinciales.

También observábamos que era necesario un salto cualitativo en el estado de nuestra red vial, que pusiera a resguardo el mantenimiento del capital existente, deteriorado por los años de crisis, simultáneamente con obras que completen los proyectos de integración nacional y mejoren la capacidad de nuestros corredores viales.

En ese sentido, aún nos queda por definir una política activa para las redes provinciales y los caminos terciarios, partes básicas de esta red de vasos arteriales. Para las redes provinciales, creemos que es necesario generar recursos y una política explícita de uso de dichos recursos, de forma tal de contemplar un sistema vial armónico y que una realmente a las redes. Los ejemplos de la Ley 11.658 y toda la legislación vial pueden servir de marco.

En cuanto a los caminos rurales, no dejaremos de reafirmar su importancia, hoy mucho más clara por el volumen de la producción agropecuaria y los problemas crecientes de un tránsito que los afecta. Ya está demostrada la rentabilidad efectiva de una política de mejoras sistemáticas de los caminos rurales y es posible acceder a recursos que hoy existen. Faltan las decisiones y el compromiso de todos los actores para llevarlo a cabo.

Por ello, los planes de mantenimiento y

modernización deben desarrollarse con la visión integral del sistema vial, que es complejo y que requiere soluciones e inversiones diferentes en cada caso.

Por ejemplo, el problema del mantenimiento de las carreteras tiene una diversidad de situaciones, donde conviven rutas en buen estado de mantenimiento con otras con escaso mantenimiento, generando problemas al sistema en su conjunto. En ese sentido, las rutas nacionales tienen en general sistemas de mantenimiento permanentes, que más allá de las crisis han permitido asegurar un buen nivel de servicio. En las rutas provinciales hay una diversidad de situaciones, aunque en términos generales su nivel es inferior al de las rutas nacionales. Situación mucho más grave se produce en los caminos rurales y mineros, generalmente en jurisdicción municipal o departamental, en donde no existe una política que evite los sobrecostos a la producción de la falta de mantenimiento, que repercute en dificultades para sacar la producción o en un incremento de los fletes.

Por tal motivo, cuando analizamos el sistema vial de nuestro país debemos hacerlo con un criterio amplio que analice todos los estamentos del mismo, que requieren soluciones disímiles tendientes a armonizar las diferentes situaciones que se producen. De nada vale plantearse soluciones a los caminos rurales si las rutas provinciales están en mal estado, y tampoco resulta razonable atacar el problema de la congestión con generación de autopistas, sin resolver los problemas de los caminos que abastecen a esas autopistas.

En ese sentido, las características de nuestra red hacen que pretender una red de autopistas de gran cantidad de kilómetros sea muy costoso y con una

baja rentabilidad de corto y mediano plazo. No obstante ello, existe la necesidad de definir una red de alta velocidad que resuelva los problemas de congestión que se producen en diferentes partes del país tomando un criterio racional de resolución de este problema, adecuado a la escasez de recursos del país. Y eso es necesario no solo en las rutas interurbanas, sino también en las circunvalaciones y en los corredores internos de las ciudades, que son parte de la red de circulación del país.

Este aspecto, el de la modernización de la Red, requiere tener en cuenta los cambios en los vehículos que circulan por las mismas y los tránsitos que en algunas rutas han tenido un crecimiento significativo.

En ese aspecto, es necesario proceder con sentido común buscando un abanico de soluciones que permitan para cada caso solucionar los problemas de las redes.

Un aspecto muy importante es el cruce de las rutas por las ciudades, producto de diseños antiguos o de desarrollo de las ciudades sobre las rutas, situación que origina dificultades e inseguridad vial. Existe un conjunto importante de ciudades sobre las que se debe modificar rápidamente el pase de las rutas, ya sea por variantes que eviten dichos cruces o por circunvalaciones que separen el tránsito pasante por la ruta, con el tránsito local de la ciudad.

Pero también existen aspectos que requieren modernizar las rutas referidos al ancho y a sus zonas de banquetas, en relación al tránsito creciente sobre las mismas. Un primer aspecto es que existen aún rutas con un ancho de 6,70 metros sin banquetas pavimentadas, lo que, dado el tamaño de los vehículos que circulan, puede ocasionar problemas en los casos de fallas humanas. Es esencial llevar todas las rutas a los 7,30 metros y desarrollar sobre todos los caminos banquetas pavimentadas de anchos variables, de forma tal de permitir la solución de inconvenientes que se pueden dar en la circulación. En algunos casos con una ampliación de la calzada a 7,30 metros alcanzará, en otros será necesaria la pavimentación de las banquetas. Existen por otra parte soluciones probadas en el mundo mediante la construcción de terceras trochas en determinadas zonas, tanto en pendientes de montaña como en la zona llana, que dinamizan el tránsito y evitan la formación de largas colas por sentido del camino.

Finalmente, donde el crecimiento del tránsito y el tipo del mismo lo requiera, habrá que aumentar la capacidad del camino con la duplicación de trochas, desarrollo de autovías o de autopistas, con el criterio de ir acompañando el tránsito existente y el proyectado para el mediano plazo, de forma tal de no hacer inversiones con rentabilidad de larguísimo plazo, dada la escasez de recursos, sino inversiones con rentabilidad de corto y mediano plazo.

Hacia un Plan de modernización de la red

En síntesis, las carreteras de Argentina están diseñadas para cumplir con el centro del sistema de transportes del país, aunque hay aún hoy algunos aspectos a mejorar:

- a) Política de conservación permanente de las redes existentes.
- b) Soluciones diferenciadas para cada uno de los estamentos del sistema. (Caminos rurales, rutas provinciales, caminos turísticos, etc.)
- c) Completamiento de algunos tramos de vinculación Este Oeste.
- d) Mejora en el señalamiento vial, especialmente en rutas provinciales.
- e) Eliminación o restricción del paso de rutas por las zonas urbanas.
- f) Modernización de algunos sectores de la red de caminos con el desarrollo de:

- 1-Anchos superiores a 7,3 metros.

"Debemos generar recursos para las redes provinciales y una política explícita de uso de dichos recursos, para lograr un sistema vial armónico que una realmente a las redes"



- 2-Banquinas pavimentadas
- 3- Terceras trochas de sobrepaso o ascenso
- 4-Ampliación en duplicación de trochas, autovías, o
- 5- Variantes en el cruce de rutas por ciudades
- 6-Construcción de autopistas donde sea necesario
- 7-Rediseño de tramos o cruces peligrosos de la red.

Un plan sustentable que abarque estos aspectos permitirá en pocos años avanzar sobre las necesidades que la producción y los conductores reclaman de los caminos.

El proceso de reinversión en marcha, generado por el Gobierno Nacional, al que se han ido incorporando inversiones en la Red Provincial, requiere asegurar una larga continuidad de inversión para servir eficientemente a una baja sostenida de los costos de logística y transporte de nuestro sistema.

Los proyectos ilusorios. Proyectos en el Congreso

Así como creemos inconveniente comparar o decidir entre proyectos viales y ferroviarios, dado que deben ser complementarios, en los últimos tiempos se han presentado viejos proyectos que aspiran a mejorar una parte de la Red, construyendo solo autopistas, sin considerar los aspectos técnicos y económicos que deben considerarse para construir las mismas dentro del sistema vial argentino.

Ya hemos dicho que es necesario construir autopistas, así como mejoras en el resto de la red, donde el tránsito presente y futuro lo justifiquen, dado que ante la carencia de recursos deben priorizarse las inversiones de mejor rentabilidad económica y social y no realizar inversiones ociosas en estos términos. Algunos dirán que la oferta de autopistas genera su propia demanda, aunque existen gran cantidad de ejemplos que dicen lo contrario.

También existe una propuesta en el Senado de la Nación que propugna la creación de una tasa o impuesto de hasta un 6% adicional sobre el precio de una gran cantidad de

combustibles. Más allá de analizarla desde la conveniencia de la política de precios en un momento de crecimiento del valor del petróleo, desde nuestro sector habría que analizarla en función del destino que se propone. Nosotros creemos que de aprobarse ese gravamen debería destinarse a un Plan integral que financie las obras necesarias en toda la Red de Caminos de Argentina, en un esquema del tipo de Plan propuesto por nuestra Asociación.

De lo contrario, generaremos un nuevo impuesto, un mecanismo financiero conveniente solo para algunos sectores y un plan ilusorio que no resolverá los desafíos que todo el sistema de transporte hoy debe encarar.

El control de cargas

El desarrollo de una inversión creciente en el sector vial debe ser protegido para que cada uno de los tramos de la Red tenga la vida útil que le corresponda, evitando nuevas inversiones por destrucción anticipada del pavimento.

Por ello, a este esquema de inversión debemos protegerlo con una criteriosa inspección de las obras contratadas y con una política activa y eficiente en el control de las cargas que circulan por las rutas.

En ese sentido, debemos tomar en cuenta las experiencias pasadas de nuestro país, en el cual los procesos de inversión sin control de cargas derivan en la destrucción anticipada de lo construido.

Como ejemplo, hemos pasado de 65 millones a 100 millones de toneladas de granos y todas las producciones primarias tienen un alto crecimiento que es absorbido en casi su totalidad por el transporte caminero. Este fenomenal incremento de cargas que se ha producido con el actual crecimiento de la economía debe ir acompañado de una eficaz acción de control, que actúe con inteligencia y dinamismo en forma integral en toda la red, detectando los excesos y sancionando duramente a los infractores.

Hoy existen mecanismos y tecnología que permitirán efectuar un control permanente sobre el sistema y que no solo defenderá la calidad de la infraestructura, sino que también atacará una fuente de deslealtad comercial en el sector de transporte carretero.

La sobrecarga que hoy observamos en casi todas las rutas y que está dañando el esfuerzo de inversión perjudica a todos por la destrucción del patrimonio, pero también a los propios transportistas, dado

que produce una disminución real en el flete promedio, deprimiendo los mismos.

Es esta una asignatura pendiente a la cual debemos encontrarle una solución que preserve nuestras inversiones del deterioro prematuro.

La seguridad vial

Nuevamente este verano hemos sido testigos de la presencia en todos los medios de comunicación masiva de la accidentalidad vial, expresada en la difusión cotidiana de accidentes, situaciones trágicas, y en un reclamo generalizado de que algo hay que hacer.

La cantidad de accidentes y la gravedad de algunos de ellos colocaron en la opinión pública un tema sobre el cual nuestra Asociación ha estado alertando y proponiendo soluciones durante décadas. No repetiremos nuestras propuestas pero son sencillas y se resumen en los cuatro principios planteados en nuestro Plan Estratégico.

Nuestra Asociación también ha planteado la necesidad de una política de Estado en la materia, que desarrolle un Plan, lo ejecute efectivamente, tenga una autoridad de aplicación y coordinación, y que, como consecuencia, tenga los recursos necesarios.

Debemos mencionar como un hecho auspicioso que la Presidente de la Nación, Dra. Cristina Fernández de Kirchner, junto a 15 gobernadores y las autoridades del Congreso Nacional, se haya comprometido a generar una política de Estado en la materia, que abarque a la Nación y las provincias, enviando un proyecto de ley al Congreso para generar una agencia única de seguridad vial, concentrando en ella las tareas hoy dispersas en distintos ministerios.

Por lo tanto, esperamos que la propuesta del Gobierno que apunta a reducir un 50% la mortalidad en cinco años se ejecute efectivamente, tenga éxito y genere un avance en la materia.

Apoyaremos esta iniciativa porque sabemos que no es una labor fácil y hay que operar en todos los campos que tengan que ver con la seguridad, pero no hay que perder más tiempo. Sabiendo que no existe un factor exclusivo que reduzca la mortalidad, el plan tiene que ser un compendio en el cual confluyan todos los aspectos a mejorar y esperamos que esto se cumpla.

"Las medidas de Seguridad Vial también deben abarcar los aspectos de la infraestructura vial, que deberán ser tenidos en cuenta en todas las intervenciones sobre la red."

Seguridad e infraestructura vial

Las medidas de Seguridad Vial también deben abarcar los aspectos de la infraestructura vial, que deberán ser tenidos en cuenta en todas las intervenciones sobre la red. Deben incluir la mejora urbana, que contabiliza casi la mitad de los muertos en el tránsito, donde el control es esencial, pero donde es necesario adelantos en la calidad de la infraestructura y el uso de la misma.

Nuestro plan apunta al desarrollo de la infraestructura en relación al transporte y a su funcionamiento, pero también al avance en seguridad vial.

La infraestructura argentina, en general, está construida con los criterios de vías de transporte con ciertas restricciones que no prevén errores humanos que se puedan cometer, por eso a veces participa indirecta o directamente en los accidentes. Es decir la infraestructura puede ser causante, pero aún sin ser causa, muchas veces amplía las consecuencias, mientras que los criterios modernos de diseño ayudan a disminuir las consecuencias de los errores. Este es el concepto que paulatinamente tenemos que asegurar en todas las intervenciones de mejoras de la red.

Las mejoras en la infraestructura, la señalización adecuada, los desvíos bien realizados y el buen estado de la calzada ayudan a evitar accidentes. Por el contrario, la falta de esos elementos potencia las eventuales fallas de los conductores.

En cuanto a las rutas, los cambios mencionados y una política de seguridad efectiva en las rutas ayudarán a que las



mejoras en infraestructura se proyecten en una disminución de los índices de siniestralidad actuales.

En el ámbito de la infraestructura, los organismos viales deberán poner énfasis en ir solucionando los problemas de diseño del pasado y, en todo nuevo proyecto, deberán tener en cuenta el factor seguridad vial, con un criterio similar al que hoy estamos tomando en el manejo ambiental de los proyectos.

El compromiso necesario de toda la cadena vial

Estamos en un punto de inflexión en el desarrollo de la infraestructura vial, en el que todos los componentes de planificación, diseño, construcción, mantenimiento y operación debemos estar comprometidos en la defensa del camino, en la necesidad de su crecimiento y modernización y en un uso adecuado del mismo.

Entendemos que este compromiso debiera ser mejorar todas las etapas de las obras, desde su elección, sus proyectos, la calidad de su ejecución, un señalamiento adecuado y no tardío, y, para los que operan sobre la ruta, un uso adecuado de la misma, sin sobrecarga y colaborando en los controles que hay que realizar, tanto desde el punto de vista de la seguridad vial como del cuidado del patrimonio.

Descontamos el compromiso de todos los participantes del sector y esperamos poder colaborar en este profundo cambio del sector.



ALEIN

INTERNATIONAL

APARATOS DE LABORATORIO PARA ENSAYOS DE INGENIERIA

Ciudad de la Paz 3213 C.A.B.A. (1429) • 4544-2884 • www.alein.com.ar • alein@alein.com.ar

Equipos para ensayos de:

- **AGREGADOS**
- **ASFALTOS**
- **CEMENTOS**
- **HORMIGONES**
- **SUELOS**
- **TAMICES DE LABORATORIO**



leczy@gmail.com

NUEVO DOMICILIO DESDE EL 05-05-08

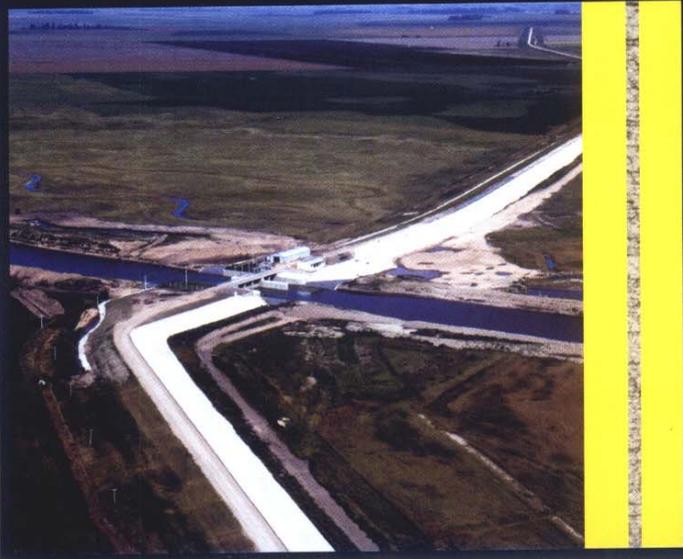
Avda. Velez Sarsfield 5422/5424 Munro - Provincia de Buenos Aires

www.alein.com.ar • alein@alein.com.ar

Premio: "Exit Business Awards 2007" a la eficiencia y productividad en empresas de Iberoamérica



» Abriendo caminos para proyectar Argentina.



JCR SA

Córdoba 300
CP 3400 - Corrientes - Argentina.
Tel.: +(54) 3783-478100
jcrsa@jcrsa.com.ar

Florida 547. Piso 16
CP 1005 - Buenos Aires - Argentina.
Tel.: +(54) 11 4393-1814 / 1819
jcrbares@jcrsa.com.ar

www.jcrsa.com.ar

bojjusto



JUNTA EJECUTIVA

Presidente:
Lic. Miguel A. Salvia
Vicepresidente 1°:
Ing. Jorge W. Ordóñez
Vicepresidente 2°:
Dr. Obdulio A. Barbeito
Secretario:
Sr. Hugo Badariotti
Prosecretario: Ing. Guillermo Cabana
Tesorero: Ing. Nicolás M. Berretta
Protesorero: Sr. Néstor Fittipaldi
Director Ejecutivo: Ing. Juan Morrone

STAFF



CARRETERAS
Año LIV-Número 189
Marzo de 2008

Director Editor
Responsable:
Lic. Miguel A. Salvia
Director Técnico:
Ing. Carlos Alberto Ardanaz
Directora Periodística:
Lic. Vanina A. Barbeito

Diseño Gráfico:
José Romera
Fotografía:
Fabián Córdoba

CARRETERAS, revista técnica impresa en la República Argentina, editada por la Asociación Argentina de Carreteras (sin valor comercial).
Propietario: Asociación Argentina de Carreteras
CUIT: 30-53368805-1
Registro de la propiedad intelectual (Dirección Nacional del Derecho de Autor): 519.969
Ejemplar Ley 11.723

Realizada por B & R Producciones Tel.: 4642-0107
byrproducciones@fibertel.com.ar

Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina.
Dirección, Redacción y Administración: Paseo Colón 823, 7° piso (1063), Buenos Aires, Argentina. Tel./Fax: 4362-0898/1957

secretaria@aacarreteras.org.ar
www.aacarreteras.org.ar



Plan Estratégico de Infraestructura:
Página 12



Plan Nacional de
Seguridad Vial: Página 20



Audiencia con el Ministro del Interior:
Página 22

INDICE



Editorial	4	Cumbre de las Américas (ITTBA)	32
Plan Estratégico de Infraestructura	12	Breves	36
Plan Nacional de Seguridad Vial	20	Congreso de Vialidad y Tránsito 2009	37
Audiencia Ministro del Interior	22	Eventos	40
Campaña RUIT	24	Sección Técnica	45
Micros más seguros	26		
Entrevista Ing. Albrieu (OCCOVI)	28		



Micros más seguros:
Página 26



Entrevista Directora OCCOVI:
Página 28



Cumbre de las Américas:
Página 32



Plan estratégico de Infraestructura

SECTOR VIAL Informe Ejecutivo Período 2007 - 2017

A fines de 2006, la Cámara Argentina de la Construcción, presentó una propuesta de plan de desarrollo de obras de infraestructura, acompañando un estudio de crecimiento económico esperado para la década. Los aspectos de este estudio vinculados al sistema terrestre de transporte, vial y ferroviario, fueron preparados por los profesionales de la ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS. Si bien el trabajo fue publicado por la Cámara, creemos oportuno presentar el informe ejecutivo del Análisis del Sector Vial preparado en dicha oportunidad, dado que en base al mismo se está trabajando en la elaboración de actualizaciones con la finalidad de orientar líneas de acción recomendadas para su ejecución.

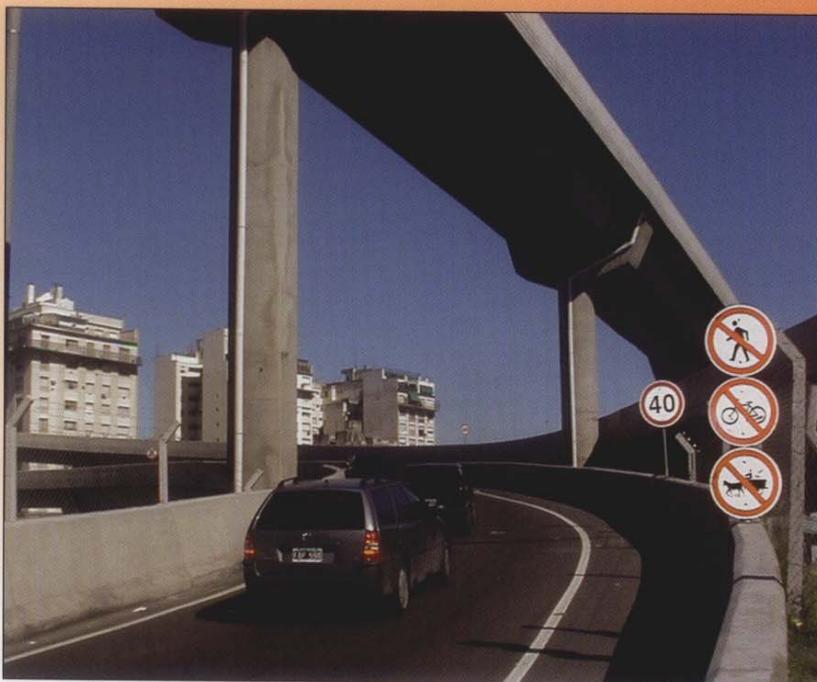
INTRODUCCIÓN

El actual crecimiento económico amerita efectuar un análisis de las diferentes variables que intervienen para consolidar el mismo y asegurar una tendencia creciente.

La contribución a ese crecimiento del sector transporte en general, y del carretero en particular, hace necesario efectuar un análisis de la infraestructura vial que le da sustento con el fin de asegurar que demandas insatisfechas o incrementos de costos puedan transformarse en motivo de una desaceleración de aquel crecimiento.

El análisis de la situación actual y los requerimientos futuros en infraestructura vial, como así también la absorción de pasivos viales existentes, es un punto de suma importancia.

Es por eso que en el contexto del PLAN



ESTRATÉGICO DE INFRAESTRUCTURA que presenta la CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN se ha reservado una importante parte para esbozar líneas de acciones que se traduzcan en proyectos concretos a desarrollar y establecer requerimientos mínimos de inversiones futuras que permitan evitar demandas insatisfechas y congestiones en la redes viales, alcanzar a largo plazo estándares adecuados, minimizar los costos de operación y elevar los niveles de seguridad de las carreteras.

INFRAESTRUCTURA VIAL

La infraestructura vial cuenta actualmente con más de 500.000 kilómetros de caminos interurbanos, de los cuales 38.687 corresponden a la Red Troncal Nacional y los restantes a jurisdicciones provinciales. Estos últimos están divididos en dos grandes redes: la Red Primaria y la Red Secundaria.

Es objeto de este Plan el análisis de los 38.687 kilómetros de la Red Troncal Principal y de los 201.436 kilómetros de la Red Primaria.

Corresponde señalar que tanto en una como en otra Red se tiene un porcentaje de carreteras que en la actualidad no se hallan pavimentadas y que mantienen su condición ya sea de tierra o mejorada.

Analizándose las densidades viales en las diferentes jurisdicciones se ha detectado una gran heterogeneidad, no obstante lo cual al efectuar dicha comparación en sentido global con la de otros países se ha observado que no caemos en los extremos del rango, lo que hace presuponer que la longitud que poseemos de caminos no ameritaría concentrarse en su ampliación sino en las condiciones y estándares de esos caminos.

El financiamiento de la infraestructura vial es sin lugar a dudas un aspecto importante y que ha pasado por distintas etapas a partir del año 1932, en donde comienza la organización vial del país. Se intercalaron, sucesivamente, etapas de niveles muy bajos de inversión en infraestructura vial con etapas de aplicación de éstas en forma polarizada, lo que trajo como consecuencia la acumulación de un gran pasivo vial.

El objetivo general de este trabajo es

	AÑOS			Total
	2007	2012	2017	
Autopista:	481,95	100,27	0,00	582,22
Autovía:	1.461,74	1.819,14	990,04	4.270,92
Mejoras:	2.759,47	1.749,95	2.125,61	6.635,03
	4.703,16	3.669,36	3.115,65	11.488,17

Cuadro 1

el de dotar a la Red de Caminos de los estándares requeridos para servir al crecimiento económico del país, evitando que demandas insatisfechas puedan desacelerar la tendencia de su crecimiento.

Entre las principales premisas que se han planteado podemos mencionar:

-Alcanzar una Red Troncal Principal totalmente pavimentada al final del período de análisis.

-Incentivar la pavimentación de la mayor longitud de la Red Primaria, actualmente mejorada o de tierra.

-Adecuar los niveles de servicio actual y futuro a la demanda y al crecimiento estimado, mejorando la operación de los

diferentes tramos de la red.

-Completar corredores que presentan soluciones de continuidad en sus recorridos.

-Dar solución a las travesías de las rutas interurbanas por las grandes ciudades, especialmente en la Red Troncal Principal con el fin de mejorar el flujo pasante.

-Lograr un mantenimiento continuo y sostenido en el tiempo de la infraestructura vial estableciendo los niveles mínimos de inversión para asegurarlo.

RED TRONCAL PRINCIPAL

No se trata de plantear una



ESTRUCTURAS MAYORES EN LA RED TRONCAL

	Longitudes por rango de Luces (m)					Totales (m/Nº)
	< de 10	10 a 20	20 a 50	50 a 100	> 100	
Longitud Total:	6.975,8	9.685,6	24.651,6	28.365,2	54.002,8	123.681,00
Cantidad de estructuras:	770	655	730	410	231	2796
Long. promedios por rango:	9,06	14,79	33,77	69,18	233,78	44,23

Cuadro 2

reformulación integral de esta Red, sino de detectar con un expeditivo análisis las modificaciones necesarias para alcanzar niveles de operación adecuados tanto en el presente como en el futuro.

A partir de los datos de tránsito existentes se ha calculado su proyección para los años 2007, 2012 y 2017 para cuantificar la demanda de los diferentes tramos de esta Red.

La elección de estos años permite dividir el período de análisis en tres, un corto plazo (2007 - 2011), un mediano plazo (2012 - 2016) y el año 2017 en cual plantearíamos algunos requerimientos que puedan servir de base para la implementación en el largo plazo.

a) Cambios de diseño

A partir del cálculo de las demandas en cada uno de los tramos en los años mencionados se detectaron aquellos que requerirían un cambio de diseño para estar operando en niveles de servicios adecuados.

A esos efectos se consideró la construcción de autopistas en aquellos tramos cuyo tránsito superará los 10.000 vehículo/día, la ejecución de autovías para el rango comprendido entre 6.000 y 10.000 vehículos/día, y la implementación de mejoras para entre 3.500 y 6.000 vehículos/día. La construcción de mejoras se refiere a la implementación de intervenciones dirigidas a la ampliación de la capacidad del tramo considerado y la adecuación de dimensiones y pavimentación de banquetas.

En el cuadro 1 se muestra un resumen de las longitudes por solución propuesta y para cada uno de los años de corte seleccionados.

b) Obras Nuevas de Pavimentación

Una de las premisas fundamentales dentro del Plan Estratégico para el sector vial era alcanzar al final del período de análisis 2007 - 2017 una Red Troncal Principal totalmente pavimentada, previéndose las obras a ejecutar a través del tiempo.

Para este caso se detectaron todos los tramos de caminos que actualmente se hallan mejorados o bien con calzada de tierra, lo que permitirá prever las obras

INVERSIONES TOTALES EN LA RED TRONCAL PRINCIPAL		
Período 2007 - 2017		
Actividad	Longitud (Km)	Total M (\$)
Arrastre Financiero:	-	\$ 5.655.095
Ejecución Cambios de Diseño 2007 - Autopistas:	481,95	\$ 2.433.848
Ejecución Cambios de Diseño 2007 - Autovías:	1461,74	\$ 3.362.002
Ejecución Cambios de Diseño 2007 - Mejoras:	2759,47	\$ 1.379.735
Ejecución Cambios de Diseño 2012 - Autopistas:	100,27	\$ 506.364
Ejecución Cambios de Diseño 2012 - Autovías:	1819,14	\$ 4.184.022
Ejecución Cambios de Diseño 2012 - Mejoras:	1749,95	\$ 874.975
Ejecución Cambios de Diseño 2017 - Autovías:	990,04	\$ 2.277.092
Ejecución Cambios de Diseño 2017 - Mejoras:	2125,61	\$ 1.062.805
Obras de Pavimentación:	4948,95	\$ 5.687.760
Ejecución de Variantes:	1205,93	\$ 2.229.800
Reposición de Obras de Arte Mayores (Anual):	123,68	\$ 552.521
Conservación de Rutina:	-	\$ 3.058.489
Repavimentación de la Red:	-	\$ 18.178.436
Total Inversiones:		\$ 51.442.943

Cuadro 3



RED PRIMARIA			
NECESIDAD DE DUPLICACIÓN DE CALZADA			
Longitudes en Km.			
2007	2012	2017	Total
509,10	507,00	35,00	1051,10

Cuadro 4

**RED PRIMARIA
OBRAS DE PAVIMENTACIÓN**

Longitudes en Km.

2007	2012	2017	Total
3.204,25	6.627,08	6.153,41	15.984,73

Cuadro 5

Longitudes No Pavimentadas a Mejorar

Años	Longitud (Km)
2007	3.809,38
2008	3.793,36
2009	3.777,34
2010	3.761,32
2011	3.745,29
2012	3.712,16
2013	3.679,02
2014	3.645,89
2015	3.612,75
2016	3.579,62
2017	3.425,78

Longitud Total a Mejorar: 40.541,90

Cuadro 6

necesarias para su pavimentación.

En los Anexos se ha consignado el listado de Obras de Pavimentación en la parte no pavimentada de la Red Troncal Principal que suma una longitud total de 4.948,95 kilómetros.

c) Variantes

El trazado de las rutas de la Red Troncal Nacional se desarrolla en muchos casos a través de centros poblados, fundamentalmente por el desarrollo de las urbanizaciones alrededor de las ciudades o bien por el crecimiento de su propio ejido urbano.

Lo mencionado es la base de numerosos conflictos de tránsito que hacen incrementar los costos de operación por lo que es importante proveer una solución.

En los Anexos correspondientes al presente documento se agrega el listado de obras previstas, las cuales alcanzan una longitud total de 1.205,93 kilómetros.

d) Obras de Arte

Estimamos necesario prever para el futuro una importante inversión en la reposición de las obras de arte toda que

vez que su antigüedad supera en muchos casos los 50 años y posee una vida útil muy avanzada. Consideramos que es necesario plantear un plan de reposición con el fin de mantener adecuadamente la continuidad de las rutas existentes.

A tales fines se ha podido detectar las características de 2.796 obras de arte mayores que suman una longitud que alcanza a los 134.681 metros, valor en el cual no se incluyen los grandes puentes ya que por sus dimensiones y complejidad merecen un tratamiento particularizado y debe implementarse un plan de seguimiento y mantenimiento específico para cada uno de ellos.

El cuadro 2 servirá de base para prever las inversiones necesarias para la reposición de estas estructuras, para lo cual se consideró una vida útil de 100 años y un valor actual total del patrimonio de aproximadamente 5.023 millones de pesos.

d) Conservación de Rutina y Repavimentaciones

Entre las premisas básicas establecidas para alcanzar los objetivos del Plan Estratégico 2007-2017 mencionamos la de garantizar un mantenimiento continuo y sostenido en el

tiempo de la infraestructura vial estableciendo los niveles mínimos de inversión para asegurarlo.

Asimismo en los tramos de Red Troncal Principal que estuvieran pavimentados es necesario prever su repavimentación en la medida que el tránsito vaya consumiendo su vida útil, a fin de mantener en los mismos su capacidad estructural adecuada a las cargas del tránsito a servir.

A efectos de calcular las inversiones necesarias, para el caso de la conservación de rutina, anualmente se estableció la longitud de las rutas pavimentadas y no pavimentadas teniendo en consideración la ejecución de las obras propuestas en los anteriores puntos, y en el caso de las repavimentaciones se estableció como hipótesis de cálculo la necesidad de una intervención cada 10 años, lo que significa una longitud total de repavimentación anual del 10% de la red pavimentada.

INVERSIONES

En el cuadro 3 se consignan las inversiones totales en el período de análisis para la Red Troncal Principal

RED PRIMARIA

La Red Primaria está conformada por las redes de caminos de jurisdicciones provinciales. A efectos de la

INVERSIONES TOTALES EN LA RED PRIMARIA

Período 2007 - 2017

Actividad	Longitud (Km)	Total M (\$)
Duplicación Calzada - Año 2007:	509,1	\$ 1.018.790
Duplicación Calzada - Año 2012:	507	\$ 1.016.924
Duplicación Calzada - Año 2017:	35	\$ 24.850
Obras de Pavimentación - Año 2007:	3.204,25	\$ 3.140.044
Obras de Pavimentación - Año 2012:	6.627,08	\$ 6.462.804
Obras de Pavimentación - Año 2017:	6.153,41	\$ 6.348.898
Mejoras de Rutas No Pavimentadas:	40.541,90	\$ 9.730.056
Conservación de Rutina:	-	\$ 6.908.202
Repavimentación de la Red:	-	\$ 21.408.817
Total Inversiones:		\$ 56.059.385

Cuadro 7

determinación de las necesidades presentes y futuras se recurrió a diferentes fuentes de información, entre ellas el EDIVIAR (2003).

A los efectos de alcanzar los objetivos generales de este Plan Estratégico de Infraestructura se determinaron las necesidades de ampliaciones de capacidad mediante la duplicación de la calzada existente, la necesidad de obras nuevas de pavimentación de tramos de rutas actualmente de tierra o mejoradas, los requerimientos de mejoramiento de rutas no pavimentadas, las necesarias repavimentaciones de rutas pavimentadas y la necesidad de prever las inversiones que posibiliten estructurar un plan de conservación integral y sustentable en el tiempo.

a) Duplicación de calzadas

Sobre la base de la información existente se han podido determinar las necesidades de duplicación de calzadas para el período de análisis que asciende a una longitud total de 1.051,10 kilómetros. En el cuadro 4 se muestra el detalle de las longitudes para los diferentes períodos, corto y mediano plazo.

En el ANEXO correspondiente del presente documento se han detallado los tramos que deberán duplicar su calzada desagregados en los años de corte con indicación de la provincia a que pertenecen y las longitudes parciales.

b) Obras nuevas de pavimentación.

Ante la imposibilidad de alcanzar una Red Primaria totalmente pavimentada al final del período de estudio, se planteó la hipótesis de alcanzar una longitud de pavimento de por lo menos un 25% de la longitud actual. Esto representa alcanzar una Red Primaria con aproximadamente un 28% pavimentado de la red total incrementándose 8 puntos la situación presente.

El valor indicado de longitud para el año 2017 debería materializarse en el largo plazo, años 2017 y siguientes. En el ANEXO correspondiente se especifican las obras de pavimentación.

c) Mejoramiento de la Red Primaria

Con el fin de mejorar su transitabilidad y consecuentemente tender a la disminución de los costos de transporte

RESUMEN DE INVERSIONES EN LA RED ARGENTINA DE CAMINOS				
Miles de \$				
		PERÍODOS		
	Total (\$)	2007 - 2011	2012 - 2016	2017 y Sig.
Red Troncal Principal:	\$ 51.442.943	\$ 26.195.420	\$ 18.979.059	\$ 6.268.464
Red Primaria:	\$ 56.059.385	\$ 21.170.390	\$ 24.399.367	\$ 10.489.628
Total General:	\$ 107.502.328	\$ 47.365.811	\$ 43.378.425	\$ 16.758.092

Cuadro 8

del tránsito que por ella circula, es necesario considerar la implementación de mejoras en la parte no pavimentada.

No nos referiremos a un plan de obras ni a mejoras puntuales sino a una inversión global efectuada a través de un plan de mejoramiento integral que permita niveles de operación adecuados tanto desde el punto de vista de su transitabilidad como de los aspectos de su operación.

Esta parte de la red a la que nos

referimos tiene una longitud que supera los 150.000 kilómetros y plantea la necesidad de mejorarla en toda su longitud en el período de análisis significaría disponer de recursos económicos elevados y/o de una metodología de financiamiento que no podría estructurarse en el plazo que analizamos.

Mejorar la situación de esa longitud no pavimentada de caminos se refiere a la necesidad de dotarla de obras básicas adecuadas, que disminuirán los esfuerzos



de su mantenimiento rutinario, de construir las obras de artes que se requieran, adecuar los sistemas de drenajes para evitar su intransitabilidad en épocas climáticas adversas y de dotarlas de una superficie de rodamiento que, sin llegar a ser pavimentada, permita un nivel de confort mínimo.

A los efectos de evaluar el requerimiento de inversiones necesarias se ha planteado como premisa la necesidad de conseguir por los menos el mejoramiento del 25% de la longitud de la red no pavimentada actual en los próximos 10 años, lo que equivaldría a intervenir en cada año sobre el 2,50% de la longitud sin pavimentar.

La longitud total a mejorar en el período de análisis representa un 26,50% de la red actualmente no pavimentada. A partir de estos valores se calcularon las inversiones anuales necesarias.

d) Conservación de Rutina y Repavimentaciones

Al igual que en la Red Troncal Principal deben preverse las inversiones para asegurar un mantenimiento de rutina continuo y sostenido en el tiempo como así también efectuar las reservas de inversiones para las repavimentaciones de la correspondiente parte de la Red Primaria.

Para las determinaciones de las longitudes anuales para la intervención de cada actividad señalada se ha considerado la evolución tanto de la parte pavimentada como de la parte no pavimentada.

En el caso de las repavimentaciones se ha considerado la misma hipótesis de trabajo que para la Red Troncal Principal.

INVERSIONES

En el cuadro 7 se consignan las inversiones totales en el período de análisis para la Red Troncal Principal

INVERSIONES TOTALES

A partir de las necesidades detectadas en cada una de las actividades descriptas en cada uno de los puntos anteriores, se ha evaluado la necesidad integral de las inversiones durante el período

CAMINOS TERCIARIOS

Longitud Estimada: 400.000 Km.

Conservación de Rutina:.....	\$ 408.000.000
Mejoras:.....	\$ 508.000.000
Pavimentación:.....	\$ 324.000.000
Total Anual:....	\$ 1.240.000.000

FINANCIAMIENTO

Aportes Nacional:.....	\$ 400.000.000
Participación Impuesto Inmobiliario Rural:...	\$ 200.000.000
Tasa Vial Promedio \$5/Ha.:.....	\$ 825.000.000
Total Anual:....	\$ 1.425.000.000

Cuadro 9

Nota: Los valores consignados en los cuadros anteriores son anuales

seleccionado de análisis.

El período de análisis se ha dividido en un corto plazo, período entre el año 2007 y 2011, un mediano plazo, desde el año 2012 al 2016, y el año 2017 que nos ha permitido dejar planteado la base para los años siguientes.

CONSIDERACIONES FINALES

Dos aspectos fundamentales es necesario mencionar al final del presente documento. En primer término, la importancia que representa para la gestión de las diferentes redes las repavimentaciones de las mismas, toda vez que su postergación más allá del tiempo indicado técnicamente traerá un aumento de costo importante.

Por eso, frente a la necesidad de encarar el criterio planteado en este documento hemos estimado oportuno estructurar un escenario alternativo que posibilite al final del período de análisis alcanzar la meta de repavimentar cada año el 10% de la longitud total pavimentada de cada red. En este escenario alternativo se han considerado porcentajes crecientes de repavimentación desde el año 2007 hasta el año 2016 para comenzar en el año 2017 con el criterio establecido.

A partir de la anterior hipótesis se han recalculado las inversiones para este escenario alternativo cuyo resumen se ha agregado en el correspondiente Anexo.

En segundo lugar, nos referimos al tratamiento de los caminos rurales o terciarios, vinculados directamente a la producción primaria.

Esta red de caminos terciarios hoy carece de una sistema de gestión que posibilite al productor contar con vías adecuadas para alcanzar las redes principal y primaria sin incurrir en sobrecostos de transporte.

Se estima necesario e impostergable mencionar su apoyo a todas aquellas iniciativas y propuestas mantenidas durante las últimas décadas por diferentes instituciones que reclaman un sistema de gestión y financiamiento para la red de caminos terciarios.

En tal sentido, corresponde señalar la propuesta de la Asociación Argentina de Carreteras, ha planteado un plan de atención de la red de caminos terciarios y un planteo de financiamiento a través de recursos existentes y cuyos cuadros resúmenes se agregan en los anexos del presente documento



Primera línea de productos reflectivos en la República Argentina con sello IRAM.

3M, líder mundial en desarrollo de productos de alta calidad para el mercado de seguridad vial introduce las nuevas láminas reflectivas con **tecnología DG³**.



La tecnología DG³ duplica la capacidad de reflexión de los mejores sistemas existentes en el mercado, permitiendo que el conductor vea mejor donde más lo necesita.

3M certifica la calidad de sus productos con garantía de reflectividad de hasta 12 años.

Consulte por la guía de fabricantes de carteles homologados.

3M Argentina S.A.C.I.F.I.A.
División Sistemas de Seguridad en Tránsito
Olga Cossettini 1031 1° Piso
C1107CEA- Ciudad de Buenos Aires- Argentina
Tel.: 54 11 4339-2407 Com. 4339-2400
e-mail: ar-displaygraphics@mmm.com

3M *Innovación*



La irresponsabilidad
es un camino sin sentido

Tu elección al conducir,
nos afecta a todos

www.vialidad.gba.gov.ar
0800-222-DVBA (3822)



Dirección de Vialidad

Ministerio de

Infraestructura



Buenos Aires
LA PROVINCIA



AVANZA EN EL CONGRESO EL PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL

Fue aprobado por Diputados y ahora espera su ratificación final en el Senado. Establece una Agencia Unica de Seguridad Vial y el Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito, además de otras medidas con las que viene insistiendo nuestra Asociación desde hace tiempo

La Cámara de Diputados aprobó el Plan Nacional de Seguridad Vial presentado por el Gobierno Nacional cuyo objetivo final es reducir en un 50 por ciento las muertes por accidentes de tránsito. La iniciativa, que contiene varios de los lineamientos reiteradamente propuestos por la Asociación Argentina de Carreteras, buscará ahora su ratificación final en el Senado.

El proyecto aprobado con modificaciones por Diputados había sido suscripto el 15 de agosto de 2007 entre el Gobierno Nacional, veinte provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y luego ratificado por decreto presidencial. Aún resta que firmen el acuerdo las provincias de Neuquén, San Luis y Salta, aunque sus representantes legislativos adelantaron que esos distritos lo ratificarán en breve.

La Cámara de Diputados devolvió el proyecto al Senado porque incorporó la creación de un impuesto del 1 por ciento a las empresas aseguradoras a ser destinado a la Agencia Nacional de Seguridad Vial que, según el plan, coordinará las medidas de tránsito en todo el país. Además, quitó la prohibición de venta de bebidas alcohólicas en las rutas que ya había sido aprobada por el Senado y optó por señalar que la venta será limitada, según lo disponga el Poder

Ejecutivo en la reglamentación de la norma.

EJES DEL PLAN

En el marco de la presentación del plan realizada por la Presidenta de la Nación, Dra. Cristina Fernández, en el Salón Blanco de la Casa de Gobierno, que contó con la presencia de gobernadores y miembros del Gabinete Nacional, el Ministro del Interior, Florencio Randazzo, anunció que las medidas del Plan Nacional de Seguridad Vial están enmarcadas dentro del Plan Nacional de Seguridad Vial 2006/2009 presentado por el Gobierno y constituyen parte de las políticas de Estado.

En sucesivas ediciones de nuestra

revista y aun en solicitadas publicadas en otros medios de difusión hemos alertado sobre la necesidad de ejecutar un plan de alcance y coordinación nacional y con recursos específicamente asignados para tal propósito. Asimismo, hemos subrayado la importancia de que las funciones de prevención y control del tránsito sean asignadas a un solo organismo responsable. En este sentido, el Plan Nacional de Seguridad Vial, que ahora deberá ratificar la Cámara Alta, declara la emergencia vial en todo el país y contempla la creación de una Agencia Unica responsable del Tránsito y la Seguridad Vial a nivel nacional para impulsar y fiscalizar políticas y medidas para el desarrollo de un tránsito seguro, coordinando los esfuerzos nacionales y



La presidenta Cristina Fernández en el acto de presentación del Plan Federal de Seguridad Vial realizado en la Casa de Gobierno



Uno de los objetivos principales del Plan es constituir el Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito, lo que permitirá instaurar un sistema de puntajes unificado con todas las provincias

coincidencia con varias de las propuestas que la Asociación ha venido planteando desde hace décadas ante el continuo incremento de los accidentes de tránsito. La imprescindible necesidad de aplicar criterios unívocos para la emisión de licencias de conducir en todo el territorio nacional, el control de las velocidades máximas a partir de la concentración de puestos de control en las estaciones de peajes y el control de alcoholemia, entre otros, han sido algunos de los puntos en los que hemos venido insistiendo desde hace tiempo para revertir esta situación de inseguridad vial.

Nuevamente apostamos a que la implementación del Plan Nacional de Seguridad Vial permita pasar de las propuestas a los hechos concretos, de modo de encarar una solución inmediata al flagelo de la siniestralidad vial en nuestro país.

provinciales.

El proyecto está organizado en cinco ejes fundamentales. El primero es un sistema nacional de licencias de conducir que permita obtener un registro único de conducir a partir de exámenes teórico-prácticos y controles de calidad. El segundo objetivo es constituir el Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito para concentrar todas las infracciones y la nómina de conductores inhabilitados en el país. Al respecto, Randazzo afirmó que a partir de la emisión de la licencia nacional y del funcionamiento del RENAT se podrá contemplar un sistema integral de puntajes acordados con las provincias y con la ciudad de Buenos Aires para el otorgamiento e inhabilitación de las licencias.

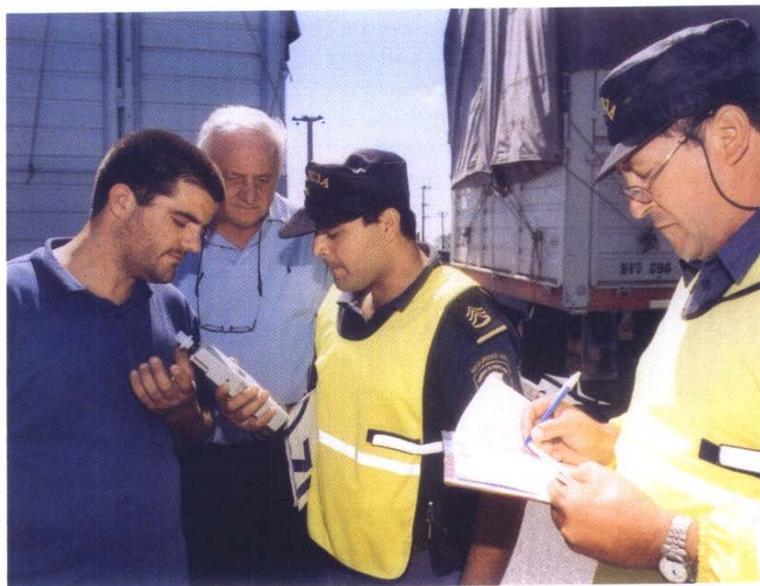
El tercer punto del plan plantea las medidas de control de infracciones a partir de la aplicación de la ley. Con ese objetivo, se propone tomar tres medidas de control de velocidad: la aplicación de radares homologados en todo el territorio nacional, el control automático en las estaciones de peaje y la instalación de GPS en todo el transporte público. Además, el proyecto contempla medidas vinculadas al control de la alcoholemia, homologadas en todo el país, y nuevas medidas cautelares para las faltas graves, como el exceso de velocidad, la violación de un semáforo en rojo y la falta de casco, entre otros.

Como cuarto eje del proyecto se propone desarrollar un observatorio vial, donde se institucionalice la política vial, se planifique y se avance en materia de normas de seguridad sobre vehículos, en acuerdo con los fabricantes de

automóviles.

Por último, el proyecto contempla el eje de la educación, capacitación y difusión. En este sentido, Randazzo señaló que por pedido de la Presidenta de la Nación al Ministro de Educación, se ha determinado llevar adelante un programa federal de educación a partir del 2008 para encarar la concientización de los más jóvenes.

Los cinco ejes principales del proyecto, así como las medidas específicas propuestas están en plena



El proyecto contempla medidas vinculadas al control de alcoholemia y nuevas medidas cautelares para las faltas graves, como el exceso de velocidad

TRABAJO EN CONJUNTO

El licenciado Miguel Salvia mantuvo una audiencia privada con el Ministro del Interior de la Nación, Dr. Florencio Randazzo, en la que se trataron aspectos relacionados con el problema de la seguridad vial en la Argentina

El presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, licenciado Miguel Salvia, acompañado por el Ing. Juan Morrone, director ejecutivo de la entidad, asistió a una audiencia privada convocada por el Ministro del Interior, Dr. Florencio Randazzo, para analizar diversos aspectos de la seguridad vial en nuestro país.

Tras un breve repaso de los últimos accidentes registrados, la reunión permitió el intercambio de opiniones respecto de las posibles medidas de corto y mediano plazo a adoptar para paliar la accidentalidad en el tránsito. En tal sentido, el licenciado Salvia hizo entrega al Ministro de la propuesta confeccionada por la Asociación, que fuera publicada el año pasado en forma de solicitada en el diario *La Nación*. Durante la reunión se coincidió en la necesidad de contar con más controles, aun cuando se subrayó que lograr la concientización de la población debería ser el objetivo principal de cualquier plan de seguridad vial.

Del mismo modo, se mencionaron otros aspectos de importancia en el tema, tales como la profesionalización y capacitación de los choferes, el control de alcoholemia y de los límites de velocidad. Al respecto, se citó el ejemplo de Nueva Zelanda, país que gracias al control y la sanción logró disminuir ostensiblemente el índice de accidentes.

Los miembros de la Junta Ejecutiva de la AAC propusieron la implementación de medidas que no implican grandes

inversiones, como el control del uso de cinturones de seguridad y de los cascos para motociclistas, entre otras. También se intercambiaron opiniones acerca del rol del Estado en sus diferentes estamentos y al respecto se señaló que el Consejo Federal de Seguridad Vial, del que forma parte la Asociación, carece de autoridad para implementar medidas de alcance nacional, tales como la coordinación de controles en todo el país, la unificación de criterios y requisitos en la emisión de

licencias, y el control de la verificación técnica de vehículos, entre otras.

Finalmente, las autoridades de la Asociación le ofrecieron al Ministro Randazzo la más amplia colaboración y participación de la entidad en aquellas acciones que se encaren desde los organismos del Gobierno Nacional para solucionar el problema de la seguridad vial.



El Ministro del Interior junto al Lic. Salvia y el Ing. Morrone

TENEMOS VOCACIÓN

02-2006



POR CONSTRUIR Y TRANSFORMAR

06-2006



LA VIDA DE LAS PERSONAS

06-2007



RUTA NACIONAL N°7, PASO LAGUNA LA PICASA



www.homaq.com.ar



POR LA SEGURIDAD VIAL

La Asociación Argentina de Carreteras participó de la campaña de concientización vial llevada a cabo por el Registro Unico de Infractores de Tránsito de la provincia de Buenos Aires, con acciones de prevención sobre la Ruta 2 y la Ruta 11

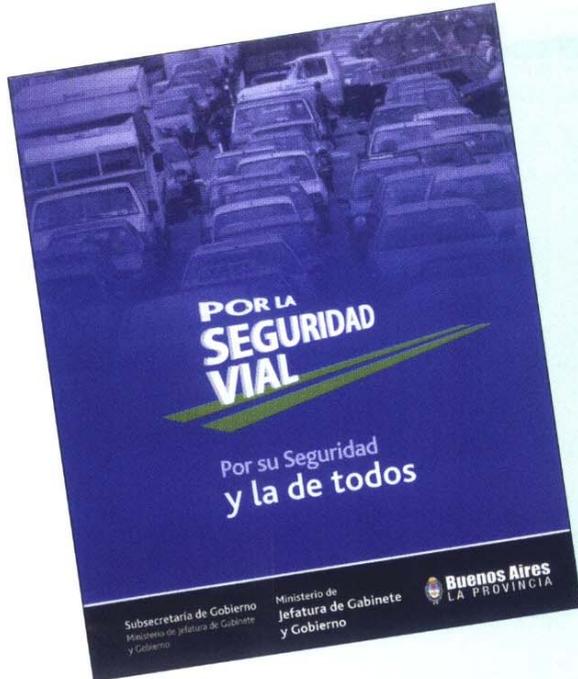
Como una muestra más de su constante preocupación por el flagelo de la siniestralidad vial en nuestro país, la Asociación Argentina de Carreteras ha participado activamente durante el verano del Plan de Concientización Vial desarrollado por el RUIT, Registro Único de Infractores de Tránsito de la Provincia de Buenos Aires.

Miembros y representantes de la Asociación colaboraron con las actividades desarrolladas en el marco de la campaña, tanto en el lanzamiento

realizado en la Ruta 2, como en el puesto policial ubicado en Chapadmalal sobre la Ruta Provincial N° 11.

En la primera jornada del plan de concientización para conductores, en el destacamento de Seguridad Vial de Samborombón, estuvieron presentes el Subsecretario de Gobierno de la provincia de Buenos Aires, Dr. Juan Pablo Alvarez Echagüe, las autoridades del RUIT, de la AAC y del Automóvil Club Argentino, junto con miembros de ONGs como la Asociación Madres del Dolor, la Asociación





Se entregó un folleto con consejos y recomendaciones para conducir con seguridad en el tránsito y la Policía realizó controles



para la Prevención en Accidentes Viales, la Red Nacional de Familiares de Víctimas de Accidentes de Tránsito, la Organización Civil Ayuda al Accidentado, y la Asociación Civil Amor y Respeto al Próximo.

En ambos puestos policiales se hizo entrega a los conductores de un tríptico diseñado por el RUIT en el que se brindan conocimientos básicos sobre seguridad vial y un breve panorama de las consecuencias que pueden ocasionar las infracciones de tránsito. Asimismo, los representantes del RUIT y de las organizaciones civiles brindaron a los conductores breves consejos acerca de temas de importancia como el uso de cinturón de seguridad y de luces, el respeto de las velocidades máximas permitidas, y la correcta ubicación de niños, mascotas y elementos sueltos dentro de los vehículos, entre otros.

La Policía Bonaerense también hizo entrega de un folleto con

recomendaciones y datos útiles para transitar las rutas provinciales. Además, realizó controles y labró actas a aquellos conductores que no cumplieran con los requisitos necesarios de seguridad en los vehículos ni respetaran las normas de tránsito.

Las cifras de los accidentes de tránsito en nuestras rutas siguen siendo

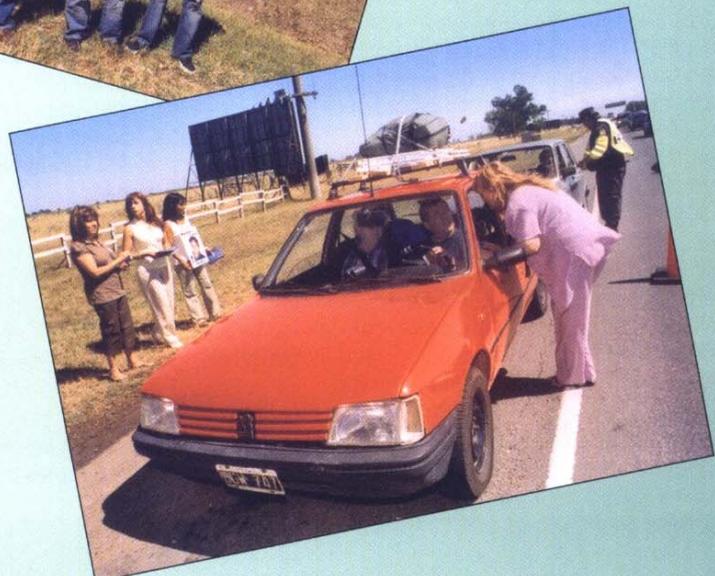
alarmantes, tal como lo muestra el alto número de siniestros acontecidos durante el verano. Una vez más, nuestra Asociación ha participado de una iniciativa que apunta a crear conciencia en los conductores acerca de la importancia de prevenir situaciones de peligro en la vía pública porque, si bien aún queda mucho por hacer, sin conciencia de nuestra responsabilidad en el tránsito será imposible revertir este flagelo.



Participaron de la campaña miembros de ONG's, como la Asociación para la Prevención en Accidentes Viales y la Red Nacional de Familiares de Víctimas de Accidentes de Tránsito, que también brindaron consejos a los conductores



El Lic. Salvia y el Ing. Morrone, de la AAC, junto al Subsecretario de Gobierno de la provincia de Buenos Aires, Dr. Juan Pablo Alvarez Echagüe





Micros más modernos y seguros

Los ómnibus de doble piso deberán instalar un limitador de velocidad y un sistema de frenos antibloqueo, con el objetivo de generar mayor seguridad. Sin restar importancia a la innovación tecnológica, la gravedad de los accidentes recientes con este tipo de vehículos demuestra que el factor humano y la infraestructura son también determinantes

La Secretaría de Transporte de la Nación, siguiendo algunas de las recomendaciones de un estudio realizado por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) en el que se evaluaron las condiciones de seguridad de los micros de doble piso, ha establecido nuevas normas de seguridad para este tipo de vehículos que han sido protagonistas de una serie de accidentes con consecuencias graves en los últimos tiempos.

A partir del estudio de la UTN sobre los ómnibus de doble piso, que constituyen el 71% de los que circulan en el país, se ha establecido que los micros tendrán que instalar un limitador de velocidad que les impedirá circular a más de 100 kilómetros por hora y deberán incorporar un sistema de frenos antibloqueos (antilock brake system o ABS) y pasar un test de estabilidad.

Las empresas deberán implementar el limitador de velocidad dentro de los

próximos seis meses y tendrán un año para colocar el dispositivo ABS.

Las medidas tomadas desde la Secretaría de Transporte establecen que los chasis cero kilómetro de estos micros deberán estar equipados con tres dispositivos: el ABS, el sistema de alarma contra incendio y un indicador sonoro de marcha atrás. Asimismo, las nuevas unidades de doble piso y piso y medio tendrán que pasar un examen de estabilidad previsto en un reglamento de las Naciones Unidas.

El trabajo de la UTN propone además un conjunto de dispositivos que podría mejorar la seguridad de los micros, como, el Cruise Control, que mantiene una velocidad cruceo, o el GPS, que permitiría monitorear y detectar excesos de velocidad a la distancia.

La introducción de estas innovaciones sin dudas brindará mayor seguridad en el manejo de estos vehículos de gran porte.

Es de esperar que las empresas hagan el esfuerzo necesario para implementar estos cambios que deberán redundar en mejoras.

De todos modos, y en consonancia con el Plan Nacional de Seguridad Vial presentado desde el Gobierno Nacional, es indispensable que todas estas modificaciones vayan acompañadas del cumplimiento de otras variables como la capacitación y el descanso de los choferes, la actualización y mantenimiento de los vehículos y el control de alcoholemia. Al mejoramiento progresivo del vehículo debe sumarse una infraestructura vial adecuada y la concientización del factor humano. Tres ejes fundamentales de un mismo problema grave: la seguridad vial en el tránsito.



PAOLINI HNOS



AGM
INTERNATIONAL GROUP

AGM International Group S.R.L.

*Asesores de Seguros
Administración de Riesgos*

Coberturas para Obras Viales , Civiles y de Infraestructura

- **Responsabilidad Civil - Todo Riesgo Construcción**
- **Cauciones en General**
- **Seguro Técnico - Flota de Vehículos**
- **Riesgos del Trabajo - Vida**

Tucumán 861 1° "A" - (1049) Buenos Aires, Argentina.

Tel./Fax: (541) 4328-6145 | 4513 (Líneas Rotativas).

E-mail: agmintergroup@sinectis.com.ar | www.agmintergroup.com.ar

El esquema actual de concesión de los corredores viales nacionales

En vísperas de la Cumbre de las Américas que tendrá como tema principal las vías con peaje, la Ing. Emma Albrieu, Directora Ejecutiva del Órgano de Control de Concesiones Viales (O.C.Co.Vi), analiza el presente del sistema de concesiones viales en la Argentina

-A 4 años de instaurado el nuevo sistema de concesiones, ¿cómo evalúa el funcionamiento de los corredores viales por peaje?

-El esquema actual de concesión de los corredores viales nacionales es un sistema superador. En primer lugar, se eliminaron los subsidios a las empresas concesionarias, el Estado no garantiza ingresos ni tránsitos mínimos. Las empresas concesionarias están a cargo de la operación, explotación y mantenimiento del corredor, y de los servicios a los usuarios. Los operadores recaudan y depositan los fondos en un Sistema de Caja Unica.

Además, este sistema de concesión introdujo importantes innovaciones en los aspectos técnicos, financieros y jurídicos, como así también nuevas herramientas para la mejora continua en la calidad del servicio.

-¿Ha crecido el número de licitaciones a cargo del OCCOVI y de los montos de inversión en este



La Ing. Albrieu en una de las reuniones preparatorias de la Cumbre de las Américas, junto al Lic. Salvia y el Ing. Ordóñez

último tiempo?

-A partir del año 2004, el OCCOVI amplió sus facultades dejando de ser exclusivamente un órgano de control para contar con la posibilidad de licitar obras de mayor inversión. Año a año los montos destinados a obras han aumentado. De una ejecución de 2,3 millones en el año 2004 se pasó a una ejecución de 289 millones en el 2006 y 760 millones en 2007. Hasta la fecha se han realizado 162 llamados a Licitación Pública Nacional por un monto de \$ 1.500.000.000.

-¿Cuál es el presupuesto del OCCOVI para este año?

-Para el año 2008 se prevé un monto destinado a la ejecución de obras similar al del año pasado.

-¿Cuáles son las obras de seguridad y ampliación en marcha?

-Desde el año 2005 al 2007 el OCCOVI ha firmado 74 convenios con provincias y municipios para la realización de obras de vinculación y mejoras de accesibilidad a las rutas concesionadas. En el marco de estos convenios se licitaron en el último año, entre otras obras, la Rehabilitación y Mejora de la RP Nº 25 Tramo: Ramal Pilar del Acceso Norte - Acceso Oeste en los Partidos de Pilar y Moreno- actualmente en ejecución, y próximamente se iniciará la pavimentación y desagües en Calles Otto Krausse y Constituyentes en el Partido de Malvinas Argentinas, en la provincia de Buenos Aires

También se encuentran en ejecución en la provincia de Entre Ríos las obras de acceso a las localidades de Gualeguaychú y Concordia; y en breve se iniciará el acceso a Puerto Yerúa desde la RN Nº 14. En la provincia de Río Negro se encuentra en etapa de evaluación de ofertas la licitación para la pavimentación urbana y repavimentación de la RN Nº 22 en la localidad de Cipolletti.

Dentro del Plan de Obras establecido por el Gobierno Nacional, se finalizaron en el último año obras de carácter estratégico como la Autopista Luján - Mercedes, RN Nº 5 (Tramo II); la Autovía Balcarce - Mar del Plata (Tramo I) RN Nº 226; la Vinculación y Remodelación de la RP Nº 36, entre Rotonda Gutiérrez y RP Nº 2; y la Autovía Cañuelas - San Miguel del Monte, RN Nº 3, en la provincia de Buenos Aires. También se terminó la doble vía Santa Rosa - San Martín, RN Nº 7, en la provincia de Mendoza; y 39 de los 95 kilómetros de terceras trochas en ejecución en la RN Nº 12, en Misiones.



La Autopista Pilar-Pergamino, el primer proyecto de iniciativa privada adjudicado, se encuentra actualmente en ejecución con una inversión de 1640 millones de pesos

Asimismo, se encuentran en ejecución los Tramos I y III de la Autopista Luján - Mercedes y ya está licitado el segundo tramo de la Autovía Balcarce - Mar del Plata.

Otras obras relevantes que se encuentran en ejecución con un importante grado de avance son el tramo Ceibas - Gualeguaychú de la Autopista Mesopotámica en la RN Nº 14, provincia de Entre Ríos, y el tercer carril entre Zárate y Campana, en la RN Nº 9.

El OCCOVI realizó además, una serie de obras mejorativas, como repavimentaciones de refuerzo, corrección superficial y ensanches, previstas en los contratos de concesión vigentes, y un importante número de obras de seguridad vial, entre las que se encuentran travesías urbanas, rotondas, intersecciones canalizadas, pasarelas peatonales, colectoras, apertura de paso a nivel, pavimentaciones y desagües urbanos e iluminaciones.

-¿En qué estado de avance se encuentran las iniciativas privadas presentadas?

-La creación de la herramienta de iniciativa privada está permitiendo canalizar importantes inversiones por parte del sector privado. Un ejemplo de

ello es la Autopista Pilar-Pergamino, en la RN Nº 8, actualmente en ejecución con una inversión de 1640 millones de pesos. Es el primer proyecto en ser adjudicado en el país bajo el régimen de iniciativa privada. Con una longitud de 180 kilómetros, esta obra vinculará a las ciudades de Pilar, Capilla del Señor, San Antonio de Areco, Capitán Sarmiento, Arrecifes y Pergamino, ofreciendo mejores condiciones de circulación y disminuyendo una hora el tiempo de viaje.

Otros proyectos viales inscriptos en el Régimen de Iniciativa Privada son la Autovía Luján-Carlos Casares, en la provincia de Buenos Aires, con una inversión de 1030 millones de pesos; y la mejora de la traza y construcción de variantes en la RN Nº 36, en Córdoba, que demandará una inversión de 300 millones de pesos. Ambos proyectos ya se encuentran adjudicados.

-¿En qué etapa se encuentra el proyecto de Autopista Presidente Perón?

-El proyecto de la Autopista Parque Presidente Perón representará una inversión de 1500 millones de pesos y, junto con el proyecto de la Autovía Luján - Junín en la RN Nº 7, va a ser licitado en el corto plazo.



La Línea más completa de productos para SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

MATERIALES TERMOPLÁSTICOS (Aplicación en caliente)
PINTURA ACRÍLICA PARA REFLECTORIZAR (Aplicación en frío)
MATERIAL TERMOPLÁSTICO PREFORMADO PARA SEÑALIZACIÓN



Lumicot®



Termovial®

INFORMACIÓN Y ASESORAMIENTO

CRISTACOL S.A. | Callao 1430 (B1768AGL) Ciudad Madero
Provincia de Buenos Aires | República Argentina
Te.: +54 11 4442-1423 / 1424 Fax: +54 11 4442-1158
Email: sales@cristacol.com.ar | www.cristacol.com.ar



Todos nos pasan por encima. Y eso es muy bueno.

Autos, camiones, micros, y todo tipo de vehículos pasan por encima de la gama de productos asfálticos de Petrobras. Todos producidos en las plantas de Bahía Blanca y San Lorenzo, lo que nos permite abastecer con mayor rapidez las obras viales argentinas y las de países limítrofes. Calidad, tecnología, servicio y una nueva energía para hacer de cada obra una gran obra.

PETROBRAS
ASFALTOS

Planta Industrial San Lorenzo
Ruta 11 km. 331 - S2200FXB San Lorenzo
Santa Fe - Argentina

Planta Industrial Bahía Blanca
Av. Colón 3032 - B8000FVR Bahía Blanca
Buenos Aires - Argentina

PETROBRAS
Una Nueva Energía

S A C : 0 8 1 0 - 8 1 0 - 8 8 8 8 - www.petrobras.com.ar

IBTTA - Cumbre de las Américas Las Vías con Peaje: Mejorando Movilidad y Eficiencia

Buenos Aires, 31 de marzo-1º de abril 2008

Organizada por la IBTTA (International Bridge Tunnel and Turnpike Association), los días 31 de marzo y 1º de abril se llevará a cabo en el Hotel Hilton Buenos Aires la Reunión de las Américas "Las vías con Peaje: mejorando la movilidad y eficiencia", evento del cual la Asociación Argentina de Carreteras y el Órgano de Control de las Concesiones Viales son anfitriones.

La IBTTA inició sus actividades en el año 1932 bajo el nombre de Asociación Americana de Puentes con Peaje (ATBA), adquiriendo años más tarde el carácter internacional que

El diseño, la financiación, la construcción y la operación de la infraestructura en las carreteras son fundamentales para el crecimiento económico. Hoy más que nunca las vías con peaje representan uno de los esfuerzos más importantes realizados por los países para lograr un sistema de transporte sustentable.

La Cumbre de las Américas realizada por IBTTA no sólo analizará una amplia gama de modelos exitosos para la financiación y el desarrollo de vías urbanas e interurbanas, sino que también ofrecerá tecnología y herramientas utilizadas para el logro de la seguridad, la eficiencia y la reducción de la congestión urbana, así como la mejora del flujo del tráfico comercial y de personas en las vías más modernas y productivas del mundo. Acompañenos en Buenos Aires y conozca a los más destacados expertos mundiales que presentarán las mejores prácticas en ingeniería de carreteras, diseño, financiación, tecnología y operaciones.

ostenta hoy.

Coincidentemente es uno de los principales objetivos de la Asociación Argentina de Carreteras servir de punto de encuentro de los técnicos y profesionales del sector vial, constituyendo un marco para el intercambio de ideas e inquietudes sobre los problemas de la carretera en sus distintos aspectos.

La Cumbre de las Américas tendrá como ejes fundamentales el estudio de los modelos de concesión (operativos y de financiación) en América y Europa, la discusión acerca de las soluciones para los problemas de congestión

urbana, la seguridad vial y la gestión de operaciones en vías urbanas e interurbanas, la aplicación de tecnología para mejorar la eficiencia y avances en interoperabilidad tecnológica y comercial. Está prevista además la realización de un panel donde se debatirá puntualmente acerca de las perspectivas de la concesión de obras viales por peaje en Argentina.

Para más información:
secretaria@aacarreteras.org.ar

PROGRAMA

Domingo 30 de Marzo

12:30 - 17:00

Inscripciones/Registro

12:30 - 17:00

Check in para Disertantes/Entrega de presentaciones

12:30 - 17:00

Armado de exhibición

13:00 - 17:00

Tour de la ciudad de Buenos Aires (se requiere pre-registro)

18:00 - 19:30

Recepción de bienvenida y apertura de la exhibición

Lunes 31 de Marzo

07:00 - 08:30

Check in para disertantes del día lunes

07:00 - 17:00

Inscripciones/Registro

07:00 - 09:00

Desayuno

09:00-10:30

Palabras de bienvenida y creación del marco para el desarrollo de la conferencia

-Patrick Jones, Director Ejecutivo, IBTTA, Washington, DC USA

-Susan Buse, Presidente de IBTTA y Director Ejecutivo Asistente de Evaluación de Proyectos, North Texas Tollway Authority, Plano, Texas, USA

-Lic. Miguel Salvia, Presidente, Asociación Argentina de Carreteras

-Arq. Julio De Vido Ministro de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios de la República Argentina

-Ing. Mauricio Macri, Jefe de Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

10:30-11:00

Exhibición y Refrescos

11:00-12:30

Cómo establecer modelos de propiedad y de financiación exitosos: el concesionario moderno (Parte 1)

Conozca la amplia variedad de modelos institucionales que se utilizan con éxito en todo el mundo para sustentar las vías con peaje. ¿Cuál es el mejor modelo para usted? ¿Qué se puede aprender de los ejemplos que tuvieron éxito en América del Norte, América del Sur y Europa? ¿Porqué algunos modelos tienen éxito y otros fracasan?

Moderador: Hal Worrall, Presidente, Transportation Innovations, Inc., Oviedo,

FL, USA

-Descripción General de los Modelos de América del Norte: Grant Holland, Vice Presidente y Director, Wilbur Smith Associates; New Haven, CT, USA

-El Modelo de Concesiones en Brasil: Mário Silverio, Presidente, Companhia Paulista de Desenvolvimento, San Pablo, Brazil

-El Modelo de Concesiones en Chile: Una Alianza especial entre el Sector Público y el Privado: Herman Chadwick, Presidente, COPSA, Santiago, Chile

12:30-14:00

Exhibición y Almuerzo

14:00-15:30

Cómo establecer modelos de propiedad y de financiación exitosos: el concesionario moderno (Parte 2)

Se retoman los conceptos presentados en la sesión anterior y se exploran otros modelos institucionales que han producido resultados exitosos.

Moderador: Antonio Díez de Rivera, Director Ejecutivo, ASETA, Madrid, España

- El Modelo de Concesiones en España: Javier Pérez Fortea, Director de Carreteras para Europa y Chile, Cintra, Madrid, España

-El Modelo de Concesiones en Francia: Jean Mesqui, Director Ejecutivo, ASFA, Paris, Francia

-El Modelo Alemán de Peaje para Camiones Pesados: Hanns-Karsten Kirchmann, Chief Executive Officer, Toll Collect GmbH, Berlin, Alemania

15:30-16:00

Exhibición y Refrescos

16:00-17:30

Concesiones de peaje en Argentina: Historia Reciente, la Nueva Visión y el Clima Reinante para las Inversiones

Un grupo de expertos examinará la historia reciente, las lecciones aprendidas y las futuras posibilidades de inversión tanto en infraestructura como en operaciones viales en el país.

Moderador: Ana Paula Ares, Director Senior, Fitch Argentina.

-Ing. Emma Albrieu, Directora Ejecutiva, OCCOVI, Argentina.

- Miguel Salvia, Presidente, Asociación Argentina de Carreteras

-Ing. Pablo Belenky, Consultor especializado, Argentina

-Lic. Juan Manuel Collazo, Presidente Corredor Americano, Iniciativa Privada Túnel de baja altura Cordillera de los Andes (ponente a confirmar)

Martes 1º de Abril

09:00-10:30

Cómo combatir la congestión en zonas urbanas: estudio de casos exitosos e innovaciones futuras

Se examinarán temas tales como: peaje, determinación de precio, tránsito y otras soluciones al creciente problema de movilidad que enfrentan las zonas urbanas.

Moderador: Dr. Ing. Maurizio Rotondo, Director de la División de Asuntos Internacionales y Técnicos, Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori (AISCAT), Roma, Italia

-El Ejemplo de Estocolmo: Lars-Olov Lissel, Gerente de Operaciones, Swedish Road Administration, Solna, Suecia

-La Historia de Dos ciudades: Londres y Manchester y sus Programas de Precios: Jack Opiola, Director, Booz-Allen-Hamilton, Londres, Reino Unido

-El Ejemplo de Singapur: Jim Rozek, Vice Presidente, Parsons Brinckerhoff, Kowloon Bay, Hong Kong

10:30-11:00

Exhibición y Refrescos

11:00-12:30

Cómo combatir la congestión en zonas urbanas: Usando todas las herramientas

Esta sesión explorará cómo integrar el transporte público a la solución general de la congestión, aun antes de la puesta en práctica del sistema de precio por congestión.

Moderador: Servando Parapar, Gerente, Transporte, LLC, Coral Gables, FL, USA

-Departamento de Transporte de los Estados Unidos (USDOT),

Acuerdos de Alianzas Urbanas: José Luis Moscovich, Director Ejecutivo, San Francisco Transport Authority, San Francisco, CA, USA

-El caso de Oslo, Noruega: Kristian Wærsted, Ingeniero Principal, Dirección de Carreteras Públicas, Administración de Carreteras Públicas de Noruega

- El Éxito de las Vías Rápidas en la Ruta 91: Art Leahy, CEO, Orange County Transportation Authority (OCTA), Orange, CA USA

12:30-14:00

Exhibición y Almuerzo

14:00-15:30

Operaciones seguras y eficientes en las carreteras

Se analizará cómo las vías financiadas por los usuarios utilizando tecnología de punta permiten un flujo seguro y sin

problemas tanto de mercaderías como de personas, a nivel nacional e internacional.

Moderador: Steve Snider, Gerente General y Presidente, Halifax Dartmouth Bridge Commission, Dartmouth, Canada

-Atravesando Rutas Afectadas por la Nieve - la Solución de ASF: Bernard Fer, Director de Relaciones Internacionales, ASF, Bedene, Francia

-Cómo Lograr un Sistema Sostenible al Superar los Desafíos Presentados por la Relación con los Usuarios: Leonardo Vianna, Director de Nuevos Negocios, CCR, São Paulo, Brasil

-Detección y Manejo de Incidentes Climatológicos: José Carlos Riveira, Director de Marketing y Tecnología, Telvent Tráfico y Transporte, S.A., Madrid, España

-La Gestión de Incidentes en Carreteras Urbanas de Alto Tránsito - Coordinación y Enlace entre los Diferentes Actores: Ing. Marcelo Benaglia, Director Técnico y de Construcciones, AUSOL, Argentina

15:30-16:00
Exhibición y Refrescos

16:00-17:45

Tecnología: facilitando un nuevo concepto de peaje

Se analizarán los adelantos tecnológicos y las reglamentaciones comerciales que aumentarán la eficiencia de las vías con peaje.

Moderador: Gina Febre, Ingeniería Gestión y Control S.A., Santiago, Chile

-La Próxima Generación, Cobro de Peajes Electrónicos y la Integración de la Infraestructura Vehicular:

Visión General: Tim McGuckin, Director Ejecutivo, OmniAir Consortium, Washington, USA

-VIA-T: el Sistema de Telepeaje Interoperable en España: Bruno de la Fuente, Director Asistente ASETA, Madrid, España

-Aplicación de la Tecnología ITS en Proyectos de Infraestructura: Una Decisión del Gobierno: Carlos Encalada, Jefe de la Unidad de Innovación y Desarrollo de Tecnología, Ministerio de Obras Públicas, Santiago, Chile

-Los Beneficios de la Tecnología Moderna en ITS para el Cobro al Usuario, el Peaje Electrónico y la Seguridad Vial en las Concesiones Urbanas e Interurbanas: Josef Czako, Vice Presidente, Desarrollo del Negocio Internacional, Kapsch TrafficCom, Viena, Austria

17:45 - 18:00

Comentarios de Clausura



CHEDIACK

info@chediack.com.ar | www.chediack.com.ar



Caminos del Río Uruguay

CAMINOS DEL RÍO URUGUAY

S.A. DE CONSTRUCCIONES Y CONCESIONES VIALES

Autopista Mesopotámica

Rutas Nacionales N° 12 y 14 .
Financió y Construyó las Autovías:
Brazo Largo-Ceibas y Panamericana-Zárate

Visite nuestra página en la Web: www.caminosriouruguay.com.ar

Tronador 4102 - C1430DMZ Capital - Teléfono: 4544-5302 (Líneas Rotativas)



CEMENTO PORTLAND

Obras que generan crecimiento y construyen el futuro



San Martín 1137 - 1º Piso - (C1004AAW) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina
Tel: (54 11) 4576-7690 / 7695 Fax: (54 11) 4576-7699 www.icpa.org.ar

REUNIÓN DEL CONSEJO VIAL FEDERAL

En la Ciudad de Salta se reunieron los representantes de las Vialidades Provinciales integrantes del Consejo Vial Federal, Región N.O.A, junto a los Jefes de Distrito de las Vialidades Nacionales de la Región, con la presencia de los Directores, Jefes de Distrito y Administradores de las Provincias de Salta, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca y Jujuy. En la reunión se acordó seguir deliberando sobre la actualización del Plan E.DI.VI.AR y se destacó la necesidad de definir políticas estratégicas de transporte que establezcan corredores para la región NOA e incrementen los recursos para la inversión vial.

CONGRESO IBEROAMERICANO DE SEGURIDAD VIAL

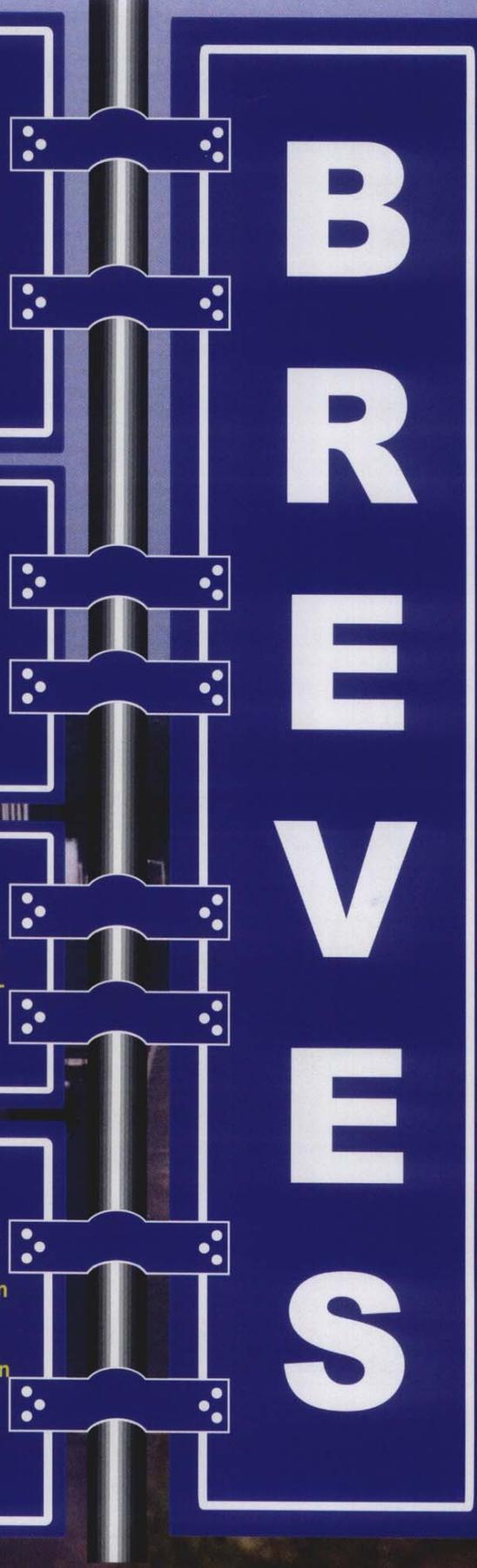
Del 28 al 30 de junio se llevará a cabo el I Congreso Iberoamericano de Seguridad Vial (CISEV) en San José, Costa Rica. El evento tiene como finalidad dar a conocer y analizar experiencias de investigación que en materia de seguridad vial se practican en las carreteras de los países Iberoamericanos y facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología aplicadas. Para más información: cisevcr@lanamme.ucr.ac.cr/
<http://www.cisevcr.com/>

SIMPOSIO EUROPEO DE SEÑALIZACIÓN

El 3 de abril se llevará a cabo el 1er. Simposio Europeo de Señalización Horizontal, en el marco del Intertraffic Amsterdam, que se realizará en Holanda del 1° al 4 de abril. Representantes de 10 asociaciones europeas presentarán sus proyectos particulares para la mejora de la seguridad vial. Más información:
www.eu-roadmarking.eu david@aetec.es
www.amsterdam.intertraffic.com

SEMINARIO DE MOVILIDAD URBANA

Los días 13 y 14 de marzo se llevó a cabo en Buenos Aires el Seminario de Políticas de Movilidad Urbana y Servicios de Infraestructura Urbana de Transporte organizado por la División de Recursos Naturales e Infraestructura CEPAL, Naciones Unidas. El evento permitió debatir respecto de las políticas de movilidad urbana, a la luz de la experiencia desarrollada tanto en países de América Latina como en Europa, desde distintas perspectivas como el transporte sustentable, la visión de los gobiernos, los proveedores de servicios y obras, y la Universidad, entre otras.



B
R
E
V
E
S

1922 - 2009

XV CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO

14 AL 18 DE SEPTIEMBRE DE 2009

1922

Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

“ Los desafíos del sistema de transporte frente al crecimiento ”

- I | 1922, Buenos Aires.
- II | 1929, Buenos Aires.
- III | 1937, Buenos Aires - Córdoba.
- IV | 1940, Buenos Aires - Mendoza.
- V | 1964, Embalse.
- VI | 1968, Mar del Plata.
- VII | 1972, Mendoza.
- VIII | 1977, Buenos Aires.
- IX | 1981, Buenos Aires.
- X | 1985, Buenos Aires.
- XI | 1992, Buenos Aires.
- XII | 1997, Buenos Aires.
- XIII | 2001, Buenos Aires.
- XIV | 2005, Buenos Aires.
- PRE XV | 2007, Buenos Aires.



2009



Asociación Argentina de Carreteras

www.congresodevialidad.org.ar



vialco s.a.



70 años construyendo los caminos del país

Armco Staco.
La mayor planta de productos viales de Latinoamérica.

pst publicidad



Exporta sus productos a Sudamérica, América Central, Asia y África.
En Argentina, los productos Armco Staco cuentan con las certificaciones IRAM / INTI.

Nueva Dirección: 4651-3601 / 3602 / 3603
comercial@armcostaco.com.ar www.armcostaco.com.br
Cnel. Brandsen 3664 (1754) San Justo Pcia. Bs. As.





CORREDOR AMERICANO

AUTOPISTA PILAR- PERGAMINO

Honduras 5663
(C1414BNE) Buenos Aires. Argentina
Tel (54 11) 4852 6220



AÑO 2008

ABRIL

1-4

Intertraffic Amsterdam
Amsterdam, Países Bajos
Tel.: +31 20 549 2216
E-mail: info@intertraffic.com

8-12

16ª Feria Internacional de la Industria de la Construcción- FEICON
BATIMAT
San Pablo, Brasil
Website: www.feicon.com.br

20-24

76ª Reunión Anual y Exposición del IBTTA
Baltimore, Maryland, Estados Unidos
Website: www.ibtta.org

23-26

INNOTRANS 2008
Berlín, Alemania
Website: www.innotrans.com

MAYO

21-23

Euroasfalto y Eurobetún
Copenhague, Dinamarca,
E-mail: info@eecongress.org
Website: www.welcomehome.dk/

28-30

I Congreso Ibero-Americano de Seguridad Vial (CISEV)
San José, Costa Rica
E-mail: cisevcr@lanamme.ucr.ac.cr

OCTUBRE

29-31

17º Congreso de la Asociación Argentina de Tecnología del
Hormigón "Ing. José F. Colina"
Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica
Nacional, Córdoba, Argentina
Website: www.aath.org.ar/Congreso2000.htm

AÑO 2009

MARZO

9-12

World of Asphalt 2009 Show & Conference
Orlando, Florida, Estados Unidos
Website: www.worldofasphalt.com

JUNIO

4-6

ITS for Sustainable Mobility
Geneve, Francia
E-mail: v.mindlin@mail.itscongress.org

10-14

Expovienda- BATIMAT
Buenos Aires, Argentina
Website: www.batev.com.ar

24-27

EXPO LOGISTIC-K 2008
Buenos Aires, Argentina
Website: www.expotrade.com.ar/eventosonline/ExpotradeLogisti-K/

MAYO-JUNIO

31-4

XVI Congreso Mundial de Carreteras de IRF
Lisboa, Portugal
E-mail: crp.gera@crp.pt
Website: www.crp.pt

SEPTIEMBRE

9-11

Transpo Latin America 2008
Sao Paulo, Brasil
E-mail: info@transpoquip.com
Website: www.transpoquip.com

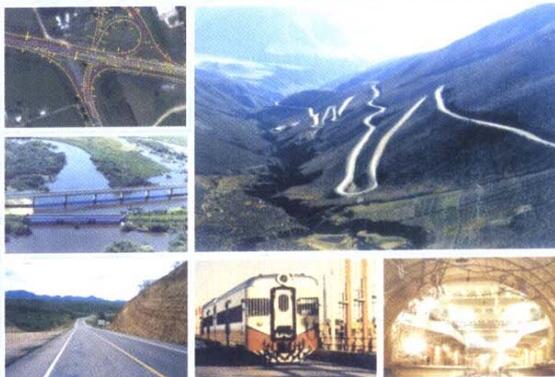
SEPTIEMBRE

XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito
Buenos Aires, Argentina
Website: www.aacarreteras.org.ar

Más de cinco décadas dedicadas al estudio, proyecto, dirección y supervisión de grandes proyectos de infraestructura en Argentina y el exterior.

Departamentos:

- Geología y Geotecnia
- Hidráulica e Hidrología
- Vial, Ferroviario y Aeropuertos
- Estructura, Arquitectura y Urbanismo
- Puertos y Vías Navegables
- Electricidad, Mecánica y Telecomunicaciones
- Ingeniería Sanitaria y Saneamiento
- Medio Ambiente e Higiene y Seguridad Industrial
- Generación y Transmisión de Energía



Tacuari 32 - 9° Piso (C1071AAB) Buenos Aires - Argentina - Tel./Fax: (54 11) 4331-9600 / 5077-9300
Sitio Web: <http://www.iatasa.com> - E-mail: iatasa@iatasa.com

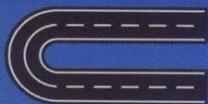


**PETROQUÍMICA
PANAMERICANA S.A.**

EMULSIONES ASFÁLTICAS

→ **OBRAS VIALES**
→ **EMULSIONES ASFÁLTICAS**

TEL: 4742-5378 (03487)430 050/
PARQUE INDUSTRIAL PILAR
porelbuencamino@sion.com



CLEANOSOL ARGENTINA S.A.I.C.F.I.

DEMARCAACION HORIZONTAL

**SPRAY / LINEA VIBRANTE / LINEA PARA LLUVIA
BANDAS OPTICO SONORAS / PREFORMADOS
PINTURA EN FRIO / TACHAS REFLECTIVAS**

SEÑALIZACION VERTICAL

FABRICANTE HOMOLOGADO DE SEÑALES **3M**

CONSERVACION VIAL

**SLURRY SEAL / BACHEO / MICROAGLOMERADO
LECHADAS / FLEX BEAM / FRESADOS
PROYECTO Y EJECUCION DE TRAVESIAS URBANAS**

MENDOZA 1674 / B1868CUF / AVELLANEDA / BUENOS AIRES / TEL.: 011 4208 1189 / 3597

cleanosol@infovia.com.ar

DATec

Investiga y
Desarrolla para
brindarle el mejor
servicio, porque su
tranquilidad es muy
importante para nosotros.

- ✓ Principal proveedor de Postes SOS de Argentina.
- ✓ Pioneros en utilizar tecnología GSM.

DATec
DISEÑOS DE ALTA TECNOLOGIA

Tel.: 0237-4841445
DATec@rsg.com.ar

CONSTRUCCION DE LA AUTOPISTA ROSARIO - CORDOBA

Ing. EDUARDO A. MARCOLINI
Instituto del Cemento Portland Argentino
División Pavimentos

Características del Proyecto:

La concreción de un viejo sueño comienza a tomar forma en el corazón de la zona productiva del país. La construcción de la autopista que une a las dos ciudades más importantes de la Argentina (excluido GBA): Rosario, que nuclea la mayor actividad portuaria del territorio nacional y contiene uno de los polos aceiteros más importantes del mundo, y Córdoba, que se desempeña como virtual capital económica y cultural del centro norte argentino. Sin duda, en su trayecto y zona de influencia se concentra buena parte de la riqueza nacional, y por ella circulan los mejores argumentos de los argentinos para

reclamar un sitio de privilegio en el concierto de naciones.

Un proyecto postergado durante más de 30 años, con algunos avances parciales en años anteriores que comenzaron a acercar a los dos metrópolis, hoy parece tomar forma definitiva el anhelo de completar la Autopista Ruta Nacional N° 9, Tramo Rosario - Córdoba. La DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD ha contratado la ejecución de cuatro de los cinco tramos en que se dividió la obra faltante, y está en proceso de licitación el restante. (Ver croquis de ubicación)

Una de las principales características de este Proyecto es que la construcción de la autopista se realiza en traza enteramente nueva, paralela al recorrido actual de la R.N. N° 9 (a 2.000 / 3.000 m de separación), evitando el cruce, o la construcción de variantes de las poblaciones ubicadas a lo largo del trazado existente.

La Ruta Nacional N° 9 es una de las vías troncales de mayor tránsito, con una elevada tasa de transporte pesado. Este aspecto ha motivado, por parte de Vialidad Nacional, la adopción de un paquete estructural rígido, de excelente respuesta ante las exigencias del transporte de cargas, mayor durabilidad con mínimas tareas de conservación y mantenimiento, y complementariamente de menor costo inicial de construcción.

El INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO ha tenido una activa participación en la etapa de Proyecto, esencialmente en el diseño estructural del paquete vial; y brinda actualmente asistencia técnica permanente en la fase constructiva, transfiriendo las experiencias y conocimientos adquiridos en la



TRAMO	Empresa Contratista	Longitud Total Calzadas de H° (km)	Espesor H° (m)
Pilar – J. Craik - Va Maria - Ballesteros	BENITO ROGGIO S.A. (*)	112	0,25
Ballesteros – R.P. E 59 (Leones)	IECSA	125	0,25 / 0,28
R.P. E 59 (Leones) Inters. RN 9 (Gral Roca)	A Licitar	96	0,29
Inters. RN 9 (Gral Roca) RN 178 (Armstrong)	CHEDIACK – ESUCO UTE	72	0,26 (**)
RN 178 (Armstrong) – RP 26s (Carcaraña)	DYCASA	80	0,28 (**)

(*) Este tramo está dividido en dos contratos diferentes. La longitud de calzadas informada es la que corresponde a pavimento de hormigón

(**) Tramos con sobreebanco en carril externo (pesado)

Cuadro 1

construcción de obras en todo el país, durante más de una década, con tecnologías de última generación aplicadas a la construcción de pavimentos de hormigón y subbases tratadas con cemento.

Vialidad Nacional, comitente de las obras, ha segmentado los trabajos de construcción de la nueva autopista en cinco tramos, con el detalle que se observa en el Cuadro N° 1, en el que se indican las cabeceras de cada una de las secciones y las empresas contratistas. Cuatro de estos contratos están actualmente en ejecución con diversos grados de avance, totalizando casi 400km de pavimentos de hormigón. Mientras que el quinto tramo de 48 km de longitud (96 km de calzadas), está pendiente de licitación.

La Autopista consta de 2 (dos) calzadas de hormigón, de dos carriles por sentido de circulación, separadas por canchero central, con paquetes estructurales que, con diversas variaciones según los tramos y las solicitudes del tránsito, están compuestos en líneas generales por:

-Calzada de Hormigón de espesores según diseño (ver Cuadro N° 1). Subbase de Suelo Cemento de espesores según diseño. En varios tramos además, las estructuras viales se completan con Subbases de Suelo Cal o Suelo Seleccionado. Subrasantes y terraplenes

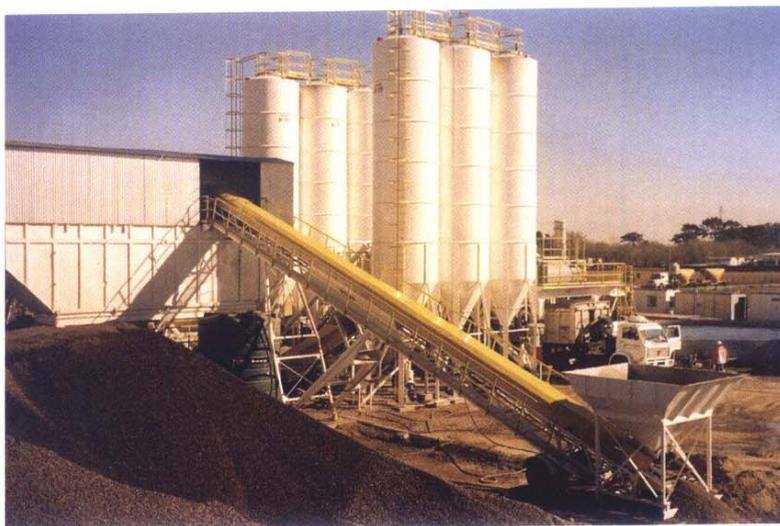
de suelo con compactación especial.

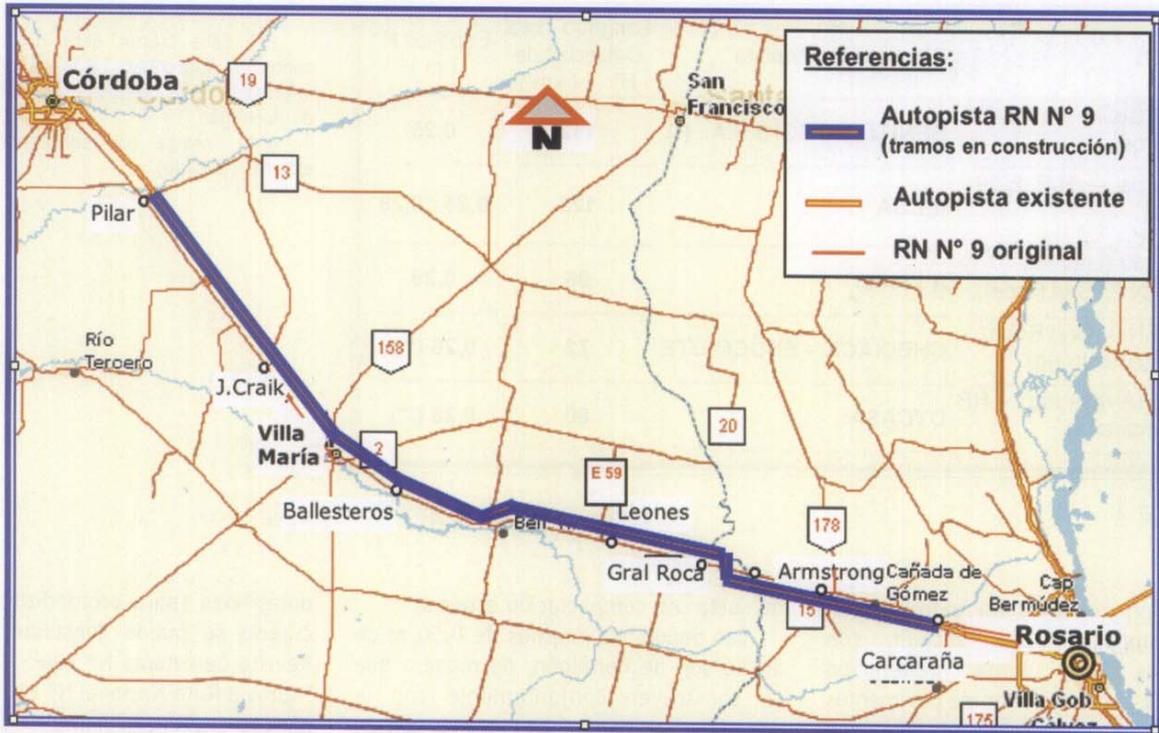
Las banquetas internas de 0,50 m de ancho son de hormigón, de manera que se construyen conjuntamente con la calzada; y las banquetas externas son de pavimento flexible de 2,50 m y 1,90 m de ancho, según los tramos (se aclara este tópico en el párrafo siguiente).

Entre las novedades de diseño más destacables merece citarse que en varios tramos se ha adoptado un sobreebanco de hormigón en el carril pesado (externo), variante estructural promovida por el ICPA. Este sobreebanco de 0,60 m, al alejar las cargas pesadas del borde, permite lograr un menor espesor de diseño; de manera que sin incrementar la sección total de hormigón, se obtiene un diseño más seguro, de mejor calidad y

durabilidad (para profundizar sobre este criterio se puede consultar artículo de Revista Carreteras N° 186 – Julio 2007 – “Autovía Ruta Nacional N° 14: el concepto para su diseño estructural” – Ing. Marcelo Dalimier). La existencia o no de este sobreebanco es la que modifica el ancho del pavimento asfáltico en banquetas externas (el ancho de tratamiento siempre se mantiene en 2,50 m).

La concreción de la Autopista Rosario-Córdoba contempla además la construcción de Puentes y Distribuidores a distinto nivel, en las intersecciones con rutas transversales y/o accesos a poblaciones, puentes, alcantarillas y demás obras hidráulicas; así como la ejecución de los nuevos accesos a las poblaciones ubicadas a la vera de la





actual traza de la Ruta Nacional N° 9.

Avance y detalles de la construcción:

La construcción de los cuatro tramos en marcha presenta diversos grados de avance. En tres de ellos ya están en ejecución los pavimentos de hormigón, para lo cual se están utilizando tres pavimentadoras de encofrados deslizantes, trabajando en ancho completo de calzada.

En el tramo correspondiente a ROGGIO S.A., cuyo primer contrato data de mayor edad que el resto, la última sección inaugurada y habilitada al tránsito en octubre del año pasado, entre James Craik y la R.N. N° 158 (Villa María), cuenta en la mayor parte de su trayecto con calzadas nuevas de hormigón. Los otros dos emprendimientos que han dado comienzo a los trabajos de pavimentación en hormigón, corresponden a DYCASA S.A. y a la U.T.E. CHEDIACK - ESUCO.

Se trabaja en forma simultánea en las tres secciones indicadas con tres pavimentadoras pesadas, armadas de manera de cubrir el ancho total de calzada en una única pasada: dos de ellas en 8,40 m de ancho, y la restante en 7,80m (correspondientes a 7,30 m de calzada, 0,50 m de banquina interna más 0,60 m de sobrecancho carril pesado).

Los tres equipos mencionados están provistos de todas las herramientas disponibles para la pavimentación de alto rendimiento: Inserción automática de pasadores (DBI), Inserción automática de barras de unión (TBI) y fratás automático (AUTOFLOAT).



La provisión de hormigón a los diversos frentes de pavimentación se realiza con Plantas dosificadoras - mezcladoras de diversas capacidades de producción (de 180 hasta 300 m³/hora), necesarias para abastecer los elevados consumos requeridos por estas pavimentadoras. La velocidad mínima recomendable de operación de estas terminadoras es del orden de 1 m/minuto. Dependiendo de la sección de pavimento a conformar, se requieran producciones mínimas de hormigón de 120 a 140 m³ por hora.



Una de las particularidades que presenta la construcción de la autopista es la adopción, por parte de Vialidad Nacional, de sobreeanchos en la subbase de suelo cemento. Este ensanche del suelo cemento, de 0,70 m adicionales a cada lado del ancho de calzada de Hº, (mayor al usualmente adoptado por razones estructurales, relacionadas con la distribución de cargas), tiene un objetivo fundamentalmente constructivo, por el cual este ICPA ha bregado desde la utilización de estas tecnologías. Su función es proveer un carril de desplazamiento a las orugas de la pavimentadora, a fin de brindar una superficie de apoyo estable, resistente y con buena rugosidad, para garantizar una adecuada tracción del equipo, mejorar la lisura y calidad de terminaciones del pavimento de hormigón, y adicionalmente minimizar las pérdidas de jornadas de producción por inclemencias climáticas.

Sólo atendiendo las premisas básicas de la pavimentación con encofrados deslizantes, de las cuales las mencionadas precedentemente son de vital importancia, se han logrado alcanzar los exigentes objetivos de calidad especificados en este Proyecto emblemático de la vialidad argentina. Como se ha indicado, demanda la ejecución de casi 500 km de pavimentos rígidos nuevos, con un volumen de hormigón que supera el millón de metros cúbicos.

Como es práctica con estas tecnologías, se prioriza la utilización de plantas elaboradoras, que entregan mezcla de hormigón terminada, que permite garantizar mayor control sobre la misma, uniformidad en sus características y alta eficiencia en el mezclado, además de elevadas producciones. Uniformidad del hormigón es garantía de calidad del pavimento, por ello además de contar con equipos de producción apropiados, se ha diseñado una adecuada logística de provisiones, transporte y entrega de insumos y mezcla, que asegure el mantenimiento de la continuidad y uniformidad del proceso de elaboración.

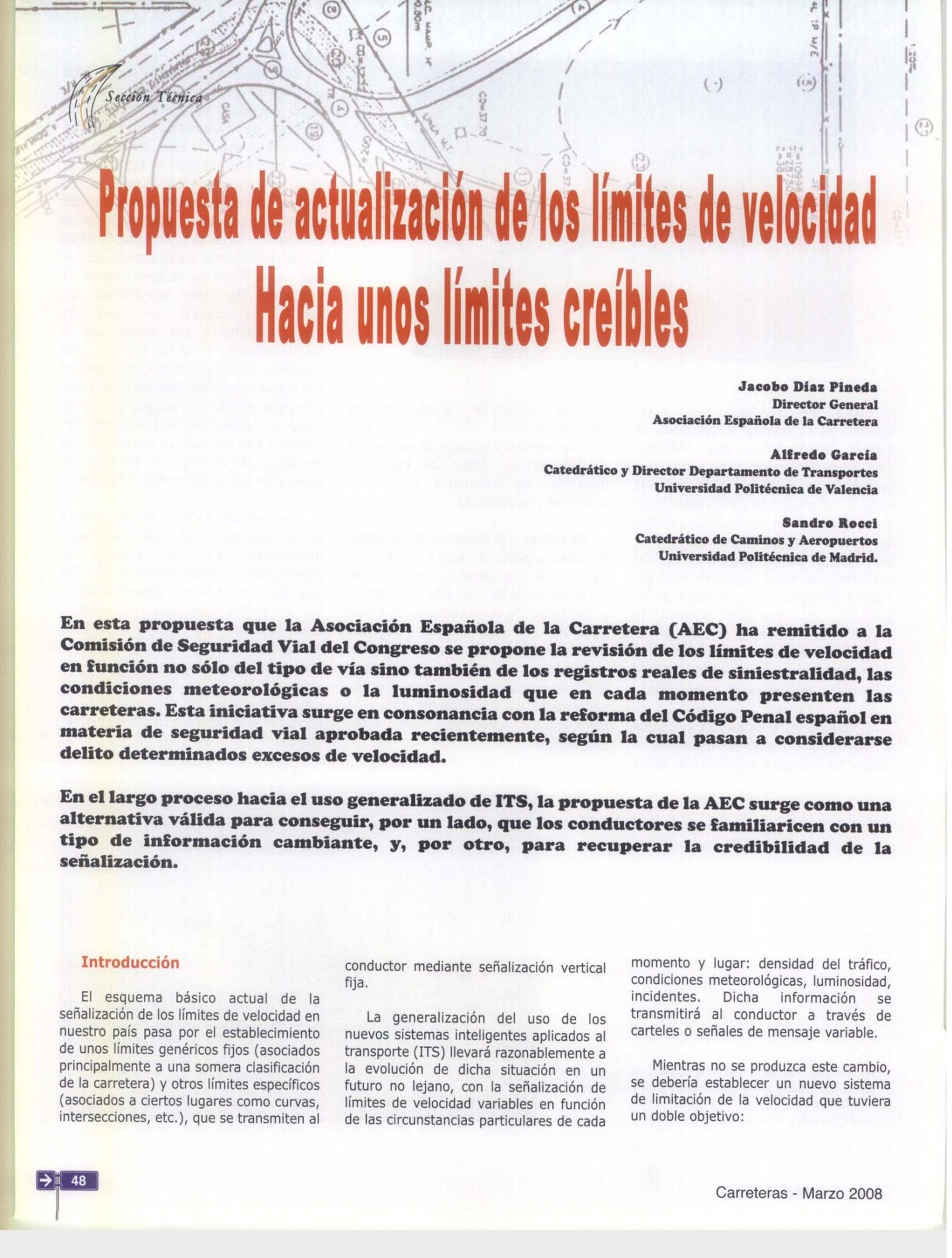
El transporte de la mezcla elaborada se realiza con camiones volcadores o bateas. De acuerdo a las longitudes de los

diversos tramos en construcción, se requiere en todos ellos de dos o más ubicaciones de los equipos de producción de Hº con el objeto de mantener distancias de transporte adecuadas, confiables y económicas.

En cuanto a la ejecución de las capas de suelo cemento se llevan a cabo con recicladores – reclamadores, que realizan las operaciones de roturado, mezclado y humectación de suelo cemento en forma integral, en una o más pasadas (dependiendo de las características del suelo o mezcla en uso). Así se garantizan elevadas producciones, acordes con las necesidades de superficie de apoyo de pavimentos, requeridos por estas tecnologías.



Se han adoptado sobreeanchos en la subbase de suelo cemento para proveer un carril de desplazamiento a las orugas de la pavimentadora



Propuesta de actualización de los límites de velocidad Hacia unos límites creíbles

Jacobo Díaz Pineda
Director General
Asociación Española de la Carretera

Alfredo García
Catedrático y Director Departamento de Transportes
Universidad Politécnica de Valencia

Sandro Rocci
Catedrático de Caminos y Aeropuertos
Universidad Politécnica de Madrid.

En esta propuesta que la Asociación Española de la Carretera (AEC) ha remitido a la Comisión de Seguridad Vial del Congreso se propone la revisión de los límites de velocidad en función no sólo del tipo de vía sino también de los registros reales de siniestralidad, las condiciones meteorológicas o la luminosidad que en cada momento presenten las carreteras. Esta iniciativa surge en consonancia con la reforma del Código Penal español en materia de seguridad vial aprobada recientemente, según la cual pasan a considerarse delito determinados excesos de velocidad.

En el largo proceso hacia el uso generalizado de ITS, la propuesta de la AEC surge como una alternativa válida para conseguir, por un lado, que los conductores se familiaricen con un tipo de información cambiante, y, por otro, para recuperar la credibilidad de la señalización.

Introducción

El esquema básico actual de la señalización de los límites de velocidad en nuestro país pasa por el establecimiento de unos límites genéricos fijos (asociados principalmente a una somera clasificación de la carretera) y otros límites específicos (asociados a ciertos lugares como curvas, intersecciones, etc.), que se transmiten al

conductor mediante señalización vertical fija.

La generalización del uso de los nuevos sistemas inteligentes aplicados al transporte (ITS) llevará razonablemente a la evolución de dicha situación en un futuro no lejano, con la señalización de límites de velocidad variables en función de las circunstancias particulares de cada

momento y lugar: densidad del tráfico, condiciones meteorológicas, luminosidad, incidentes. Dicha información se transmitirá al conductor a través de carteles o señales de mensaje variable.

Mientras no se produzca este cambio, se debería establecer un nuevo sistema de limitación de la velocidad que tuviera un doble objetivo:

- Ir familiarizando a los conductores con un tipo de información más cambiante.

- Recuperar la credibilidad de la señalización de los límites de velocidad.

Para ello, se propone emplear la señalización fija actual, pero en unos límites genéricos variables.

Resumen global de la propuesta

El proceso que se presenta pretende obtener ambos objetivos conjuntamente, además de dotar de una mayor consistencia al escenario de movilidad segura de personas y mercancías por nuestras carreteras.

El principio básico de la propuesta es el de asociar directamente las velocidades seguras de circulación a los registros reales de siniestralidad. Se propone una velocidad genérica básica, similar a la actual, para los tramos de carretera que presenten unos registros de siniestralidad cercanos a la media de las vías de su misma categoría. En cambio, los tramos de carretera con una siniestralidad acentuada respecto de la media de las vías de su misma categoría se verán penalizados con una velocidad genérica reducida, por debajo de la básica, y diferente según el tipo de carretera.

Además, para cuando se presenten condiciones adversas, meteorológicas o de luminosidad, se establecen unas reducciones adicionales, no necesariamente señalizadas.

Este sistema permitirá reducir las limitaciones específicas a un mínimo imprescindible, basado en estudios técnicos particularizados a curvas, con una insuficiencia de la visibilidad, y con el historial de siniestros.

Los límites propuestos deberán ser revisados con una periodicidad no superior a dos años, de manera que ciertos tramos puedan experimentar descensos o aumentos en sus límites genéricos de velocidad, en función de los resultados reales de siniestralidad registrada en los últimos años.

Estructura específica de la propuesta

La propuesta se basa en los siguientes planteamientos y valores:



En carreteras interurbanas se graduarán los límites genéricos según la proporción que exista entre el índice de peligrosidad del tramo y el índice de peligrosidad medio para su mismo tipo de vía.

a) Límites genéricos en carreteras interurbanas:

- Se graduarán los límites genéricos según la proporción que exista entre el índice de peligrosidad del tramo (IP_{tramo}) y el índice de peligrosidad medio (IP_{medio}) para su mismo tipo de vía. El número de año que se considerarán para estimar estos parámetros de referencia estará comprendido entre tres y cinco.

- Siempre que $0,5 \cdot IP_{medio} \leq IP_{tramo} \leq 1,5 \cdot IP_{medio}$, se proponen unos límites genéricos básicos según el tipo de vía:

- o Para carreteras de calzada única:

90km/h

- o Para carreteras con calzadas separadas: 120 km/h

- Para los tramos en los que $IP_{tramo} > 1,5 \cdot IP_{medio}$ se proponen unos límites genéricos reducidos según el tipo de vía:

- o Para carreteras de calzada única: 80km/h

- o Para carreteras con calzadas separadas: 100km/h.

Las señales que materialicen un límite genérico mínimo se inscribirán dentro de un cartel cuadrado cuyo fondo sea de color amarillo luminoso.

- Siempre que $IP_{tramo} < 0,5 \cdot IP_{medio}$

TIPO DE VÍA	ENTORNO	LIMITACIÓN GENÉRICA		
		REDUCIDA	BÁSICA	AMPLIADA
		$IP_{tramo} > 1,5 \cdot IP_{medio}$	$0,5 \cdot IP_{medio} \leq IP_{tramo} \leq 1,5 \cdot IP_{medio}$	$IP_{tramo} < 0,5 \cdot IP_{medio}$
Calzadas separadas	Interurbano	100	120	140 ^{1,2}
Calzada única		80	90	100 ³
Vías de alta capacidad	Periurbano	50	70	90 ⁴
	Urbano	30 ⁵	50	70 ⁶
	Zonas de transición	Escalonamiento progresivo		

IPmedio, se podrá fijar en un tramo un límite genérico ampliado según el tipo de vía:

- o Para carreteras de calzada única: 100km/h
- o Para carreteras con calzadas separadas: 140km/h

En estos tramos con calzada separada, el límite de velocidad para los camiones podrá ser de 100km/h, con el objeto de reducir el diferencial de velocidades dentro del flujo de la circulación y, así, mejorar la seguridad.

Si dentro de uno de estos tramos con límite genérico máximo resultará necesaria una limitación específica de la velocidad a menos de 90km/h en carreteras de calzada única, o a menos de 120km/h en carreteras con calzadas separadas, el tramo volverá al límite genérico básico.

Las señales que materialicen un límite genérico máximo se inscribirán dentro de un cartel cuadrado cuyo fondo sea de color verde luminiscente.

- La longitud de un tramo con un límite genérico distinto de los contiguos no podrá bajar de la que corresponda a un tiempo de recorrido no inferior a 90s. En los tramos muy largos, se recordará el límite genérico a unos intervalos

correspondientes a tiempos de recorrido no superiores a 150s.

- Todos estos valores se verán sometidos a una disminución adicional, no señalizada, en situaciones adversas, según lo siguiente:
 - o 10km/h si el pavimento está mojado
 - o 10km/h si es de noche y la plataforma no está iluminada a razón de más de 2cd/m²

Cuando haya nieve o hielo sobre el pavimento, o haya niebla, se supondrá que los conductores se habrán percatado de estas circunstancias y habrán reducido adecuadamente su velocidad; por lo que la limitación genérica no se verá modificada.

b) Límites genéricos en entornos urbanos o periurbanos:

- La limitación genérica de 50km/h está relacionada con la probabilidad de supervivencia de los peatones en caso de atropello. Por tanto, se propone mantener esta velocidad como límite genérico básico en zonas urbanas.
 - En las vías urbanas donde coexistan en la plataforma peatones y vehículos (áreas 30) se mantiene también el criterio actual, con un límite genérico reducido de 30km/h.
 - Para los ejes principales de movilidad, diseñados con una adecuada

segregación de los peatones mediante un separador físico, y donde éstos perciban claramente que no se encuentran en una calle convencional, se propone un límite genérico de movilidad que podrá llegar a 70km/h; siempre que las aceras no estén contiguas a la calzada, no haya carriles de estacionamiento adosados a la calzada y que los pasos para peatones estén regulados por semáforos.

- Donde la presencia de peatones esté prohibida, estén separados de la plataforma mediante una barrera de seguridad, y no haya pasos a nivel para ellos, se podrá fijar un límite genérico ampliado de 90 km/h, si $IP_{tramo} < 0,5 \cdot IP_{medio}$. En caso contrario, se aplicará el límite genérico de movilidad o, si $IP_{tramo} > 1,5 \cdot IP_{medio}$, un límite genérico reducido de 50km/h.

c) Límites específicos en las zonas de transición (interurbano-urbano):

- Estos tramos de carretera tienden a ser muy conflictivos, en gran parte porque la ausencia de modificaciones en la sección transversal o en el equipamiento de la vía no ayudan al conductor a percibir la necesidad de una moderación progresiva de la velocidad.
 - En el sentido descendente de la velocidad, no se podrá pasar de un tramo con un límite genérico máximo a otro con un límite genérico reducido, sin intercalar entre ellos un tramo con un límite genérico básico que se recorra en no menos de 30s a dicha velocidad.
 - En el caso específico de las travesías, se procurará reforzar la limitación con un diseño de la sección transversal y del entorno que ayuden a su interpretación por parte del conductor: estrechamientos, cebrados, isletas, balizamiento.

Un resumen de la propuesta de limitaciones genéricas de la velocidad (km/h) se puede ver en el cuadro.

d) Límites específicos en carreteras interurbanas:

- La aproximación a las curvas se señalará y balizará con arreglo a lo dispuesto en el capítulo 6 de la Norma 8.1-IC "Señalización vertical".
- La visibilidad disponible se comprobará con un obstáculo de 65cm de altura, y la visibilidad necesaria para la detención se determinará con arreglo a lo dispuesto en el artículo 3.2.2 de la



Los autores en la presentación de la propuesta

La seguridad de los caminos

por **Luis M. Xumini**

Ingeniero - Accidentología y Seguridad Vial

Prólogo del Ing. Francisco J. Sierra

Para solucionar un problema, primero tratamos de averiguar sus causas; una vez conocidas, y si también conocemos las medidas remediadoras, establecemos un orden de prioridades para actuar sobre las más importantes o las más asequibles. En el caso de los accidentes viales generalmente tenemos una cadena o sucesión de causas (errores) consecuentes o simultáneas, que Ezra Hauer ejemplificó con gracejo y buen estilo (CARRETERAS 164, julio 2001). Es difícil o imposible, aun para el perito especializado, repartir equitativamente las culpas de la cadena, por lo que habitualmente se le carga la romana al último eslabón, el conductor, quien suele ser además la víctima muerta. Más que establecer prioridades conviene actuar simultáneamente sobre todas las causas conocidas, como propicia el ingeniero John Glennon (Defectos Viales).

Las conclusiones de Hauer son de una lógica irrefutable: los caminos seguros no existen, por la sencilla razón de que en todos hay accidentes, aun en la autopista más moderna y desierta; lo que sí hay son caminos más o menos seguros, y Hauer propugna medir la inseguridad con un calibre contundente: gravedad y número de muertos y heridos en los choques.

Si aceptamos la conveniencia de actuar sobre todas las causas, lo haremos sobre todos los componentes de la clásica trilogía de la Seguridad Vial: el conductor (educación vial, controles de alcoholemia, cinturón, celular, excesos de velocidad, multas...), el vehículo (inspecciones, reglamentación de dimensiones y pesos, dispositivos de seguridad...) y el camino (separación de calzadas de distinto sentido, costados indulgentes, coherencia de diseño, control y administración de acceso...). Suele agregarse el factor ambiental (lluvia, día/noche, niebla...) pero poco podemos actuar sobre él, a no ser que dictatorialmente se impida transitar con condiciones desfavorables, o que, más democráticamente, en lo posible se compense su acción con el buen diseño y construcción de caminos y vehículos, y con la buena formación de los conductores.

En la Argentina actual, de tanto repetirlo mediante una formidable campaña de desinformación mediática, se impuso un porcentaje de culpa de los conductores del 90% (5 % para los vehículos y 5% para los caminos) que casi todos repiten y nadie demuestra con datos fidedignos, pero que de repetirlo pasó a la categoría de verdad revelada (los más mentirosos le agregan dos decimales). Hasta un ministro se hizo eco de él al lanzar en el Congreso hace días el Plan de Seguridad Vial.

¿A quiénes les conviene que tal porcentaje sea aceptado? Pensemos un poquito y acertaremos.

Cualquiera en sus cabales debe reconocer que manejando, los argentinos somos un desastre, pero también reconozcamos que nuestros caminos no son una pinturita, y que sus defectos inducen muchos de los errores de conducción y consecuentes muertos y heridos.

Al fin y al cabo, por esta relación entre los errores, la FHWA de los EUA -donde manejan mucho mejor que nosotros, y proyectan y construyen caminos mejor que nosotros, y tienen un respeto por la vida ajena mayor que nosotros- invirtió más de diez millones de dólares en desarrollar el programa IHSDM.

En España ha de haber algún movimiento similar, y Luis Xumini, con su erudición en ristre y sus claros conceptos, nos ayuda a aclarar los nuestros. Para mi gusto ahonda en la huella de Hauer, y a partir de citar a Einstein nos demuestra que el camino solo es poco menos que condición suficiente para la ocurrencia de los accidentes, y que, basándonos en el estudio, la investigación y la experiencia, los proyectistas y constructores viales tenemos un extenso campo para explorar y mejorar.

Prevengo que el siguiente no es un texto para "leer en el tranvía"; la riqueza de su contenido requiere continuas reflexiones y extracción de conclusiones, y formulación de sanos propósitos de enmienda.

Norma 3.1-IC "Trazado". La velocidad específica máxima se obtendrá igualando ambas visibilidades.

- Los lugares en los que el historial de siniestros sea anormalmente elevado serán analizados específicamente con las técnicas empleadas en la corrección de los tramos de concentración de accidentes (TCA).

- Se analizará siempre la posibilidad de que las señales de velocidad específica máxima sean sustituidas por señales de velocidad recomendada.

- Las señales que materialicen una limitación específica de velocidad establecida con arreglo a los criterios expuestos se inscribirán dentro de un cartel cuadrado cuyo fondo sea de color amarillo luminiscente.

Consideración final

Asociar resultados de siniestralidad al establecimiento y control de los límites de

velocidad no deja de ser una aproximación muy simplificada al problema. Se debe tener presente que pocos accidentes tienen como factor desencadenante principal la inadecuación de la velocidad, aunque se debe reconocer que en todos ellos actúa como elemento agravante de sus consecuencias.

Aun siendo conscientes de dicha limitación, se considera que la propuesta descripta cubre buena parte de los objetivos marcados, por lo que se considera que es necesario analizar su idoneidad antes de la modificación del Código Penal que ha provocado estos nuevos planteamientos.

No se ha entrado a valorar la complejidad de la puesta en servicio de esta iniciativa, ni se pretende soslayar el efecto desorientador que una iniciativa tan diferente de la tradicional puede tener en las Administraciones competentes;

pero se considera que se plantea desde el lado de la seguridad, y que aportaría una mayor coherencia a la situación actual de sanciones por exceso de velocidad, además de devolver a la señalización vertical una credibilidad lamentablemente perdida.

Para lograr esto último, será necesario que el control de las velocidades tenga una tolerancia mucho más ajustada que la actual, reforzando así la consistencia de los nuevos límites con la realidad operativa de una movilidad a velocidades razonables para los usuarios, como a la necesidad de mejorar la seguridad viaria, reduciendo las velocidades en los tramos que se han manifestado más peligrosos.

Silicona Dow Corning® 890

(Juntas perdurables en hormigón y asfalto)

- (x) Para cierre de juntas horizontales.
- (x) Se utiliza en rutas, calles, playas de carga y estacionamiento, estaciones de servicio, etc.
- (x) Óptima elongación: 1400 %.
- (x) Alta resistencia a radiación UV e hidrocarburos.
- (x) Aplicable a cualquier temperatura.
- (x) Por ser autonivelante posee bajo costo de instalación y no requiere espatulado.
- (x) Cumple con todos los requisitos exigidos por Vialidad Nacional.



Teléfono: [54 11] 4903.8100

Email: clientes@ielsrl.com.ar | Website: www.ielsrl.com.ar

Sobre todo, este artículo se dirige a quienes no pueden ser imparciales con el sistema vial y sus problemas, porque sienten la materia como propia; y, en coherencia con su sentir, ejercen su mejor y más honesto juicio crítico e intentan discernir qué hay que hacer para mejorar su funcionamiento, funcionalidad y seguridad.

Y en esto, como en tantas cosas, sólo tenemos dos caminos: o nos atenemos a los hechos y damos libertad al pensamiento y a la imaginación para buscar soluciones; o, librándonos de los hechos, quedamos presos de pensamientos e imaginaciones.

"Lo malo no es sólo que haya accidentes de tránsito, sino lo poco que sabemos de por qué se producen y lo poco que hacemos para evitarlos" Albert Einstein.

Hay algo que actúa en la mecánica vial, del mismo modo que actúa en la mecánica universal. La acción del espacio sobre el movimiento de la materia la describió Einstein en las tres afirmaciones principales de la teoría general de la relatividad. Esa acción está demostrada empíricamente en el ámbito estelar, tras observar que la luz cambia de trayectoria al pasar por el espacio contiguo al Sol.

Pero esos tres enunciados tienen correspondencia y aplicación en la concepción del sistema y de la mecánica vial; y ello no cambia la realidad cotidiana en las calles y las carreteras, pero sí el modo de verla y entenderla y, en consecuencia, también la forma de actuar sobre ella. Precisaríamos un artículo más largo para hablar de ello; pero para el objeto que nos ocupa basta con atender al tercer postulado, que Einstein enunció diciendo que el espacio y su curvatura determinan el modo según el cual se mueve la materia.

Einstein se refiere al espacio en el sentido universal, es decir, a todos los ámbitos o escalas, tanto al sideral como al subatómico, y también al ámbito cotidiano para nosotros. En realidad, el espacio que hay encima o debajo de la superficie más plana que hallamos tiene la forma curvada de la Tierra.

Si formulamos el enunciado más genéricamente se entiende con más claridad para nuestra concepción espacial cotidiana, la definida por Euclídes: el espacio y su forma determinan la forma

del movimiento de la materia.

También podemos enunciarlo para el sistema vial, y empleando palabras que se refieren a entes de razón que empleamos habitualmente al concebir las formas, para que el enunciado quede más claro aún: el espacio y su geometría determinan la geometría del movimiento de los peatones y de los vehículos.

Bastará con un sencillo experimento para comprobar la veracidad del enunciado de Einstein a nivel cotidiano. Vayamos a una calle de dos carriles y mano única, y observemos las trayectorias y las velocidades (la geometría) del movimiento de los vehículos en un punto. Después coloquemos unos seis conos formando una línea diagonal desde el borde derecho hasta la marca de separación de carriles, cortando el carril derecho en el punto de observación con una zona de transición previa.

Volvamos a observar las trayectorias y las velocidades del movimiento de los vehículos en el punto de observación, y veremos cómo ya no son las mismas que antes de poner los conos.

Si queremos repetir el experimento de otro modo, vayamos a una calle de un solo carril y mano única, observemos la trayectoria y la velocidad del movimiento de los vehículos por un punto; después, en ese mismo punto, formemos un estrechamiento con los conos de modo que casi interfieran la trayectoria original de los vehículos. Observaremos que la velocidad y la trayectoria del movimiento de los vehículos cambiarán.

Ello es la demostración experimental de la tercera afirmación de Einstein, pues con los conos variaron el espacio y su forma; y lo que hemos visto (la variación de la velocidad y la trayectoria de los vehículos) no es otra cosa que los efectos de la acción de la energía y de la forma del espacio sobre la forma del movimiento de la materia. O lo que es lo mismo: la acción de la capacidad de hacer o causar (de la energía) de los caminos, sobre la geometría (velocidad y trayectoria) del movimiento de los vehículos.

La energía del espacio y su forma es potentísima: no sólo condiciona el movimiento de la materia, sino que condiciona su existencia, y la de las acciones necesarias para controlar el movimiento; hasta tal punto que puede facilitarlas, dificultarlas y hasta impedir las.

Pero también existe la acción de la energía del espacio y su geometría en el

aspecto funcional (de medio a fin), sobre la geometría (velocidad y trayectoria) del movimiento de los peatones y de los vehículos, y sobre las acciones para controlarlo. O lo que es lo mismo: la acción de la energía de los elementos de los caminos, de su capacidad de hacer (o causar) en el funcionamiento del sistema vial.

Los síntomas o indicios más notorios del mal funcionamiento del sistema vial siguen siendo tres fenómenos característicos: la congestión, las dificultades para parar y estacionar, y la siniestralidad, que es el primer problema de seguridad pública entre todos los fenómenos violentos que amenazan la vida y la integridad de la población del planeta.

Pero, mientras los atascos y los problemas para parar y estacionar se relacionan fácilmente con la insuficiencia de los caminos para el tránsito existente (un problema de capacidad y de gestión que puede afectar, y de hecho afecta severamente a la funcionalidad, al servicio que tiene que prestar el sistema vial a las personas y a la sociedad), los caminos se asocian muy poco con su seguridad y siniestralidad, o simplemente no se relacionan.

En cambio, lo que sabemos del sistema vial y sus fenómenos indica categóricamente que los caminos son determinantes, tanto para materializar la seguridad como para producir la siniestralidad.

Y esa es la mejor situación entre todas las posibles, pues ello significa que realmente tenemos un gran poder para disminuir sensiblemente la siniestralidad, mejorando la seguridad por sus causas. Esa es la tesis que se pretende justificar en estas páginas.

Ello exige demostrar que los caminos son causa de la siniestralidad y de la seguridad del sistema vial; pues si no es así, el poder que se afirma no existiría (aunque los enunciados de la teoría general de la relatividad y el experimento de los conos ya demuestran algo al respecto).

Para ilustrar la demostración se expondrán algunas premisas, como son las que siguen:

1. Lo que es el sistema vial, las condiciones en las que se construyó, y su estado actual.

2. El problema de los fundamentos y los conocimientos. Necesidad de Ciencia.

3. El estado de la investigación sobre el origen de la siniestralidad.
4. Las causas de la seguridad, de la siniestralidad, del riesgo y del peligro.
5. Hechos que demuestran cosas.

1. El sistema vial, su construcción y estado

En sentido mecánico y funcional, el sistema vial no es el conjunto de carreteras, caminos y calles de un país, región o ciudad que se entiende comúnmente, es algo más grande, complejo y heterogéneo. Y lo es tanto que para, hablar de ello con cierta precisión, no hay otra opción que emplear el lenguaje contextual, sintetizando el todo y las partes.

Como se indicó, contemplado desde el aspecto mecánico y funcional, al sistema vial podemos definirlo como el conjunto de elementos artificiales y naturales que interactúan entre sí para generar y estabilizar el equilibrio de la posición y el movimiento de las personas y los vehículos.

Como en todos los sistemas mecánicos que producen movimiento, en una red vial existen elementos dinámicos y estáticos. Y al conjunto de elementos que conforman la parte estática artificial le llamamos camino, medio o entorno artificial en el que se genera y desarrolla el movimiento de los elementos dinámicos del sistema, que son las personas y los vehículos.

Como todos los sistemas materiales, la red vial tiene historia y memoria, y se fue desarrollando como lo hacen los sistemas naturales; porque nosotros, que somos sus constructores, somos naturales, aunque no pocas veces se olvida con asombrosa facilidad.

El dinamismo propio de la vida crea estructura y ocupa espacio, que a su vez genera más vida y dinamismo, que vuelve a crear más estructura y a ocupar más espacio, que genera más vida y dinamismo, siguiendo un ciclo realimentado por las interacciones entre el dinamismo inherente a la vida y la estructura espacial en la cual se desarrolla, que va produciendo más vida, cuyo dinamismo precisa más estructura espacial para vivir y desarrollarse.

A principios del siglo XX, con la introducción de los vehículos automóviles en el sistema vial, comenzó un dinamismo en la Sociedad desconocido hasta entonces. El nuevo dinamismo social exigía una estructura espacial para existir

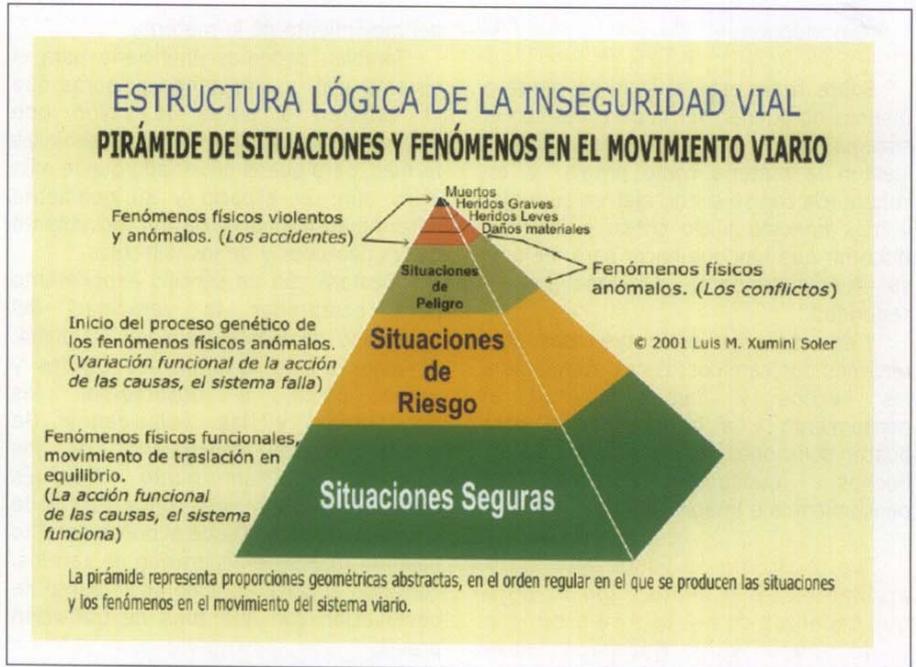


Figura 1

y desarrollarse, y con ella volvió a crecer el dinamismo de la Sociedad, exigiendo más estructura espacial que creó más vida y dinamismo, siguiendo el ciclo natural que ya conocemos.

El dinamismo social logrado con la incorporación del automóvil al sistema vial impulsó el desarrollo de la Sociedad hasta límites insospechados, cambiando muchas cosas que hasta ese momento parecían inamovibles y logrando otras que eran inimaginables.

Atendiendo a las propiedades emergentes que surgen al contemplar el todo y las partes, el sistema vial es un gigantesco instrumento tecnológico, imprescindible para la supervivencia, la calidad de vida y el progreso socioeconómico, que conforma una parte esencial de nuestro hábitat o entorno técnico. Es además el subsistema central, el de mayor jerarquía en la organización física y funcional de los transportes, dado que la red vial es el sistema que, caminando o en un vehículo, interconecta la estructura espacial de la sociedad en su totalidad, tanto con los lugares de origen y destino como con los otros sistemas de transporte, que física y funcionalmente también comienzan y terminan en el sistema vial. Por ello son complementarios respecto a él.

La proeza tecnológica y social que es la expansión y desarrollo del sistema vial,

tal como lo conocemos, se logró en tan sólo un siglo. Y si lo comparamos con los miles de años transcurridos desde su germen en la prehistoria, con los primeros asentamientos estacionales y los senderos hechos con el pisar de las partidas de caza y la recolección, fue vertiginosa o apresurada.

Entre otros motivos, fue la demanda apremiante de la Sociedad lo que impidió que el sistema se construyera y desarrollara con la planificación, los conceptos y los conocimientos imprescindibles para resolver los problemas técnicos que afectan a su funcionamiento, funcionalidad y seguridad.

Pero el sistema vial es a la Sociedad lo que el sistema de circulación sanguínea es a nuestro cuerpo: ostentan el mismo rango en su jerarquía funcional y, en consecuencia, el mal funcionamiento del sistema vial provoca disfunciones y problemas en el desarrollo de las actividades de las personas y de la Sociedad, generando una cadena de efectos adversos difíciles de describir por su cantidad, complejidad y heterogeneidad, pero que, en definitiva, afectan a la calidad de vida, al progreso socioeconómico y hasta la propia supervivencia. El costo social de ese conjunto de efectos adversos es incalculable, pero al final afectan significativamente el crecimiento

económico y la renta disponible, cerrando así un ciclo adverso realimentado.

Pese al modo apresurado con el que se fue haciendo, desde mediados del siglo pasado, sobre todo en los últimos treinta y cinco años, en los países más desarrollados se logró un nivel de seguridad que era tan inimaginable como los volúmenes de tránsito que hoy circulan por sus calles y carreteras.

Las mejoras en funcionalidad y seguridad también se consiguieron del modo poco premeditado con el que se desarrolló el sistema vial, pues se lograron resolviendo problemas concretos según se observaron y abordaron, aplicando la permanente idea ergonómica del hombre técnico: adaptando las cosas al modo de ser y de moverse de las personas, y a las necesidades de la Sociedad.

El éxito de la idea ergonómica de los técnicos deviene de un hecho esencial en la estructura material y en la organización funcional del sistema vial: pues las personas son el objeto final del sistema. Pero funcionalmente también son el elemento o subsistema central, por el hecho de que peatones y conductores son el procesador natural que transforma la información que recibe de los demás elementos del sistema en acciones para generar y equilibrar la posición y el movimiento de las personas y los vehículos, que es el fenómeno mecánico funcional propio, el que resulta del funcionamiento normal del sistema.

Así, el nivel de seguridad actual en los países desarrollados es principalmente el efecto del conjunto de mejoras técnicas introducidas en los vehículos y en los caminos, especialmente en las carreteras de las redes principales, que hoy soportan los mayores volúmenes de tránsito a alta velocidad, pero con menos siniestralidad y menos víctimas mortales que las demás vías, un hecho que en sí mismo demuestra algunas cosas relevantes que luego se verán.

Con el transcurso del tiempo se creó un entramado complejo y heterogéneo en lo que a caminos se refiere, construidos, reconstruidos y modificados en distintos momentos y con distinto nivel tecnológico; resultando que la infraestructura del sistema vial actual no sea algo uniforme, sino que se compone de muchos y diversos tipos de caminos que coexisten. En realidad, la infraestructura de cada tramo vial y el tránsito que circula por ella es un subsistema en sí mismo, con su memoria

y su historia particular. Y la agregación de la seguridad de cada uno de esos puntos o subsistemas compone la seguridad final del sistema. De ahí las diferencias, en cuanto a siniestralidad, entre vías que soportan volúmenes de tránsito de similar entidad y velocidad, pero distintas en las características y condiciones de su infraestructura.

La situación actual del sistema es muy compleja: no sólo genera fenómenos anómalos adversos, sino que también nos amenaza con la insostenibilidad que deviene del modo poco preconcebido y los pocos conocimientos con los que se construyó y gestionó. Es una de las consecuencias de la falta de saber para poder prever la realidad futura.

Si no se actúa con premeditación y eficacia, sabiendo lo que se hace sin dar demasiados palos de ciego, optimizando los recursos y las inversiones disponibles, en no mucho tiempo podemos encontrarnos, además de con los problemas de funcionalidad y de la insostenibilidad que nos amenaza, con que el nivel de seguridad alcanzado en las últimas décadas no sea bastante para los volúmenes de tránsito y las velocidades que precisa la Sociedad para funcionar, sobrevivir y desarrollarse. Así se invierte la lenta y frágil tendencia a disminuir la siniestralidad y las víctimas que existe actualmente en las carreteras, que con pocos cambios se invierte.

En el ámbito urbano y periurbano las cosas aún son más complejas, más variadas, más difíciles y más dramáticas; los esfuerzos aún tienen que ser mayores y más rápidos, porque su lenta e inestable tendencia es justamente la contraria que en las carreteras: la siniestralidad y las víctimas tienden a aumentar. Los problemas de funcionamiento y funcionalidad son importantes, y en no pocos lugares la insostenibilidad es una espada de Damocles que se va acercando más en la medida que el sistema vial no se gestiona para evitarlo, y hay lugares en los que se sigue construyendo y gestionando del mismo modo que provocó los problemas, haciendo que cada vez sean más difíciles la vida y las actividades socioeconómicas, provocando más y más efectos adversos en la Sociedad y, en consecuencia, acercándose más rápidamente a la temida insostenibilidad.

En definitiva, no preocupa el presente del sistema vial, que se conformó en el pasado y hoy ya no lo podemos cambiar; preocupa el futuro, porque puede ser más hostil si no se actúa como es necesario

para controlarlo. Y esa preocupación está más extendida de lo que puede parecer.

“Con esta intención he escrito estas reflexiones, que no dejan de ser las de alguien, nada imparcial como ya confesé, profundamente crítico y también autocrítico, pero a quien, de las carreteras españolas, le preocupan mucho más que los cien años pasados, los cien años próximos.” (Francisco J. Criado)

2. El problema de los fundamentos y los conocimientos

El sistema vial es un producto de la tecnología, o sea, fruto del ingenio y de un conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento, del vulgar y del científico.

Pero, como ya se indicó, el problema esencial del sistema vial es que se desarrolló casi sin teoría, o sea, sin fundamentos ni conceptos claros sobre cómo tiene que ser, y con pocos conocimientos, es decir, con bajo nivel tecnológico. Y de ello se percataron sus propios diseñadores.

A finales de la última década, el profesor canadiense Ezra Hauer demostraba algo de lo dicho: las carreteras diseñadas conforme a las normas ni son seguras ni dejan de serlo, porque la seguridad se encuentra ampliamente imprevista en esas normas, al establecerse con pocos conocimientos y demasiadas suposiciones sobre las causas de la siniestralidad.

Hay que añadir otra afirmación redundando en lo mismo: las normas de diseño también se establecieron con pocos conocimientos sobre las causas de la inseguridad, entre otras cosas porque hasta hace poco no se había dado una definición material de lo que es la seguridad vial y el modo genérico de materializarla (el modo específico es algo bastante más complejo, y es para cada punto de la red vial y el tránsito que circula por él: para cada punto o tramo, o subsistema, con su historia y su memoria).

En el ámbito urbano prácticamente no existen normas de diseño; luego, la seguridad de las calles y avenidas se encuentra tan imprevista o quizás más que en las carreteras.

Hauer concluyó afirmando la necesidad de incorporar al diseño vial un

concepto de seguridad sustantiva, o seguridad real, que se mide por la frecuencia y la gravedad de los accidentes esperados. Demandaba la necesidad de incluir una mínima previsión de la realidad futura en el diseño vial. Porque, sin poder prever algo de lo que sucederá, hablar de seguridad es una entelequia. Hauer concluyó diciendo lo siguiente:

"Esta introducción [se refiere al concepto de seguridad sustantiva] requiere tres elementos de actuación: que cuanto se conoce acerca de la relación entre la seguridad y las decisiones de diseño se resume con autoridad y se publique periódicamente; que quienes firmen los proyectos estén acreditados del dominio del conocimiento actualmente disponible; y que se proporcione una orientación política a los proyectistas de las carreteras, sobre el nivel de seguridad que deberían incorporar al producto."

Basada en unos planteamientos análogos a los de Hauer, la Administración Federal de Carreteras de EUA, viene desarrollando el IHSDM (Interactive Highway Safety Design Model), una aplicación informática para el diseño de carreteras interurbanas de calzada única y dos carriles, que es la carretera por excelencia en todo el planeta. Esa aplicación se basa en el estudio de la frecuencia y la gravedad de los siniestros en relación con las características geométricas de la carretera. Basado en ese conocimiento, el IHSDM informa al diseñador de la frecuencia y la gravedad de los siniestros que puede esperar con las características geométricas escogidas. El IHSDM no se basa en una investigación per causas; sin embargo, es científicamente válido, porque busca correlaciones estadísticas entre las características geométricas de la vía y los efectos finales (entre el espacio y su forma y los fenómenos violentos y anómalos que resultan). Más adelante se entenderá mejor la validez científica de los estudios para construir el IHSDM, y la utilidad real de esa aplicación para mejorar la seguridad en ese tipo de carreteras, cuando el diseñador no está suficientemente formado en Ingeniería de seguridad. El IHSDM tan sólo es un paso para alcanzar la seguridad vial desde la fase de diseño, pese a que eso se sabe desde hace mucho tiempo.

"En el planeamiento de una carretera comienza precisamente la prevención del accidente de tránsito." (Miguel López-Muñiz Goñi)



Malo - Feo- Menos seguro

Unos años después, el profesor español Sandro Rocci hizo unas reflexiones en concordancia con los planteamientos de Hauer, pero yendo más al fondo de la cuestión y abarcando más la amplitud del problema. Comenzó poniendo de manifiesto una verdad incontestable: la escasez de unos conocimientos científicamente fundados acerca de las repercusiones que el diseño de las carreteras y los criterios para su explotación tienen sobre la seguridad de la circulación por ellas. Decía que después de casi cien años de construir carreteras para los vehículos automóviles, tal escasez resulta alarmante.

También se refirió al diseño, pero no olvidó el mantenimiento y la gestión (los criterios de explotación), que en el estado actual del sistema son actividades importantísimas para mantener y mejorar el funcionamiento, la funcionalidad y la seguridad. De hecho se puede afirmar que el mantenimiento y la gestión es una especialidad con identidad propia dentro de las especialidades que conforman la técnica sobre el sistema vial.

La alarma indicada por Rocci adquiere mayor entidad, porque la escasez de conocimientos que refiere deviene de la escasa investigación para obtenerlos; y ésta, entre otras cosas, de la escasa fundamentación teórica que permita planificarla y llevarla a cabo con acierto y eficacia.

Pero es que la carencia de fundamentos teóricos sólidos sobre cómo tiene que ser el sistema, sus funciones, su estructura, su organización funcional y su funcionamiento fue, entre otras cosas, lo que permitió que el sistema vial se

construyera, desarrollara y gestionara con la premura que imponía la Sociedad, con pocos conocimientos y demasiadas creencias y suposiciones; y, como consecuencia, sin poder prever ni resolver todos los problemas técnicos existentes en su funcionamiento, su seguridad y su funcionalidad, que vinieron generando efectos adversos durante todo el siglo XX y continúan produciéndolos. Unos problemas que hay que estudiar para tener la posibilidad de resolverlos, pues no queda otra opción que atenernos a los hechos.

"Los accidentes de tránsito son la consecuencia física de problemas técnicos sin resolver". (Miguel López-Muñiz Goñi)

El profesor Rocci también se refirió a la investigación. Decía que el ingeniero de a pie no tiene ni el tiempo ni la capacidad de investigar sobre la seguridad vial; que ni la experiencia personal ni el sentido común son una fuente de conocimientos objetivos sobre ella; que no se pueden acumular conocimientos objetivos sin establecer explícitamente una organización para ello; que la obtención de un conocimiento veraz es un proceso a largo plazo; que su estructuración necesita ser cuidadosamente meditada. Y así es: sin teoría válida es imposible planificar una metodología eficaz. La falta de teoría, la carencia de fundamentos básicos sólidos son el vértice de la pirámide de problemas que afectaron y afectan al sistema vial.

Pero el profesor español llegó más allá del ámbito al que se dirigió: alcanzó de lleno a una incoherencia de la formación universitaria del siglo XX, porque la

insuficiente preparación para la actividad científica es una de las deficiencias que afectan a las carreras de Ciencias y es nula en las técnicas, lo cual comporta no pocos problemas a la comunidad científica y técnica y a la Sociedad (por ejemplo, para lograr la seguridad y la funcionalidad del sistema vial).

Nos hallamos ante un problema sobre el que se dio la voz de alarma muchas veces y durante mucho tiempo, pero sin reaccionar. En 1987 dos científicos británicos publicaban en la revista *Nature* un artículo titulado "En dónde se equivocó la ciencia", una indignada protesta contra los filósofos y científicos que estuvieron propagando ideas tales como la incapacidad de la inducción para generar conocimiento, la impotencia de las observaciones para verificar o reforzar hipótesis, las virtudes del falsabilismo, el relativismo de la verdad, el anarquismo en la metodología de la ciencia, y otras más. Después de lamentarse de que pocas Universidades incluyen cursos obligatorios de teoría y metodología de la Ciencia entre los créditos que deben lograr los estudiantes de carreras científicas (y nada en las técnicas), y que en las pocas que lo hacen, muchos profesores están tratando de sabotear el método científico, describieron el resultado como sigue:

"El infeliz estudiante se ve inevitablemente forzado a echar mano de sus propios recursos para recoger al azar y por casualidad, de aquí o de allá, fragmentos desorganizados del método científico, así como fragmentos de métodos no científicos. Y cuando el estudiante se convierta en un investigador profesional, como no posee la educación y la instrucción necesarias, caminará torpemente en la oscuridad, siguiendo caminos costosos y cerrados y echando mano de cosas tan aventuradas como adivinanzas al azar, conjeturas arbitrarias, corazonadas subjetivas, intuición accidental, suerte pura, accidentes afortunados, pruebas no planeadas e invariablemente erróneas. ¿Puede ser ésta una metodología adecuada para hacer nuevos descubrimientos y lograr aplicaciones benéficas? Desde luego que no, pero ésta es toda la metodología que los exponentes de las antítesis recomiendan a los investigadores profesionales".

La consecuencia de esta combinación no es otra que la pérdida de rigor y objetividad, la superficialidad y hasta la imposibilidad cognitiva, o sea, una

carencia de conocimientos alarmante como significaba el profesor español, nada propicia para avanzar en especialidades emergentes como son las propias del sistema vial, que para poder avanzar y prever con algo de acierto lo que será y sucederá (el funcionamiento, la funcionalidad y la seguridad) precisan saber algo de la verdad de lo que es y sucede en calles y carreteras; en tránsito sólo sirve la verdad, porque los muertos son de verdad.

Pero no fueron los primeros ni los únicos en advertir del problema. El filósofo español José Ortega y Gasset publicaba en 1933, en el diario *La Nación* de Buenos Aires, "Sobre el estudiar y el estudiante", y decía así:

"Si una generación dejase de estudiar, la humanidad actual, en sus nueve décimas partes, moriría fulminantemente. El número de hombres que hoy viven sólo pueden subsistir merced a la técnica superior de aprovechamiento del planeta que las ciencias hacen posible. Las técnicas se pueden enseñar mecánicamente. Pero las técnicas viven del saber, y si éste no se puede enseñar, llegará una hora en que también las técnicas sucumbirán."

Está claro que la técnica del sistema vial no sucumbió; el problema es que aún no se estableció con propiedad. ¿O acaso los fenómenos adversos del sistema vial no son sino la consecuencia de una deficiente técnica al faltar fundamentos, conceptos y conocimientos para planificarlo, construirlo y gestionarlo?

Ortega y Gasset concluyó diciendo lo que sigue:

"La solución a tan crudo y bicorne problema se desprende de todo lo que he dicho: no consiste en decretar que no se estudie [no consiste en decretar que no se use el sistema vial, o hacerlo funcionar a paso de carreta parando la sociedad hasta retroceder al siglo XVIII con los millones de personas que no podrían sobrevivir], sino en reformar profundamente ese hacer humano que es el estudiar [y el modo de conformar, gestionar y usar el sistema vial]; y consecuentemente, el ser del estudiante [y el ser de la técnica sobre el sistema vial]. Para eso es preciso volver del revés la enseñanza y decir: enseñar [investigar y actuar con propiedad] no es primaria y fundamentalmente sino enseñar [y entender] la necesidad de una ciencia [de saber y actuar propiamente con sentido y

finalidad], y no enseñar la ciencia [y la actuación técnica] cuya necesidad sea imposible hacer sentir al estudiante [y a quienes conforman y gestionan el sistema vial]."

Ortega justifica el sentir como necesario. El sentimiento es la fuerza impulsora de la ciencia y la técnica, de la enseñanza y el aprendizaje, porque el sentir es la fuerza impulsora de la vida. Nadie que se dedique auténticamente a una materia u oficio puede ser neutral; porque, como decía al principio, la siente como algo suyo, como propia. Y esa parcialidad es precisamente la fuerza impulsora que le hace avanzar, preguntándose una y otra vez si lo que hace es lo correcto y lo necesario.

Durante el transcurso de su historia la Humanidad se ha visto obligada a solucionar múltiples dificultades, la gran mayoría ligadas a la supervivencia y a la calidad de vida; y para ello tuvo que ingeniárselas para las dificultades que le atenazaban. La mayor parte de las respuestas que se intentaron para resolver sus problemas vitales fue producto de procesos más o menos básicos, unidos generalmente al método denominado "ensayo y error", que consiste en la repetición de un modelo de respuesta que, tras ensayar y errar repetidamente, da con la solución esperada, o fracasa.

De este modo se empieza a configurar el primer tipo de conocimiento de que dispone el ser humano para vivir: el conocimiento vulgar u ordinario. Este modo de conocimiento ha dado muy buenos resultados (evidentemente estamos aquí), aunque es insuficiente por la cortedad de su alcance: no es posible superar todos los problemas manteniendo este conocimiento como único o de mayor jerarquía.

El conocimiento vulgar apunta a resolver problemas esencialmente prácticos, da solución a problemas inmediatos que exigen una rápida respuesta; pero al no proyectarse en la contingencia de sucesos futuros, se agota en el acto necesariamente. Aunque sirve para repetir la solución hallada, no sirve para planificar y controlar asuntos complejos y heterogéneos como son los que plantea el sistema vial, sobre todo a la hora de prever lo que será la realidad futura.

Por lo tanto, existe un gran vacío de conocimientos que debe remediarse con otros recursos intelectuales. Hablamos de

la necesidad de ciencia para alimentar a la técnica superior de aprovechamiento del planeta, para que pueda lograr que sean más los sobrevivientes, en este caso mejorando el funcionamiento, la funcionalidad y la seguridad del sistema vial.

El profesor Rocci finalizó demandando la necesidad de practicar una de las esencias que definen la razón de ser de la Ingeniería y los conocimientos que permiten prever lo que sucederá, dejando clara la necesidad de ciencia y de formación técnica. Decía así:

"Por encima de todo, hay que retornar a lo que constituye el núcleo de la Ingeniería: el diseño debe ser orientado por una previsión de sus consecuencias, incluidas las relacionadas con la seguridad. Esa previsión se debe basar en un conocimiento experimental y, en su generalización, en unas teorías. Por último, la "profesión" tiene que afrontar que los futuros Ingenieros de caminos reciben una cantidad ridícula de instrucción sobre la Ingeniería de la seguridad durante su paso por la Escuela; y muy poco entrenamiento formal después. Y, sin embargo, lo que distingue al profesional del lego es la posesión de un conocimiento especializado..."

Como se indicó, la resolución eficaz del problema de los conocimientos, los conceptos y fundamentos básicos, pasa por resolver su causa final, por resolver lo que ha hecho que la realidad tendiera a ser la que fue; pasa por tener una teoría básica sobre el sistema vial, que ponga orden lógico en este complejo y heterogéneo entramado material de elementos naturales y artificiales que interactúan entre sí de modo complejo y

casi desconocido, para ir planificando las actuaciones y las investigaciones para prever lo que sucederá en el funcionamiento, funcionalidad y seguridad del sistema.

3. El estado de la investigación sobre el origen de la siniestralidad

De la necesidad de ciencia surgió la investigación de las causas de los accidentes como una especialidad con objeto y método, conformada básicamente por un ingeniero estadounidense, Josef Stannard Baker, que durante los años 40 y 50 del pasado siglo construyó un modelo de accidente que, junto a los pocos planteamientos teóricos que logró conformar, le permitieron planificar una metodología para investigar su mecánica (cómo suceden) e ir aproximándose a su origen (por qué suceden).

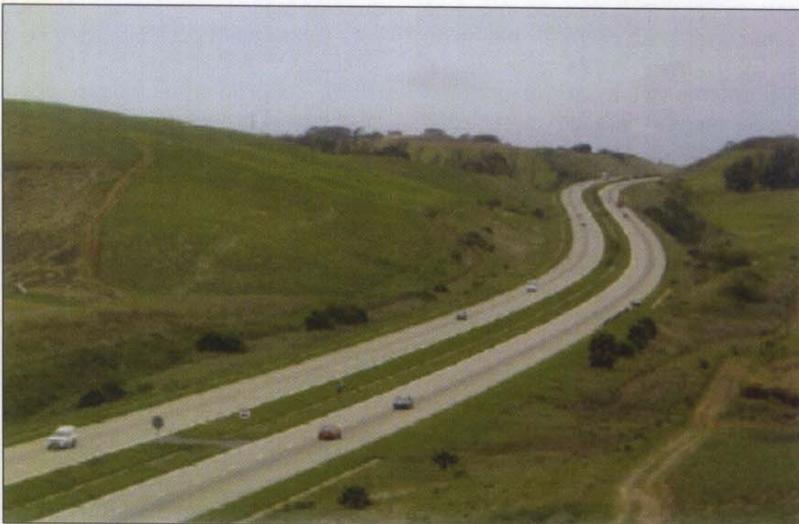
Los planteamientos de Baker son acertados y de una utilidad práctica indiscutible. Con el transcurso de los años, la metodología para investigar cómo suceden se mejoró extraordinariamente; y hoy, si el accidente lo permite (en muchos casos es imposible), somos capaces de reproducir y explicar su mecánica con una precisión que supera exageradamente lo que precisamos a efectos cognitivos. Pero el modelo y los planteamientos de Baker no acaban de resolver el problema del objeto de la investigación: pues no permiten distinguir las causas con claridad, articulándolas con coherencia, al faltar una fundamentación teórica conforme a un paradigma científico que proporcione la coherencia conceptual imprescindible

(el mismo problema que en la construcción, desarrollo y gestión del sistema). En esto no somos una excepción, nos sucedió como a muchas especialidades; por ejemplo, en las Neurociencias, que gracias a los avances en la instrumentación tecnológica tienen más datos que nunca sobre el cerebro humano, pero muy poca teoría que proporcione la coherencia necesaria para poder relacionarlos y entenderlos.

En los últimos 50 años nadie tomó el relevo en el trabajo teórico necesario, por ello no se pudo avanzar en el conocimiento de las causas de la siniestralidad. Peor aún, porque más de medio siglo después de que se establecieran las bases elementales de la Accidentología, todavía no se logró que los accidentes de tránsito se investiguen sistemáticamente con el modelo y la metodología planteada para ese fin, para al menos tener más conocimientos sobre cómo suceden, sobre el contexto en el que se producen y esclarecer alguna cosa sobre sus causas. Se llegó a la absurda y paradójica situación que proclamó el Libro Blanco del Transporte en la UE de 2001:

"Necesidad de investigaciones independientes. La explotación de las investigaciones realizadas con motivo de los accidentes plantea un problema. En la actualidad, el objeto principal de las investigaciones diligenciadas por [investigadores policiales y peritos privados para] las autoridades judiciales o las compañías de seguros es la reparación de los perjuicios causados por los accidentes y la determinación de las responsabilidades, en aplicación de códigos establecidos por el legislador [lo cual no es esclarecer las causas]. Sin embargo, estas investigaciones no pueden sustituirse a la necesidad, creciente en Europa y Estados Unidos, de disponer de investigaciones técnicas independientes cuyos resultados se orienten hacia las causas de los accidentes y los medios de mejorar la legislación [y mejorar la seguridad del tránsito; si no, ¿para qué?]."

Por ello es imposible saber de las causas indagando en los registros de la siniestralidad de las Administraciones de tránsito, porque en esos registros no constan esas causas, dado que las investigaciones para juzgados y aseguradoras (que son las que los nutren de datos) jamás investigaron para saberlas, sino que utilizan la palabra "causa" en el contexto de la culpa entre los usuarios implicados, para establecer responsabilidades jurídicas conforme a códigos de circulación establecidos por el



Bueno- Lindo- Más seguro

legislador para reparar el daño causado. Códigos que son distintos en cada país, y cuya seguridad funcional aún no se verificó en ninguna parte, pese a que se detectaron y publicaron fallos en las normas que, junto con las condiciones y características de los caminos, provocan accidentes (porque algo sí se sabe).

Además, en esas indagaciones para juzgados y aseguradoras se emplea la noción común de causa, que siempre provocó graves problemas de rigor y objetividad, precisamente por los errores e imprecisiones al determinar la causa por el modo específico en el que actúa. Problema que se solucionó en la antigüedad definiendo varios conceptos de causa que se distinguen precisamente por su modo específico de acción, para no cometer los errores e imprecisiones del concepto común. Pero al desaparecer de la formación universitaria la teoría y la metodología de la ciencia, imperó la contradicción: es necesario saber de causas, pero no se sabe cómo distinguirlas.

Así, más de cien años después de que se produjera la primera muerte por accidente de circulación con un automóvil, sabemos muy poco de las causas de la siniestralidad; pues con el fiasco teórico en Accidentología, todos los intentos por saber de esas causas fracasaron por falta de teoría y metodología para poder determinarlas con acierto. Entre las carencias más significativas basta mencionar una particularmente relevante: todos intentaron esclarecer las causas de la siniestralidad con la noción común y, como consecuencia, con tremendas dificultades, errores e imprecisiones, dado que lo que estaban buscando no podían identificarlo con facilidad y acierto.

La Comisión Europea, en coherencia con lo dicho en el Libro Blanco, convocó un comité de expertos para conformar la metodología para investigar las causas de la siniestralidad. No hay noticias de que se hayan pronunciado al respecto, pero lo último que se supo sobre el trabajo de ese comité, y lo que venía proponiendo uno de sus miembros, no permitía albergar esperanzas de ningún tipo.

Pese a las buenas intenciones de la CE y otras instituciones para resolver el problema de la metodología para investigar el origen de la siniestralidad, la verdad es que la metodología de una especialidad cognitiva sólo la pueden resolver quienes la practican, porque son los que se enfrentan a los problemas que plantean las cuestiones que hay que responder, y obviamente son quienes más

pueden saber sobre el modo de responderlas con acierto, rigor y objetividad, y más aún ante las carencias formativas para ejercer actividades científicas, de las que hay que entender necesariamente para llevar a cabo el planeamiento metodológico necesario.

“No existe ninguna cosa tal como accidente; lo que nosotros denominamos con este nombre es el efecto de alguna causa que no vemos; si pudiésemos determinar la causa de un accidente tendríamos mayores posibilidades de prevenirlo”. (François-Marie Arouet, “Voltaire”)

Hoy se puede afirmar que lograremos saber de las causas de la siniestralidad con el acierto suficiente para ir avanzando por ellas, pues se tomó el testigo para remediar las carencias teóricas que impidieron la metodología para conseguirlo; y al hacerlo, también se entra necesariamente en la teoría básica del sistema vial, que es imprescindible para tener un orden lógico a la hora de construirlo y gestionarlo, y al investigarlo.

Así, poniendo a prueba la teoría y ensayando la metodología, se investigaron y se siguen investigando esas causas, y con ello adquiriendo conocimientos que, una vez sistematizados en el contexto teórico básico, permiten establecer criterios para el diseño, construcción, mantenimiento y gestión del sistema.

La investigación de la siniestralidad y de la seguridad es ciencia aplicada, porque es para la aplicación del conocimiento a las necesidades humanas y al desarrollo tecnológico. Pero también es ciencia empírica pues, pese a las aplicaciones informáticas que permiten simulaciones, no existe otro modo de saber algo del origen de los siniestros que el de estudiar la realidad en la que se producen. Y como sucede en Vulcanología, con los fenómenos del sistema vial no se pueden hacer ensayos controlados para hacer la demostración experimental que se considera imprescindible en la ciencia experimental clásica.

En la ciencia empírica predomina la demostración lógica, basada en el estudio de los hechos y de los fenómenos ateniéndose al orden natural conocido y a la metodología específica de la disciplina. Y en general, la demostración empírica deviene de la propia realidad, al producirse el resultado predicho sobre la base del conocimiento obtenido y demostrado lógicamente. Así se lograron

extraordinarios y útiles avances en la predicción sobre erupciones volcánicas, que no son menos científicas porque no se puedan reproducir de modo controlado en un laboratorio.

No obstante, para poner a prueba la teoría y tener certeza de la utilidad de la metodología planteada, existen unos siniestros de tránsito idóneos, dado que permiten una demostración empírica con relativa rapidez que, junto a la demostración lógica, zanja la cuestión desde el punto de vista científico, pues cuando algo queda demostrado lógica y empíricamente, ya no existen más modos de poder demostrar la veracidad de las cosas y el resultado se considera verdad, o sea que tiene correspondencia con lo que es y sucede en la realidad.

Esos siniestros de circulación idóneos son los que se producen en los llamados puntos negros o Tramos de Concentración de Accidentes, pues una vez se investigaron sus causas siguiendo la metodología planteada conforme a la teoría básica, permiten una demostración empírica que determina la veracidad o falsedad del resultado de la investigación, así como la validez de la teoría y la utilidad de la metodología que se empleó.

Los puntos negros solucionados por este método permanecen sin registrar accidentes durante meses y años, mientras el lugar y el tránsito que circula por él permanecen en condiciones similares a las que se dejaron tras la corrección de problema, demostrando empíricamente la validez de la teoría y la utilidad de metodología.

Hasta la fecha, en todos los puntos y tramos de concentración que se investigaron, las causas finales que producían y concentraban la siniestralidad estaban en los caminos, y a veces en combinación con las normas de circulación (recuerde que su seguridad funcional no fue verificada, y que las normas actúan en el contexto de los caminos según las impone el diseñador o el gestor vial).

Uno de los problemas para llevar a cabo la verificación de la teoría y la metodología fue lograr que se solucionaran los problemas que causaban y concentraban la siniestralidad, pese a que la mayoría de los puntos se solucionaban con medidas de bajo y muy bajo costo, pues lo permite la precisión y el acierto de los resultados del estudio. En estos años sólo se logró que se solucionara el 30 % de los puntos y tramos que se investigaron. Los demás siguieron dispar fortuna: unos permanecen concentrando siniestros con

su regularidad característica; otros disminuyeron su frecuencia y cantidad en la producción de siniestros, al cambiar las condiciones del lugar o del tránsito, pero siguen produciéndolos; los menos cambiaron completamente al modificar el diseño del lugar y cambiar el tránsito que circula por él, y para saber de su seguridad hay que comenzar de nuevo. En los peores, la siniestralidad disminuyó un 80 % en el primer año y desde el primer día, dado que los efectos de la corrección del problema fueron inmediatos. Al estar la causa final en los caminos, la seguridad aumenta desde el instante en el que se corrige, y afecta a todo el tránsito que circula por el lugar. Aunque también es verdad que en esos lugares en los que se obtenían los peores resultados no se solucionaron todos los problemas hallados: lo cual (no hay mal que por bien no venga) permitió adquirir conocimientos sobre la acción de las visibilidades insuficientes o muy ajustadas.

Y por ese trabajo realizado en los últimos once años, podemos afirmar que lograremos saber de las causas de la siniestralidad con el grado de acierto imprescindible para ir mejorando por ellas.

Además de la prueba y la verificación, los puntos negros y los tramos de concentración, también se están empleando para estudiar el riesgo y la seguridad en las vías en servicio dando excelentes resultados, y también para investigar accidentes individualmente, aunque hay que advertir que no en todos los accidentes se pueden saber sus causas con certeza, pero ello no impide saber de ellas en aquellos que sí podemos determinarlas.

Así surgieron conceptos nuevos e imprescindibles para seguir estudiando el riesgo, la siniestralidad y la seguridad, tales como los puntos y tramos de riesgo (empíricos, no estadísticos) que, con cambios en las condiciones del lugar o en el tránsito que circula por él, pueden acabar siendo un punto negro o un tramo de concentración de siniestros.

La existencia inequívoca de puntos y tramos de riesgo empírico y el modo en el que se activan como puntos y tramos de concentración de siniestros, da explicación a la misteriosa movilidad, aparición, desaparición y reaparición de los puntos negros y TCAs, que no deviene de extraños e inexplicables sucesos en el sistema vial, sino de los conceptos que se emplean para definir y acotar esos puntos

y tramos. Con los conceptos empleados para las pruebas y la verificación, la cantidad de puntos de concentración aumenta considerablemente; y esos misteriosos efectos no sólo desaparecen, sino que cuando se observa algún cambio en la frecuencia y en la cantidad de la siniestralidad registrada en algún punto o tramo que ya fue catalogado como de riesgo o de concentración, también se observan cambios en las condiciones de los caminos o en el tránsito que circula por ellos: cambios que explican de causa a efecto las variaciones en la producción de la siniestralidad registrada.

Hasta ahora, los conflictos y siniestros que se investigaron en puntos y tramos de riesgo también tenían sus causas finales en los caminos. Y aún no se sabe qué parte de la siniestralidad se está produciendo en los puntos y tramos de riesgo, éste es uno de los proyectos pendientes. Pero dado que a simple vista se observan muchos puntos y tramos de riesgo por las condiciones de los caminos, y que son muchos más que los de concentración, la parte de siniestralidad que se puede estar produciendo por causa de los caminos en puntos y tramos de riesgo puede ser alta.

Está claro que una vez detectado un punto o tramo de riesgo, lo urgente y necesario es solucionarlo, y no sólo por los siniestros que ya se están produciendo en el lugar, sino porque ante cualquier cambio en el tránsito o en las condiciones de ese lugar, puede surgir un nuevo punto o tramo de concentración. Y pueden ser fugaces: producen siniestros en poco tiempo, a veces en días, y desaparecen hasta que vuelven a surgir; pero su detección será imposible con los conceptos de punto negro y TCA que se emplean habitualmente. En cualquier caso siempre será tardía y a costa de accidentes y víctimas, que pueden evitarse actuando sistemáticamente para la detección temprana y solución rápida de los puntos y tramos de riesgo que, si se hace investigando por causas, la precisión del resultado permite soluciones de bajo o muy bajo coste. En general, la materialización de la seguridad consiste en eliminar o disminuir las causas y efectos del riesgo, de ahí la importancia de los métodos para detectar y estudiar los puntos y tramos de riesgo por incorrección o insuficiencia en los caminos.

Pero el objeto de este artículo no es la teoría y la metodología para investigar el riesgo, el peligro, la siniestralidad y la

seguridad; sino que se habla de ello para mostrar la determinación de los caminos en la seguridad y en la siniestralidad. Sobre la teoría y la metodología existe la intención de publicar lo antes posible, que no puede ser muy pronto, entre otras razones porque se trabaja en ello en el tiempo que se le puede dedicar. Aunque también hay que tener presente que no existen razones para suponer que no vaya a suceder lo mismo que con la planteada por Baker y por otros: que al final no se emplean o se utilizan mal; o peor, que son replicadas deficientemente por quienes hacen sus propias publicaciones replicando las de otros, convirtiéndolas en inútiles (así sucedió con la de Baker). Y también hay que considerar la posible acción de otra cosa muy poderosa sobre estos asuntos. Gerald Wilde la definió muy acertadamente en 1988:

"El tránsito, al igual que Dios, el fútbol y la política, pertenece a ese selecto grupo de temas sobre los cuales cualquiera, cuando la inspiración le embarga, siente que puede hablar con autoridad y convicción abrumadora."

Obviamente, para investigar sobre el riesgo, el peligro, la siniestralidad y la seguridad, previamente hay que tener conceptos claros de lo que son y del modo genérico en el que se materializan, de acuerdo con la teoría fundamental del sistema y el paradigma científico que proporcionen la coherencia imprescindible (o sea, el orden lógico y material del sistema), que permita ir conociéndolo y entendiéndolo, pese a su tamaño, complejidad y heterogeneidad.

4. Las causas de la seguridad y de la siniestralidad

Como se dijo, en la antigüedad ya se percataron de que la noción común de causa (aquello de lo cual procede lo causado -el efecto- de modo específico), daba muchos problemas para saber con rigor y objetividad, pues precisamente se falla al intentar determinar la causa por el modo específico de acción. De ahí que solucionaran el problema (Aristóteles), definiendo cuatro conceptos de causa que se distinguen precisamente por el modo específico de acción; tres que se refieren al mundo físico o real, y una que se refiere al ámbito lógico o formal:

- La causa eficiente: el principio del cambio.
- La causa material: aquello de lo que algo surge o por lo que algo llega a

ser.

- La causa final: el fin, la realidad hacia la cual algo tiende a ser, o aquello que hace que la realidad tienda a ser la que es.

- La causa formal: la idea o el paradigma.

La causa formal (la idea o el paradigma) deviene del modo en el que entendemos: si no construimos con la indagación lógica un concepto básico, o lo que es lo mismo, una teoría elemental sobre lo que pretendemos conocer más profundamente (o construir y gestionar eficazmente), es muy difícil investigar sistemáticamente para tener conocimientos de mayor alcance, sabiendo en qué parte del sistema se encuentra el investigador y cuáles son las preguntas. Sucede lo mismo a la hora de hacer y gestionar algo, por ejemplo: el sistema vial.

Lo característico de las investigaciones que no se atienen a una teoría elemental, a un paradigma científico válido, es que se promueven sobre demasiadas cuestiones inútiles, cuyos resultados son tan inservibles como las preguntas que responden. El paradigma y la teoría elemental sobre el sistema estudiado son lo que permite plantear las preguntas coherentes para obtener el conocimiento necesario al responderlas con acierto, siguiendo métodos que lo permitan.

Los paradigmas científicos son causas formales, concepciones genéricas sobre la estructura, la organización y el funcionamiento del mundo, una idea o modelo conceptual para poder investigar un fenómeno o sistema del que no tenemos conocimientos suficientes para describirlo empíricamente. Pero no vamos a seguir en ello, sino con lo que es más práctico para el objeto de este apartado.

Una causa o agente hacedor es algo que es y existe, es materia que podemos percibir: bien por los sentidos al observarla directamente, bien al deducir su existencia por los efectos que produce y se observan. Además de ser algo material y perceptible por los sentidos y por la razón, una causa o agente hacedor tiene que ostentar la capacidad de hacer o causar algo, tiene que ostentar energía. El acto (el hecho, efecto o fenómeno) es la materialización de lo que es en potencia, que existe cuando existe la capacidad de hacer o causar, o sea, la energía. Lo que no ostenta energía no es una causa o agente hacedor, porque es materialmente imposible que haga o cause algo. Y esto se advierte porque el

ESTRUCTURA LÓGICA DE LA INSEGURIDAD VIAL

PIRÁMIDE DE LAS SITUACIONES DE RIESGO EN EL MOVIMIENTO VIARIO



Figura 2

pensamiento mágico y paralógico es frecuente a la hora de hablar de las causas de la siniestralidad; se afirman muchos imposibles con abrumadora convicción, y más aún si tenemos en cuenta que esas causas aún no se investigaron del modo necesario para saber de ellas con el acierto imprescindible.

Los tres conceptos de causa que se refieren al mundo físico o real (la eficiente, la material y la final), sirven para distinguir las causas por su modo específico de acción sin los errores e imprecisiones de la noción común, y con la finalidad de hallar la causa final, o sea, aquello (el agente hacedor material) que hace que la realidad tienda a ser la que está siendo, que es lo que nos interesa saber para actuar sobre ello y cambiar los efectos que produce.

Una causa o agente hacedor final es una causa o agente hacedor material que ostenta mayor energía o capacidad de hacer que las otras causas materiales que concurren en el proceso genético del fenómeno. De ahí que la causa material, que también es la causa final, sea la que determina la tendencia a ser de la realidad. Pero ello no se produce de la nada, se produce en un contexto o estructura material cuyo planteamiento conceptual permite un orden lógico inteligible.

"Cuando un fenómeno físico puede ser descrito en su totalidad como un cambio en la configuración y en el movimiento de un sistema material, se dice que la explicación dinámica de este fenómeno es completa. Creemos que una explicación posterior ni es necesaria, ni posible ni deseable." (James C. Maxwell)

Maxwell hizo esa afirmación, y la matización final, porque siguiendo los paradigmas y los fundamentos de la Ciencia, las causas o agentes hacedores materiales del sistema (y de los fenómenos que produce) son los elementos de la estructura material y la organización funcional que constituyen su configuración. Y son las interacciones que se producen entre los elementos de la configuración las que generan el movimiento del sistema. Obviamente, una alteración, una incorrección o una insuficiencia en las condiciones (características, cualidades, propiedades) de los elementos de la configuración provoca fallos en las interacciones que cambian el movimiento del sistema; este cambio en el movimiento es parte del proceso causal o genético que materializa fenómeno físico que resulta.

De ahí que una explicación completa del fenómeno exija explicar el cambio, incorrección o insuficiencia en las condiciones (características, cualidades,

propiedades) de los elementos de la configuración. Porque el cambio, incorrección o insuficiencia en las condiciones, características, cualidades o propiedades de los elementos que configuran el sistema es lo que provoca el proceso causal o genético, el cambio en el movimiento que produce de causa a efecto y de medio a fin el fenómeno físico que resulta.

Maxwell añadió el matiz final de que, una vez explicado completamente (per causas), no quepan ulteriores explicaciones, porque nos salimos del ámbito de la lógica y de los fundamentos de la ciencia, o sea, de lo que es posible explicar racionalmente dentro del orden natural conocido, entrando fácilmente en el pensamiento mágico o paralogico que, como ya se ha dicho, es muy frecuente en cuestiones de siniestralidad y seguridad vial. Ello se evita complementando las reglas de la lógica con el principio de economía o de parsimonia, más conocido como la navaja de Ockham, cuyo enunciado original dice así: "Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem"; en español, "no ha de presumirse la existencia de más cosas que las absolutamente necesarias para explicar completamente un efecto o fenómeno".

La navaja de Ockham también tiene utilidad a la hora de solucionar problemas: la solución más compleja y costosa no tiene por qué ser la mejor ni la más eficaz, basta con que la solución sea eficaz para controlar completamente el fenómeno por sus causas. Esto es lo que permite soluciones efectivas de bajo o muy bajo costo en puntos de riesgo y de concentración, a condición de tener un conocimiento acertado de las condiciones de las causas que explican completamente el fenómeno violento o accidente que se puede producir o que se esté produciendo.

En definitiva, que siguiendo los fundamentos y paradigmas de la Ciencia, y lo que demuestra la observación del origen de las cosas, resulta que las causas de la siniestralidad y las causas de la seguridad vial son las mismas: son los elementos naturales y artificiales que estructuran el sistema vial, que interactúan entre sí (de modo complejo y poco conocido) para generar y estabilizar el equilibrio de la posición y el movimiento de las personas y los vehículos.

Y cuando fallan las interacciones u operaciones funcionales entre los elementos, también se produce un cambio en el movimiento, iniciando el

proceso que acaba por producir el accidente de circulación. De ahí que Baker se acercara mucho a la raíz del problema cuando decía así:

"Para evitar situaciones cruciales [conflictos] que pueden conducir a daños o lesiones [fenómenos violentos, siniestros o accidentes], será necesario que en los elementos de la trilogía carretera-hombre-vehículo [entre los elementos del sistema] se realicen determinadas operaciones [funcionales]. Las operaciones [funcionales] que fallan y conducen al accidente son factores operativos [parte del proceso genético] de dicho accidente."

Con lo dicho no dejé claro cuál es el cambio que se produce en el movimiento que inicia el proceso que acaba produciendo el fenómeno violento; pero lo explico a continuación.

Todos los accidentes de tránsito son fenómenos mecánicos violentos en los que se muestra la acción violenta de la energía que poseen los cuerpos por su posición y su movimiento. Básicamente existen cuatro tipos de accidente: vuelcos, caídas, colisiones y salidas de la vía. En todos ellos se produce contacto violento (impacto) entre el cuerpo que se mueve y uno o varios cuerpos: el que vuelca o cae, impacta contra el suelo; en las colisiones, el cuerpo que se mueve impacta con otro que también se mueve, que está detenido o que es inmóvil; en las salidas de la vía, el cuerpo que se mueve impacta con otros cuerpos y con el suelo, pues no pocas veces también vuelca y cae. En definitiva, todos los accidentes de circulación son impactos en los que la acción violenta de la energía que poseen los cuerpos altera o destruye las estructuras corpóreas de los vehículos y las personas, resultando los daños y las lesiones.

La naturaleza impone una condición constante y necesaria en la existencia corpórea, y es que todo cuerpo ocupe su espacio y su tiempo. Esa regla, al ser constante y necesaria, es una ley natural o científica que impone la exclusividad espacio-temporal; es la regla que motiva que pasemos por las puertas y no a través de las paredes, y que, donde sólo hay espacio para uno no puedan ocuparlo dos.

Dado que los cuerpos ostentan energía por su posición y su movimiento, para movernos con seguridad, la naturaleza nos obliga a equilibrar o armonizar la forma o geometría de la posición y el movimiento de los cuerpos

que ostentan energía, de modo que no vayan a encontrarse dos cuerpos (dos energías) en un punto del espacio al mismo tiempo. Recuerde que los accidentes de circulación, pese a sus diversas formas, al final todos consisten en impactos, o lo que es lo mismo, en un encuentro de cuerpos con energías contrapuestas en el espacio y el tiempo, violando la exclusividad espacio-temporal que impone la naturaleza.

La acción violenta del cuerpo que se mueve y que posee la energía que actúa, sólo puede ser por dos motivos: o búsqueda de propósito; o por fallo de aquello que tenía que evitarlo. Lo primero hay que demostrarlo por imposición cognitiva y jurídica, y lo segundo impone determinar con acierto qué elemento del sistema falló y por qué, de modo que explique racional y completamente el fenómeno, y ello también por imposición cognitiva y jurídica.

Sin embargo, fíjese el lector que lo habitual ante un accidente de circulación es suponer que, entre todos los elementos del sistema vial, fallaron el conductor o el peatón implicados; más aún, es muy frecuente que se suponga la existencia de culpa en el conductor o en el peatón, lo cual es una operación mental inválida a efectos cognitivos, y más aún cuando ello se supone sin explicar el fenómeno racional y completamente. Ello, además de ser inválido a efectos cognitivos, atenta contra la presunción de inocencia, que jurídicamente hace el papel de la navaja de Ockham, para no atribuir culpas de modo arbitrario o con el pensamiento mágico o paralogico; pues si no cabe presumir la existencia de más cosas que las absolutamente necesarias para explicar completamente un fenómeno, aún tiene menos justificación racional presumir la existencia de cosas que no son necesarias para producir y explicar completamente ese fenómeno. Y para que se produzca un siniestro de circulación no es necesario que exista culpa de los conductores y peatones; más aún, para que se produzca un siniestro ni siquiera es necesario que exista culpa de alguien; basta con que fallen las interacciones entre los elementos del sistema u operaciones funcionales, y se produzca el cambio en el movimiento que estoy intentando explicar.

Como la energía radica en los cuerpos (en los peatones y en los vehículos), en el instante en el que la posición y el movimiento de los peatones y vehículos se encuentran en equilibrio existe

seguridad, no se pueden producir accidentes. Es materialmente imposible porque lo impiden las condiciones y leyes naturales que rigen en la mecánica vial (en la energía y en la forma de la posición y del movimiento de las personas y los vehículos). Obviamente la clave de la seguridad activa consiste en lograr que ese equilibrio mecánico, que es la seguridad y la vida, siga existiendo en el instante siguiente.

Recuerde el lector que el sistema vial se puede definir como el conjunto de elementos artificiales y naturales que interactúan entre sí para generar y estabilizar el equilibrio de la posición y el movimiento de las personas y los vehículos. La estabilidad funcional (de medio a fin) en la producción del equilibrio mecánico que es la seguridad total se encuentra implícita en el fenómeno que produce el funcionamiento normal del sistema mediante las operaciones funcionales entre los elementos que lo configuran, que consiste en:

- el equilibrio de las fuerzas que mantienen y generan la posición y el movimiento de personas y vehículos o equilibrio dinámico; y
- el equilibrio en la forma de la posición y el movimiento de personas y vehículos o equilibrio geométrico.

Ambos equilibrios interactúan entre sí, conformando el equilibrio final que es la seguridad, de modo que si falla uno también puede fallar el otro, porque en realidad son dos aspectos de la misma cosa.

Si usted se queda observando el tránsito peatonal y rodado de una calle, lo más probable es que vea la seguridad en acción; difícilmente verá un accidente; y para ver conflictos que no sean muy graves precisa entrenamiento. Verá que los peatones y los vehículos se mueven en su posición normal (posición en equilibrio dinámico y geométrico, y si no, no pueden moverse); y también verá que se mueven con una velocidad y trayectoria (forma o geometría) que no les haga coincidir con la posición y el movimiento de otros peatones y vehículos, ni con la posición de otros objetos que hay en la vía y en su entorno (movimiento en equilibrio geométrico, y si no, no pueden moverse). Todo eso que usted ve (la seguridad mecánica), lo producen las operaciones funcionales o interacciones entre los elementos o causas del sistema.

Pero según cuáles sean las condiciones, características, propiedades o cualidades de los elementos del sistema, y según cómo se encuentran organizados en el contexto espacio-tiempo, los elementos cumplirán sus funciones y se producirán las operaciones funcionales que mantienen el equilibrio mecánico que es la seguridad y la vida... o no.

Si los elementos no están organizados del modo necesario para garantizar que cumplan sus funciones, o si sus condiciones, características, propiedades o cualidades no son las necesarias y suficientes para cumplirlas, pueden fallar las operaciones funcionales que equilibran la posición y el movimiento de las personas y los vehículos, produciéndose un desequilibrio (dinámico o geométrico, que es el más frecuente y el que más accidentes provoca) que, si no se re-equilibra por la acción de los peatones y conductores o por la acción del azar, acabará en un accidente de tránsito, es decir, en uno o varios impactos: el fenómeno violento. El desequilibrio previo al impacto es el cambio en el movimiento que mencionaba Maxwell; al fallar las operaciones funcionales en el sistema vial, el movimiento cambia de equilibrado a desequilibrado.

De ahí que las causas de la seguridad y de la siniestralidad sean las causas, elementos o agentes hacedores que componen el sistema vial e interactúan en él. Según cuáles sean sus condiciones o características y su ubicación en la organización funcional del sistema, así será el modo específico de la acción del elemento, causa o agente hacedor. O sea, facilitando que se produzcan las operaciones funcionales que generan el equilibrio que es la seguridad y la vida; o facilitando el fallo en las operaciones funcionales y, por lo tanto, facilitando que se produzca el desequilibrio que puede acabar en fenómeno violento y en muerte. Ello se verifica por el enunciado del principio de uniformidad: en las mismas condiciones, las mismas causas producen los mismos efectos. Dicho con más palabras: en las mismas condiciones, circunstancias, características, propiedades o cualidades, los mismos elementos, causas o agentes hacedores producen los mismos efectos, hechos o fenómenos.

Y aún queda más claro enunciando el principio de uniformidad al contrario: en distintas condiciones, las mismas causas producen distintos efectos. Y lo mismo

dicho con más palabras: en distintas condiciones, circunstancias, características, propiedades o cualidades, los mismos elementos, causas o agentes hacedores producen distintos efectos, hechos o fenómenos.

El principio de uniformidad es una pauta constante y necesaria de la naturaleza: es una ley natural que rige en la génesis y en el proceso genético (de causa a efecto) de los fenómenos que se producen en este mundo. De ahí que las variaciones, incorrecciones o insuficiencias en las condiciones de configuración (las causas) del sistema, cambien su movimiento variando el efecto o fenómeno que produce: movimiento seguro (equilibrado) o movimiento en peligro (desequilibrado).

El desequilibrio previo al accidente es necesario, pero no suficiente para que éste se produzca, dado que el desequilibrio puede revertirse por la acción de los peatones y los conductores y neutralizarse por acción del azar, aunque no siempre. Por ello, porque no es suficiente no se trata de una ley, sino que el desequilibrio es una condición necesaria para que los accidentes puedan existir, siendo parte del proceso genético o de causa a efecto que los produce. Si el desequilibrio es imposible de solucionar por la acción de los peatones y conductores, y si tampoco lo soluciona el azar, el accidente se produce irremediamente.

Está claro que para materializar lo que es la seguridad vial activa, o sea, para estabilizar el equilibrio mecánico que es la seguridad y la vida, hay que disponer los elementos artificiales del sistema en unas condiciones y características que faciliten las interacciones u operaciones funcionales dinámicas y geométricas, para disminuir los fallos que producen los desequilibrios. O, lo que es lo mismo, hay que disponer las condiciones de la configuración del sistema del modo necesario para asegurar en lo posible que no cambie su movimiento y permanezca equilibrado. Obviamente, ello sólo se puede llevar adelante con los elementos artificiales, o sea, con los caminos y los vehículos. Con las personas sólo cabe formarlas lo mejor posible para que sepan moverse con seguridad, y tratar de que identifiquen el riesgo para que extremen las precauciones; pero eso no garantiza la seguridad, porque la acción del riesgo no es algo que dependa de la voluntad de las personas, ni siempre se puede evitar adoptando precauciones: a pesar de ellas, la acción del riesgo puede sorprenderles sin posibilidad de solución.



Más aún cuando las cualidades y características naturales de las personas no son suficientes para asegurar el mantenimiento del equilibrio mecánico (problema técnico sin resolver), una insuficiencia que hay que compensar con la acción de los elementos artificiales (los caminos y los vehículos), porque no existe otro modo de llevarlo a cabo.

El origen genérico de la siniestralidad es principalmente una insuficiente seguridad en el sistema vial. La siniestralidad no es otra cosa que fenómenos violentos y anómalos que se producen principal y mayoritariamente por fallos en el funcionamiento del sistema, al no estar configurado en las condiciones necesarias para que se produzca la seguridad o, como afirmó Miguel López-Muñiz, la consecuencia física de problemas técnicos sin resolver.

El riesgo (la contingencia o proximidad de un daño) en el sistema vial existe objetivamente cuando los elementos o causas del sistema no están en condiciones de facilitar que se produzcan las operaciones funcionales que generan y mantienen el equilibrio mecánico que es la seguridad (ése es el estado general del sistema actualmente); existe más riesgo todavía cuando las condiciones y características de algún elemento (o su carencia) dificultan las operaciones funcionales; y aún existe mucho más riesgo cuando las impiden.

El peligro (el riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal) en el sistema vial existe objetivamente cuando empiezan a producirse desequilibrios, pues en ese momento y lugar existe la condición material necesaria para que se produzca el fenómeno violento.

Como se demostró, los conceptos y fundamentos para saber algo acertado con rigor y objetividad de las causas de la siniestralidad y de la seguridad, difieren mucho de lo que se dice y se afirma con abrumadora convicción; y no pocas veces incluso por quienes representan instituciones académicas.

5. Lo que demuestran los hechos

Existen hechos que demuestran lo que indica la razón, y no me refiero sólo a lo que demuestran las indagaciones en puntos y tramos de riesgo y de concentración para verificar la teoría y la metodología; también hay otros hechos sobre puntos negros y TCAs, sobre tramos denominados "de la muerte" que

dejaron de serlo, y muchas cosas que se lograron y que demuestran empíricamente lo mismo: que al cambiar las condiciones y características de los elementos de los caminos se redujo o incluso desapareció la siniestralidad, porque se aumentó la seguridad, demostrando empíricamente el poder determinante de los elementos de los caminos para producir el riesgo, el peligro, la siniestralidad y la seguridad.

Las indagaciones para el desarrollo del IHSDM sobre las relaciones entre las características geométricas de la vía y la siniestralidad, también demuestran que la geometría de la vía (el espacio y su forma) es determinante en la seguridad y en la siniestralidad, del mismo modo que lo demostraban los experimentos con los conos, pues si forzamos el espacio y su forma, los vehículos acabarán por golpear los conos para poder pasar, o lo que es peor aún, intentando no golpear los conos golpearán a otros vehículos.

Tan sólo el hecho de que en las autopistas se produzcan menos siniestros y menos muertos que en las demás vías (*), pese a que soportan los mayores volúmenes de tránsito circulando a alta velocidad, ya demuestra empíricamente tres cosas:

1. Que los caminos son determinantes en el funcionamiento, en la funcionalidad, en la seguridad, en el riesgo, en el peligro y en la siniestralidad del sistema. Por esas vías transitan más vehículos, más rápidos y con menos fallos que en las demás vías, y ello sólo se explica de causa a efecto por las características del conjunto de elementos de esos caminos, confirmando lo que indica la lógica y otros hechos. No cabe plantear, sin caer en el pensamiento mágico o paralogico, que en las vías de la red principal circulan conductores y vehículos más "perfectos" que en las demás vías, porque son los mismos y con las mismas insuficiencias en sus condiciones, características y cualidades. La única causa del sistema que difiere significativamente en cuanto a condiciones y características, es la de los caminos de las vías de la red principal; y por ello el principio de uniformidad explica que en esas vías se produzcan distintos efectos en cuanto a siniestralidad y víctimas, porque en distintas condiciones, los elementos de los caminos (las causas) producen distintos efectos.

2. Que la siniestralidad no es un

fenómeno inherente a la cantidad de vehículos que circulan. Por esas vías transitan más vehículos, más rápidos y con menos fallos que en las demás vías, y ello sólo se explica de causa a efecto (atendiendo al principio de uniformidad y al principio de economía o parsimonia), por las condiciones y características del conjunto de elementos de esos caminos, que son distintas a las de las demás vías, confirmando lo que indica la razón y otros hechos. De hecho, donde más siniestros y víctimas se producen es en las carreteras de la red secundaria y de la red local, con menos vehículos circulando y a menos velocidad, pero con otras condiciones y características en los elementos de su infraestructura; y a nivel mundial se producen más siniestros y muertos en los países donde hay menos vehículos motorizados y menos carreteras, o sea, donde las condiciones de configuración son peores. Lo que sucede es que al estar configurado el sistema de modo insuficiente para producir la seguridad, falla más a cuantos más vehículos circulan: de ahí que parezca que a mayor cantidad de vehículos circulando se produce más siniestralidad, pero no deja de ser un espejismo numérico.

3. Que la siniestralidad no es un fenómeno inherente a la velocidad operativa del sistema (la velocidad a la que mayoritaria y habitualmente circulan los conductores por un punto o tramo). Por esas vías transitan más vehículos, más rápidos y con menos fallos que en las demás vías, y ello sólo se explica de causa a efecto por las condiciones y características del conjunto de elementos de esos caminos, confirmando lo indicado por la razón y por otros hechos. Se producen más siniestros y muertos en las carreteras de la red secundaria y de la red local pese a que son más lentas y no soportan los volúmenes de tránsito de las carreteras de la red principal; y en el ámbito urbano, con menos velocidad todavía, se producen más de la mitad de los siniestros de tránsito y en torno al 20 - 25 % de los muertos por tránsito; y también se producen siniestros con muertos a 5 km/h y hasta a menos, de hecho la primera muerte con un automóvil fue un atropello a unos 8 km/h. Además, la velocidad tan sólo es un parámetro concebido para definir un aspecto o dimensión de la forma o geometría del movimiento, como también es la trayectoria. Y la forma o geometría (velocidad y trayectoria) del movimiento

es un producto o efecto del funcionamiento del sistema, o sea, de las interacciones u operaciones funcionales entre los elementos de su configuración. La velocidad ni es causa ni puede serlo, porque ni es un elemento material de la configuración del sistema, ni ostenta energía para hacer o causar algo material, simplemente expresa la distancia que recorre un cuerpo en movimiento en un período de tiempo. Cuando el sistema falla y produce movimiento con su forma o geometría desequilibrada (condición necesaria previa al siniestro), bien en su velocidad, bien en su trayectoria o en ambas, eso sigue siendo un efecto, síntoma o indicador de que fallaron las operaciones funcionales que generan y mantienen el equilibrio geométrico. Por todo eso la velocidad ni es ni puede ser una causa o agente hacedor material de la siniestralidad ni tampoco de la seguridad vial, porque las causas siguen siendo los elementos del sistema, y que se produzca la una y la otra depende de sus condiciones, características y cualidades. La dispersión de la velocidad en un punto o tramo (las diferencias de velocidad o geometría del movimiento) es efectivamente un aumento del riesgo, como bien indican los estudios estadísticos: dado que para mantener el equilibrio geométrico con esas diferencias de geometría o velocidad, se precisan más operaciones funcionales que, al no estar aseguradas (problemas técnicos sin resolver), a cuantas más operaciones se precisan para mantener el equilibrio, más fallos se producen. En consecuencia, con la dispersión de la velocidad (con muchas diferencias geométricas) resultan más desequilibrios geométricos y más siniestros. De ahí que resulte imprescindible gestionar la velocidad por sus causas, o sea, determinando la máxima que se puede mantener en equilibrio por las condiciones y características de los caminos y otras condiciones en cada tramo vial; lo cual implica implantar la gestión técnica de las velocidades operativas, haciéndole entender a los usuarios el motivo de los límites y las velocidades recomendadas por razón de las condiciones y características de las causas del sistema. Lo cual no puede ser de modo genérico y poco fundamentado como fue hasta ahora; en realidad, es para cada punto, tramo o subsistema vial, con su historia y su memoria, con las características y condiciones de sus caminos y el tránsito que circula por ellos.

En definitiva, que ante lo que demuestran los hechos no cabe plantear argumentos, sino intentar saber más sobre lo que están indicando.

Conclusión

Entre todos los elementos o causas artificiales del sistema, los elementos que componen los caminos son los que tienen mayor energía, mayor capacidad para hacer o causar, dado que interactúan con todos los peatones y vehículos (con todos los procesadores) que se mueven por su campo de acción.

Pero, dada su energía o capacidad de hacer o causar, si las condiciones y características de los elementos de los caminos no se encuentran en las que son necesarias para cumplir sus funciones facilitando que se produzcan las operaciones funcionales que equilibran el movimiento, los caminos crean riesgo que acaba por producir peligro, siniestros y víctimas.

De ahí que no quepan dudas de que los caminos son determinantes de la seguridad y de la siniestralidad; porque los elementos de los caminos son poderosas causas materiales, son causas finales del sistema vial: un conjunto de elementos del sistema que ostentan el poder de hacer que la realidad tienda a ser la que está siendo.

Por ello se sabe que controlando sus condiciones y características, o sea, gestionando la seguridad y la funcionalidad de los caminos, se cambia la tendencia a ser de la realidad en calles y carreteras, y ello otorga un gran poder para disminuir sensiblemente la siniestralidad, mejorando la seguridad por sus causas.

Por lo tanto, para mejorar la funcionalidad y la seguridad vial, es imprescindible poner en práctica las medidas de la propuesta de Directiva que hizo la Comisión Europea el 5 de octubre de 2006, que consisten en las siguientes:

- Estudios de impacto en la seguridad de la red de nuevas vías o modificaciones de las existentes.
- Auditorías de seguridad de los proyectos, desde la primera fase hasta la puesta en servicio.
- Gestión de la seguridad de las vías en servicio (importantísimo, es esencial hacerlo en todos los ámbitos, también en el urbano).

- Inspecciones periódicas de la seguridad de las vías en servicio.

En el fondo de esas actividades todavía sigue pendiente la cuestión de los fundamentos, los conceptos, los criterios y los métodos: en definitiva, hay que solucionar el problema de la teoría para disponer una metodología eficaz para estudiar el riesgo y la seguridad. Pero, pese a ello, bastaría implantar la gestión de la seguridad de las vías en servicio con criterios de sentido común (pese a que no son suficientes), para lograr una ostensible mejora en la seguridad vial.

La tesis quedó demostrada de los dos modos posibles, por razonamientos y por los hechos. Se puede explicar y demostrar con mayor abundamiento, con más amplitud y con más detalle, pero no variará el resultado. Ahora le toca concluir al juicio crítico de cada cual, y actuar en coherencia según le dicte su conciencia.

Pero no se olvide que para evitar siniestros y víctimas hay que mejorar la seguridad de los caminos necesariamente; que materializar la seguridad activa consiste en ponerle las cosas fáciles a los peatones y conductores (al procesador del sistema), para que no fallen o fallen menos las operaciones funcionales, y no se desequilibre su posición y su movimiento; que materializar la seguridad pasiva es hacer las cosas de modo que las personas resulten ilesas o con la menor gravedad posible en caso de que algo falle y se produzca el fenómeno violento; y que, en definitiva, esto de la seguridad vial consiste en lograr que las personas puedan volver a casa todos los días. Y que fuera de eso es entrar en el pensamiento mágico o paralógico, que es inútil y perjudicial; y que mientras los muertos sean de verdad, en esto sólo servirá la verdad.

"El cuidado del hombre y de su destino deben constituir el interés principal de todos los esfuerzos técnicos. No olvidéis esto jamás entre vuestros diagramas y ecuaciones." (Albert Einstein).

(*) El autor se refiere a las autopistas europeas; en la Argentina no se sabe, FJS.

GALILEO y sus aplicaciones al peaje electrónico

Galileo, el futuro sistema de navegación por satélite europeo, es una herramienta diseñada para proporcionar múltiples servicios, tales como guiado en ruta, gestión de tráfico y de flotas. En el complejo tránsito del entorno urbano se propone brindar un servicio superior al del GPS, mediante el uso de sensores más sencillos para paliar la falta de cobertura.

En este trabajo, publicado en la revista Carreteras de España N° 156, se describe el uso de Galileo en el peaje electrónico, una de las aplicaciones más prometedoras del sistema.

RESUMEN

A principios de la próxima década, Europa habrá puesto a disposición de la comunidad internacional un nuevo sistema de navegación por satélite. A diferencia del sistema GPS americano, el sistema europeo, conocido con el nombre de Galileo, estará bajo control civil y permitirá a sus usuarios disponer de una garantía de servicio. El presente artículo introduce las características principales de Galileo y sus diferencias respecto de GPS, y trata de anticipar las novedades que implicará para el mundo del transporte por carretera, en particular para el transporte de mercancías.

Puesto que una de las aplicaciones más prometedoras de la navegación por satélite al transporte es el peaje electrónico, el artículo le dedica una atención especial y analiza las grandes ventajas que el sistema Galileo aporta a esta aplicación. En particular se compara la tecnología basada en la integridad

proporcionada por Galileo con la que implementa el sistema "Toll Collect" alemán basado en GPS que, debido a las limitaciones de éste, necesita ser complementado con tecnologías adicionales convirtiéndolo en un sistema complejo y de coste muy elevado.

El artículo presenta también el sistema europeo EGNOS que, aunque mucho menos conocido que Galileo, proporciona en la actualidad unos servicios de alta precisión e integridad para Europa similares a los que proporcionará en su día Galileo.

¿Por qué Galileo?

Actualmente se calcula que existen más de 350 millones de usuarios del GPS en todo el mundo. Se espera que ese número crezca hasta los 700 millones de usuarios para el año 2010. Un

Joaquín COSMEN-SCHORTMANN



tercio de ese parque de usuarios procede de las aplicaciones al mundo de la carretera. De entre estas aplicaciones se destacan algunas tan populares como los sistemas de navegación y guiado para el conductor (Ver Figura I), pero hay muchas otras como son la gestión de flotas, los dispositivos de alarma y seguridad, los servicios de información al conductor personalizada según su posición, o la asistencia en carretera.

En este contexto muchos se preguntan el porqué de Galileo, ¿se trata de un sistema mejor?, ¿Intenta competir con el GPS?, ¿Cuáles son las diferencias?

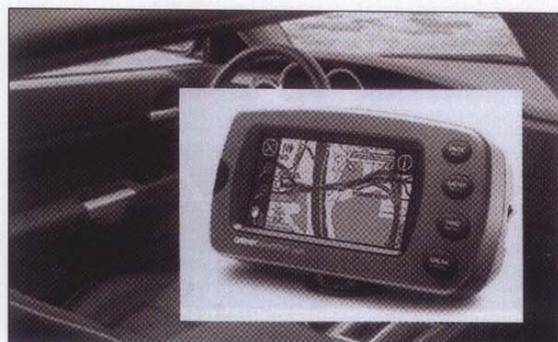


Figura I. Dispositivos GPS de navegación para automóvil.

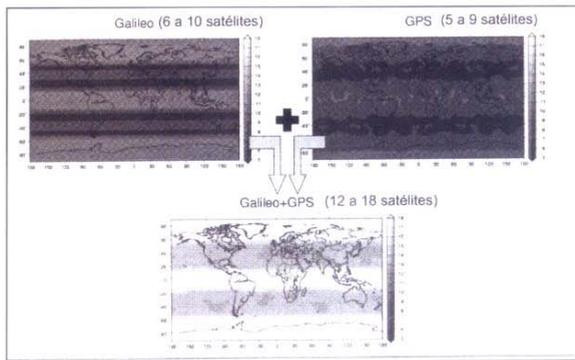


Figura 2. Visibilidad de Satélites con GPS y Galileo.

Primeramente conviene aclarar que Galileo no pretende competir con el GPS. El diseño del sistema tiene en cuenta la necesidad de que ambos coexistan e interoperen. El receptor de navegación del futuro será sin duda dual, Galileo-GPS y, posiblemente, con capacidad de recibir señales de otros nuevos sistemas que surjan. Tanto GPS como Galileo se beneficiarán mutuamente de la existencia del otro para, conjuntamente, proporcionar por un lado mejores prestaciones y por otro disponer de redundancia para que en el caso de fallo de uno de ellos el otro pueda sustituirlo y mantener el servicio. Este último aspecto permitirá que algunas aplicaciones críticas que no pueden depender exclusivamente de un sistema se hagan viables el día de mañana apoyándose exclusivamente en la navegación por satélite con un uso combinado de Galileo y de GPS.

Las gráficas de la Figura 2 ilustran la disponibilidad media de satélites visibles a lo largo del día en distintos puntos de la superficie terrestre. Este es un aspecto fundamental, pues se requiere de un mínimo de cuatro satélites para poder determinar la posición y, en términos generales, a mayor disponibilidad de satélites también es mejor la precisión de la posición resultante. Este punto es especialmente relevante en entornos urbanos donde, debido a los edificios, la visibilidad de los satélites es limitada y por tanto un mayor número de satélites facilita grandemente el cálculo de la posición. Puede comprobarse que la constelación Galileo proporciona una mejor cobertura que la GPS pero el beneficio de un uso combinado queda palpable en la gráfica inferior que muestra

una disponibilidad mínima de más de 12 satélites durante todo el día.

En la concepción de Galileo no se ha pensado en desplazar al GPS ni en que el uso típico sea en un modo solo Galileo sino en la interoperabilidad entre los dos sistemas que permita su uso combinado en distintas aplicaciones. Sin embargo,

Galileo ofrecerá una serie de características fundamentales para Europa y el resto de la comunidad civil internacional que el GPS no ofrece (ver Figura 3): es un sistema bajo control civil, que proporciona integridad de servicio.

Estos aspectos son clave cuando pensamos que los sistemas de navegación por satélite serán un recurso tan estratégico para la sociedad del futuro como lo puedan ser actualmente el suministro de gas o el teléfono. Las comunicaciones, el transporte o la producción y distribución de energía dependen o dependerán en el futuro de la disponibilidad de este servicio de navegación. Se trata por tanto de un servicio estratégico para la sociedad del futuro como lo puedan ser actualmente el suministro de gas o el teléfono. Las comunicaciones, el transporte o la producción y distribución de energía dependen de este servicio de navegación. Se trata por tanto de un servicio estratégico que no puede estar bajo el control exclusivo de terceros. Galileo es la apuesta europea por disponer de un sistema propio y bajo control civil.

EGNOS, PRIMER PASO HACIA GALILEO

Debido al enorme impacto público y social del sistema Galileo, el desarrollo del sistema EGNOS (el primer sistema europeo de navegación por satélite) ha tenido una difusión mucho más restringida no acorde a su importancia estratégica para Europa.

El sistema EGNOS es un complemento de los sistemas GPS y GLONASS que mejora sustancialmente sus prestaciones,

en particular la integridad, de tal forma que la combinación EGNOS+GPS permite su uso en aplicaciones altamente exigentes como es en particular la aviación civil.

La importancia del sistema EGNOS (Figura 4) en la estrategia europea de navegación por satélite se centra en los siguientes aspectos:

- Desde el punto de vista del servicio, las prestaciones de EGNOS son semejantes a las que proporcionará Galileo aunque restringido a Europa. De esta forma EGNOS puede considerarse como el primer servicio Galileo que facilitará su penetración en el mercado.
- Desde el punto de vista técnico, el sistema EGNOS resuelve problemas tecnológicos que son también esenciales para el desarrollo de Galileo y por tanto disminuye el riesgo del desarrollo.
- Desde el punto de vista operacional, legal y de certificación, EGNOS establece un marco de trabajo cuya experiencia será directamente aplicable a la futura operación de Galileo.
- Por último, el desarrollo del sistema EGNOS ha sido posible con un esquema financiero de participación pública-privada que muestra su viabilidad para este tipo de sistemas.

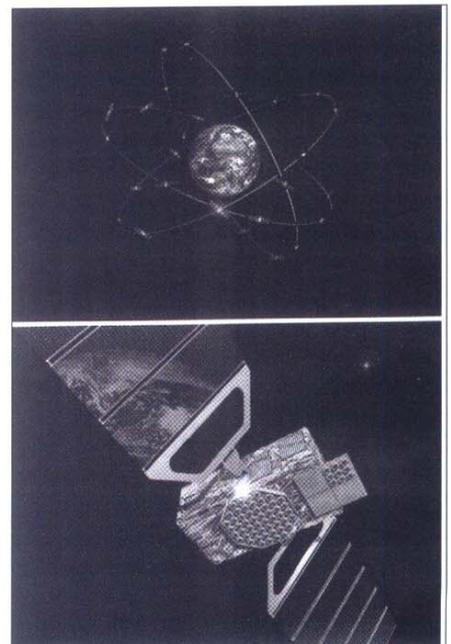


Figura 3. Constelación y recreación de un Satélite Galileo (cortesía de la ESA)

¿Qué novedades traerán EGNOS y GALILEO al sector de la carretera?

Sin duda, cuando Galileo esté disponible, la mejora en precisión, disponibilidad y continuidad que un receptor dual Galileo-GPS ofrecerá respecto a lo que conocemos hoy en día hará todavía más interesante la utilización de GNSS en numerosas aplicaciones que son ya una realidad. Este es el caso de los sistemas de navegación, sistemas de gestión de flotas, localización de activos, antirrobo, etc. Otras que al día de hoy no son posibles, resultarán viables y muchas otras que todavía no imaginamos surgirán.

Las ventajas enunciadas anteriormente proporcionan un cambio esencial en el campo de las aplicaciones por satélite porque, al contrario de lo que ocurre cuando usamos GPS, permiten asegurar la corrección en el cálculo de la posición tanto desde el punto de vista técnico como contractual. Así surgen las aplicaciones llamadas "liability critical" (críticas en cuanto a la responsabilidad asociada) es decir, aquellas en las que existe una responsabilidad comercial o legal asociada al uso de la posición basada en los sistemas GNSS.

En el campo del transporte por carretera en general y el de transporte de mercancías en particular, existen tres ejemplos claros de aplicaciones "liability critical": la vigilancia del cumplimiento de la normativa de tráfico, la monitorización de transporte de mercancías peligrosas y el peaje electrónico. Mencionaremos a continuación las dos primeras y dedicaremos una atención especial al peaje electrónico.

El uso de GNSS como sistema de vigilancia del cumplimiento de la normativa de tráfico, muy en particular el control de velocidad, es una aplicación controvertida desde el punto de vista político o social. Usando un dispositivo GNSS instalado en el vehículo, es posible detectar y reportar buena parte de las violaciones de los códigos de circulación en que su conductor pueda incurrir. Mediante la posición y la velocidad proporcionada por el GNSS y bases de datos de carreteras y vías con las reglas

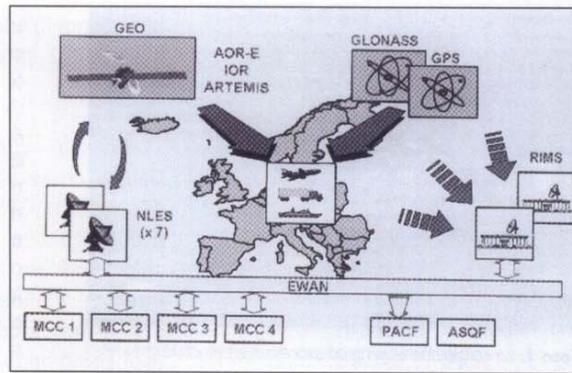


Figura 4. El Sistema EGNOS (cortesía de la ESA)

de circulación y límites de velocidad establecidos para cada vial es posible disponer de un radar virtual capaz de detectar y reportar cualquier infracción de velocidad que se cometa en cualquier hora del día. Además los datos históricos podrían utilizarse como caja negra para dilucidar responsabilidades en un accidente.

Si bien es cierto que para que este tipo de aplicaciones lleguen a implantarse deben superarse muchas trabas, no es menos cierto que su impacto sobre un problema que causa decenas de miles de muertes al año sería muy considerable. Sería posible sin violar la intimidad y privacidad de los individuos pasar del modelo actual a otro más controlado donde la conducción pasaría de ser una actividad con riesgo a libre criterio del conductor a otra de riesgo siempre controlado.

Resulta difícil predecir cual será el nivel de desarrollo e implantación de este concepto, sin embargo lo que podemos anticipar es la importancia que Galileo supone para su viabilidad. Nuevamente, en esta aplicación Galileo resulta indispensable.

Obviamente el poder de este tipo de sistemas de vigilancia depende de que los datos aportados de posición y velocidad puedan usarse como una prueba irrefutable desde el punto de vista legal. De todos es conocida la dificultad que el regulador experimentó en su día al introducir los radares de velocidad para que las denuncias generadas con estos tuvieran plena validez legal. Sin la garantía de integridad de Galileo no es

posible garantizar que un dato en particular de posición o velocidad está dentro del rango de precisión esperado. Es decir, si la denuncia se fundamenta en datos GPS, el infractor podría rechazar con suficientes fundamentos técnicos la validez de la misma.

Respecto al uso de Galileo para monitorización del transporte de mercancías peligrosas, la mencionada integridad y garantía de servicio proporcionan también un valor esencial por las implicaciones legales y en seguridad de este tipo de sistemas.

El contexto del pago por uso

El modelo convencional de financiación de las infraestructuras de transporte por carretera está siendo revisado tanto en Europa como en otras regiones del mundo. La forma en que los sistemas actuales gravan a los ciudadanos no distingue suficientemente el grado de uso que hacemos de las mismas ni el coste que generamos en términos de deterioro de la infraestructura, o la contaminación atmosférica, ruido o congestión que creamos.

En las grandes ciudades la evolución del sistema actual se hace insostenible a medio largo plazo en buena parte de Europa. El parque de vehículos particulares se ha triplicado en los últimos quince años. El aumento de la población urbana y de la necesidad de desplazarse, la percepción de comodidad, flexibilidad y autonomía que ofrece el automóvil, la popularización y acceso a la propiedad de un automóvil, así como la falta en

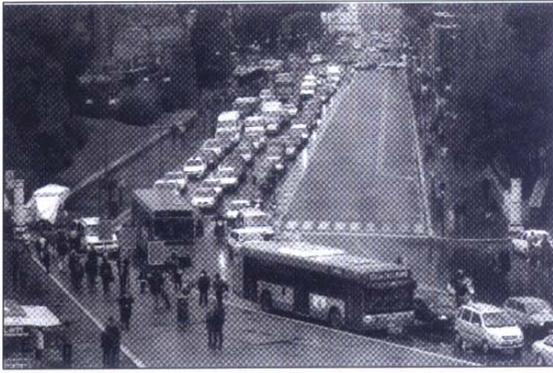


Foto I. La congestión es un gran problema en muchas grandes ciudades como Roma.

muy simple: se trata de regular mediante el cobro de una tasa de acceso a las vías de circulación congestionadas para disminuir su carga de tráfico particular y lograr que éstas operen en un punto de mayor eficiencia y por tanto mayor fluidez. De forma ideal los economistas modelizan y calculan dicha tasa valorando lo que contribuye cada vehículo a ralentizar el resto de los usuarios. A su vez, los ingresos generados se dedican a invertir en nuevas infraestructuras y transporte público.

ocasiones de una buena alternativa de transporte público que sea competitiva en términos de seguridad, comodidad, rapidez, flexibilidad y adaptabilidad a la especificidad de cada usuario hacen que el crecimiento del parque de automóviles sea imparable. En el caso de Londres la situación llegó a tal punto en 2003 que la velocidad media en el centro de la ciudad

estudios muestran que el consumo de combustible debido a las ineficiencias producidas por la congestión, supone casi una cuarta parte del consumo total del transporte. El conjunto del sistema de movilidad funciona en un punto de total ineficiencia y el desperdicio lo paga el conjunto de la sociedad tanto los que contribuyen con su vehículo a la

En el caso de la red de carreteras, si comparamos en el contexto europeo la evolución del parque de vehículos durante las últimas décadas con el incremento de capacidad de la red, comprobaremos que existe un claro déficit de inversión en las infraestructuras de transporte. Los sistemas impositivos actuales y la financiación de las infraestructuras a través de los presupuestos generales se han mostrado claramente insuficientes para mantener el ritmo de inversión en capacidad y en gasto de mantenimiento que el creciente parque de vehículos demanda.

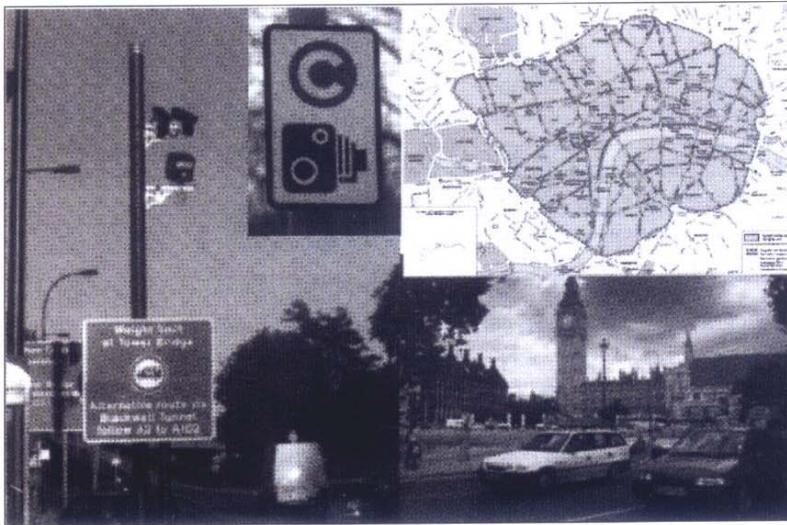


Figura 5. El sistema de congestión Charging de Londres, basado en cámaras.

Además, tal y como el Libro Blanco del Transporte de la Comisión Europea enfatiza, es necesario distinguir el tipo de uso que hacemos de la misma. La mayor parte de las necesidades de mantenimiento de las infraestructuras de carretera proviene del transporte pesado por carretera. El Libro Blanco destaca que actualmente los costes que el usuario genera en materia de las infraestructuras, contaminación y congestión, deberían ser correctamente repercutidos al usuario.

había regresado a los niveles de principio del siglo XX cuando los londinenses se desplazaban a pie o en vehículos propulsados a caballos (12km/h).

El coste que para el conjunto de la sociedad tienen los crecientes niveles de congestión es muy alto (Foto I).

Combustible, tiempo de trabajo y ocio son desperdiciados al mismo tiempo que generamos niveles de contaminación y ruido muy superiores que si nos desplazáramos por otros medios. Algunos

congestión como aquellos que no. Esto es debido a que los impuestos actuales son, por su naturaleza, incapaces de distinguir si un usuario está contribuyendo o no la congestión urbana.

En esta situación ha surgido un nuevo concepto, el pago por congestión que ya se ha puesto en práctica en ciudades como Londres, Singapur, o Melbourne y, más recientemente en Estocolmo, mientras que en ciudades de otros países como Noruega, lleva décadas en funcionamiento (Figura 5). La idea es

Con el fin de solventar esa situación, la Comisión Europea y diferentes países europeos están promoviendo activamente la implantación del concepto de pago por uso, en virtud del cual en lugar de pagar a través de sistemas impositivos que no distinguen suficientemente el tipo y cantidad de uso de las infraestructuras, se implante un sistema de peajes variable dependiendo del tipo de vehículo y de la distancia recorrida. Algunos países como Alemania, Suiza y Austria han implementado el concepto para camiones pesados, los cuales pasan a pagar un

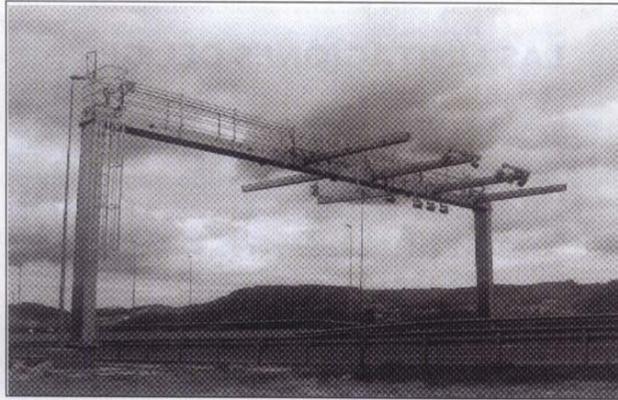


Foto 2. Pórtico DSRC con cámaras de vigilancia en el Sistema Austríaco.

peaje por circular por toda o buena parte de la red de carreteras de dichos países (Foto 2). En otros países como Suecia o Reino Unido se ha puesto en marcha un plan para desplegar a medio plazo un gran sistema nacional de peaje que pase a cobrar por el uso de buena parte de la red de carreteras.

EL objetivo en todos los casos es doble: por un lado regular de forma más justa y equilibrada lo que cada usuario paga por circular por la red de carreteras de tal forma que se internalicen los coste externos que su tránsito genera; por otro lado, generar ingresos proporcionales a la demanda de uso que permitan seguir manteniendo y creciendo la red de carreteras.

En conclusión, el pago por uso permite actuar sobre los dos componentes esenciales que determinan la calidad y la economía del transporte: por una parte, permite gestionar la oferta al viabilizar la inversión en más capacidad de la red y hacer posible un incremento en las inversiones en transporte público; por otra, permite actuar sobre la demanda, influyendo en la decisión de elección de modo de transporte, en el horario y ruta de viaje y en la propia decisión de desplazarse.

NUEVOS SISTEMAS PARA HACER POSIBLE EL PAGO POR USO

El desafío tecnológico que la implantación de este tipo de esquemas impositivos representa es considerable. Obviamente los sistemas más tradicionales de peaje no son viables, ni operativamente por la ralentización que inducen en el tráfico ni económicamente

por las inversiones y costes operativos que supondrían.

Los sistemas que den soporte al pago por uso deben ser muy flexibles para adaptarse a políticas de cobro diversas y a cualquier vía urbana o interurbana de circulación. Debe ser posible que permitan por ejemplo implementar hoy un peaje en función de la distancia en una vía o en función del tiempo de permanencia dentro de una zona y que el día de mañana se pueda decidir cambiar las vías o la zona a la que se aplica dicha política. Para alcanzar la máxima flexibilidad en las políticas de peaje el sistema debe permitir tener en cuenta el tipo de vehículo, el horario, día de la semana o el mes, tiempo y distancia en ruta e incluso hasta el origen y destino.

Pero además para que el sistema sea viable debe cumplir otros requisitos importantes. El sistema debe ser eficiente económicamente, es decir, el coste operacional y la amortización de las inversiones del sistema deben ser muy inferiores a los propios ingresos generados por el peaje. De hecho la Comisión Europea recomienda que estos costes no sobrepasen el 10% de los ingresos, valor que superan con creces los sistemas actuales. Para ello y para que la flexibilidad de modificar las vías o zonas que están sujetas a peaje sea máxima, es necesario que el sistema requiera un despliegue mínimo de infraestructura en las vías de circulación. Por otro lado, es indispensable que el equipamiento por vehículo tenga un coste muy reducido.

Otra de las áreas esenciales es el tratamiento de usuarios esporádicos y en

especial el control de fraude de vehículos no equipados. Para solventar ambas cuestiones es necesario disponer infraestructuras y recursos complementarios al propio sistema de peaje que permitan pagar el peaje a aquel usuario no equipado que desea hacerlo sin tener que equiparse o reclamar el importe del peaje a aquel usuario no equipado que pretende usar la vía sin pagar.

Finalmente hay que considerar los parámetros que miden las prestaciones del propio sistema, que son básicamente tres:

- Dificultad de repudio, es decir, la capacidad que tiene el sistema de documentar de forma irrefutable y auditable la justificación del importe a cobrar.
- Disponibilidad de cobro, es decir, la tasa de usuarios que el sistema es capaz de detectar y cobrar, e
- Integridad de cobro, es decir, la probabilidad de que un vehículo equipado sea cobrado correctamente. Este requisito generalmente se enuncia refiriéndose a la probabilidad de cobro indebido (que tiene que ser extremadamente baja para hacer el sistema viable) y, muy en particular, a la particularidad de que un vehículo que no haya usado la infraestructura sea cobrado como si fuese usuario de ésta.

Actualmente son dos las tecnologías que se disputan para ser elegidas para dar soporte a estos nuevos sistemas de peaje: los sistemas de radiofrecuencia de corto alcance (DSRC, "Dedicated Short Range Communications") utilizados hoy en día en los pasos rápidos de las autopistas de peaje o los más modernos sistemas de navegación por satélite (GNSS) como el GPS o el futuro Galileo europeo.

PEAJE AUTOMÁTICO BASADO EN NAVEGACIÓN POR SATÉLITE

El concepto básico del peaje electrónico basado en navegación por satélite consiste en utilizar los datos de posición del vehículo para determinar si éste ha usado o no la infraestructura y en caso afirmativo, calcular la cuantía del peaje. Su implementación teórica es

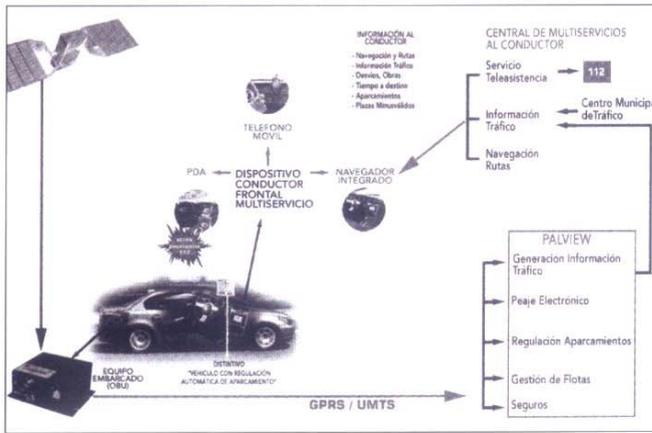


Figura 6. Sistema telemático que combina peaje electrónico u otras aplicaciones.

relativamente simple ya que únicamente requiere de un dispositivo embarcado (que incluye un receptor GNSS) y un equipo de comunicaciones de datos (conectado a un centro de procesado donde se recibe la información de los vehículos).

Las ventajas de este concepto son innumerables. Por una parte, la aplicación de cobro a cualquier infraestructura no requiere del despliegue de costosos equipamientos en las vías de circulación y, lo que es más interesante, la flexibilidad del sistema a la hora de definir lo que se cobra y cómo se cobra es completa. Así, es posible por ejemplo implementar un sistema de pago por congestión para acceder a las grandes ciudades o cobrar por el tiempo estacionado en el centro de una ciudad, eliminando en este segundo caso los parquímetros tradicionales. En el caso de

carreteras y autopistas el sistema proporciona la posibilidad de cobrar en función del uso de las mismas sin necesidad de instalar infraestructura de peaje alguna (Figura 6).

Además, una solución de peaje basada en GNSS tiene otras ventajas adicionales. Por un lado, un único sistema es capaz de proporcionar la información para todos los sistemas de cobro en cualquier lugar de Europa. Por otro, el equipamiento e infraestructura necesaria para soportar el peaje electrónico permite proporcionar otras funciones y servicios de valor añadido basados en la localización.

Por ejemplo, un sistema de peaje GNSS proporciona de forma colateral una inmensa red de "floating cars", es decir de vehículos que actúan como sensores del tráfico y de las incidencias en el mismo que permiten generar información de tráfico completa, fiable, detallada y en

tiempo real así como estadísticas de desplazamientos de gran utilidad para la planificación de movilidad urbana. Otras funciones como navegación en ruta, seguros a medida, gestión de flotas e incluso vigilancia normativa pueden explotarse a partir de los mismos elementos que componen el sistema de peaje.

LAS LIMITACIONES DEL GPS

El sistema alemán de peaje de camiones pesados (de más de 12 toneladas) puesto en operación en enero del año pasado ha sido anunciado como el primer sistema basado en GPS que responde a ese concepto. Sin embargo, el sistema cuenta con excesiva complejidad adicional para subsanar deficiencias inherentes al uso de GPS. Además varias de estas complejidades han sido introducidas después de los problemas técnicos que sufrieron en la primera tentativa de puesta en marcha hace tres años.

Desde nuestro punto de vista, el GPS adolece de dos debilidades cruciales a la hora de considerar los sistemas de peaje electrónico: no hay garantía contractual de servicio, y, lo que es peor, el GPS carece de Integridad. Es decir, no hay garantía alguna de que el error del GPS no pueda ocasionalmente ser tan grande como para generar errores en el cómputo de los peajes.

Recientes estudios realizados por GMV, corroborados por otros realizados por las autoridades londinenses de transporte, han mostrado que aunque hoy en día el error GPS es estadísticamente muy pequeño (con errores típicos por debajo de los 10m), esto no impide que ocasionalmente dicho error pueda ser de hasta cientos de metros y con relativa frecuencia (1% de las veces) de varias decenas de metros (Figuras 7 y 8). De hecho, el sistema alemán cuenta con dispositivos en las vías de circulación para solventar dicha situación. Se trata de dispositivos redundantes que hacen el sistema caro y engorroso de desplegar y que además resultarán innecesarios si el sistema de posicionamiento contase con Integridad, lo que hoy en día no es

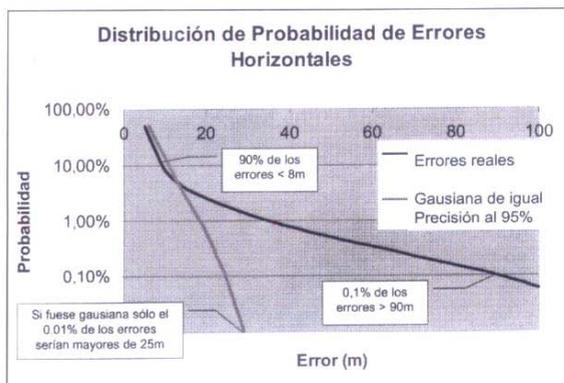


Figura 7. Errores reales en un entorno urbano.

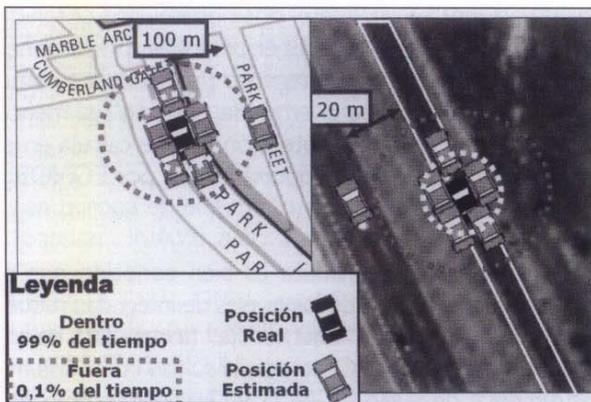


Figura 8. Los errores de posición en su contexto.

relación contractual, que nos garantice el servicio o sus prestaciones, algo tan esencial como el sistema europeo o nacional de Pago por Uso.

En otras palabras, basar la movilidad y financiación del transporte por carretera de un país o región en la disponibilidad de un servicio con un prestador (el Departamento de Defensa de los EEII) con el que no se tiene ningún contrato que permita exigir nivel de servicio alguno resulta un riesgo inaceptable. Sin embargo, Galileo sí ofrece esa posibilidad, ya que permitirá garantizar contractualmente la disponibilidad y las prestaciones del servicio.

Un sistema de posicionamiento tiene unas prestaciones que se miden por diferentes parámetros de calidad. Fuera del grupo de especialistas en navegación resulta habitual que se considere la precisión como el parámetro fundamental del que depende la viabilidad técnica de una aplicación, e incluso ocasionalmente la robustez de fiabilidad del sistema de forma genérica. Sin embargo, cuando se habla de Peaje Automático basado en posicionamiento es fundamental ser mucho más riguroso en los conceptos y la terminología que empleamos para caracterizar las prestaciones del sistema de posicionamiento. En el entorno aeronáutico donde incluso la vida de las personas puede depender de las prestaciones del sistema de posicionamiento se es especialmente riguroso y se utilizan unos conceptos y una terminología asociada que GMV considera fundamental a la hora de implantar el pago por uso basado en GNSS.

De esta rigurosidad también depende el correcto cobro del peaje. El operador del sistema de peaje debería poder garantizar, como se indicó anteriormente, que la probabilidad de imputar un cargo de forma incorrecta a un vehículo es inferior a un valor determinado. De lo contrario el número de reclamaciones y de devoluciones de cargos se dispararía estando en juego la propia viabilidad del sistema de pago por uso.

GMV ha demostrado que esta

posible usando GPS.

PAGO POR USO: UNA OPORTUNIDAD PARA GALILEO

¿En qué va a cambiar Galileo la situación de desarrollo y despliegue del peaje automático basado en GNSS?, ¿No es posible implementarlo con GPS? Como hemos visto, un sistema basado en GPS adolece de dos inconvenientes: no hay garantía contractual de servicio y no hay integridad. Estas dos debilidades hacen que en un sistema nacional o transnacional de Pago por uso, el uso de un sistema que proporcione integridad como Galileo no es solo conveniente sino

absolutamente imprescindible. La disponibilidad en la actualidad del servicio de navegación íntegro EGNOS en Europa, permite anticipar la implantación de parte de estos sistemas a corto plazo.

Si los sistemas de Pago por uso se despliegan, éstos desempeñarán un papel vital en el transporte y movilidad del país, tanto desde el punto de vista de las finanzas públicas que pasarán a generar una cantidad muy significativa de sus recursos a través de dichos mecanismos, como dese el punto de vista de la fluidez del tráfico. En ese contexto, resulta impensable que pongamos en manos de un sistema que no está bajo nuestro control y con el que no tenemos ninguna

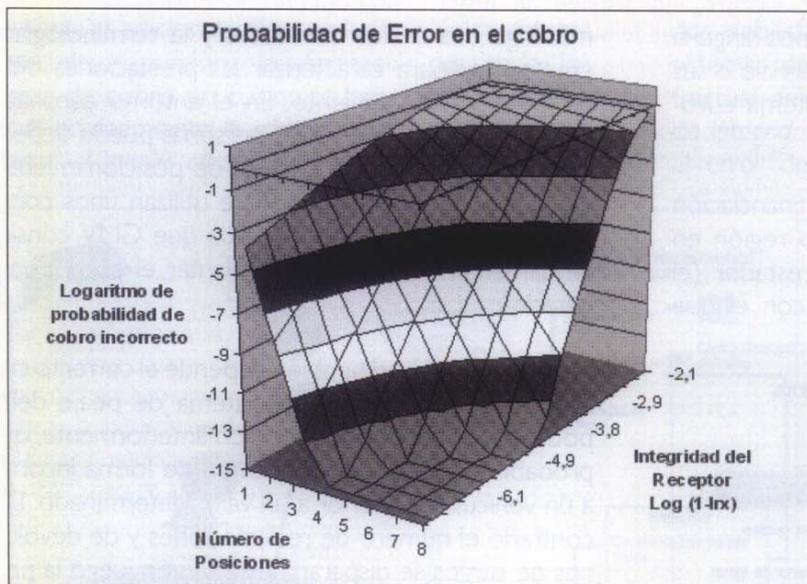


Figura 9. Probabilidad de cobro incorrecto en función de la integridad del receptor (I_{rx}) y del número de posiciones requeridas.

probabilidad depende del parámetro conocido como Integridad en el cálculo de la posición (y no de su precisión). La Integridad es una propiedad del sistema independientemente de la precisión y mide la capacidad que tiene el sistema de detectar situaciones en las que el posicionamiento obtenido pueda tener un error superior a las prestaciones esperadas. De hecho, la integridad (Irx) se define como la probabilidad de que el error de posición sea menor que un cierto nivel de protección que se calcula en el receptor con los datos proporcionados por EGNOS y Galileo (Figura 9).

CONCLUSIONES

Europa ha puesto en marcha el desarrollo de sistemas propios de navegación por satélite como una necesidad estratégica para garantizar la autonomía y soberanía en un servicio que será clave en el futuro.

El futuro sistema europeo de navegación por satélite, Galileo, y su precursor ya operacional, EGNOS, aportan cambios sustanciales en el servicio de navegación que proporcionan, que permiten la aparición de nuevas aplicaciones en distintos ámbitos y la optimización en costes y flexibilidad de otras ya existentes.

El mundo de la carretera y, en particular, el del transporte de mercancías, lejos de ser una excepción a la aparición de esas nuevas aplicaciones, constituye uno de los mejores ejemplos del valor añadido de EGNOS y Galileo respecto a GPS.

A diferencia del sistema americano GPS, concebido con propósitos militares, el sistema civil Galileo proporciona un servicio de prestaciones garantizadas y, en particular, proporciona integridad, lo que implica que el error de posición está acotado por unos valores máximos que son conocidos para el usuario.

Estas capacidades abren la puerta a las llamadas aplicaciones "liability critical", es decir, aquellas donde la posición se utiliza como base para una transacción económica o para alguna acción legal y por tanto existente en una responsabilidad asociada.

En el campo del transporte por carretera se han identificado una serie de

dichas aplicaciones entre las que cabe destacar tres: la vigilancia del cumplimiento de la normativa de tráfico, la monitorización de transporte de mercancías peligrosas y el peaje electrónico.

El artículo ha dedicado una atención especial por su relevancia a esta última. Las políticas en Europa y en sus países miembros muestran una clara tendencia al cobro por el uso de las infraestructuras tanto carreteras como zonas de ciudades, lo que permite una gestión más eficiente de dichas infraestructuras, promoviendo o penalizando su uso en función de la hora, el día u otras circunstancias y disminuyendo la contaminación en zonas especialmente sensibles.

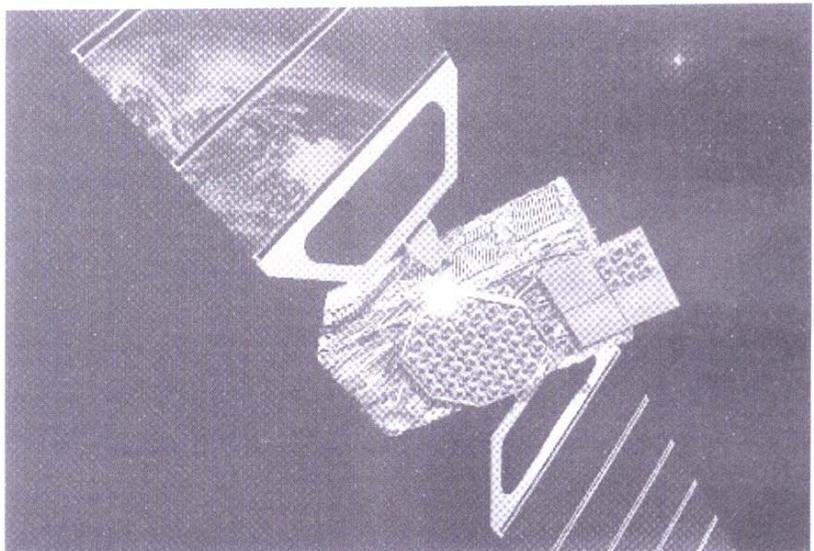
La puesta en marcha eficiente de estas nuevas políticas implica la implantación de sistemas automáticos que sean flexibles y no requieran la instalación de complejas infraestructuras de tal forma que se garanticen unos costes de desarrollo y operación reducidos. La tecnología GNSS se ha demostrado como la más apropiada cuando se plantea dicha implantación a gran escala.

En esta aplicación de navegación por satélite, el peaje electrónico, la posición calculada por un receptor embarcado en el vehículo es la base para identificar si dicho vehículo ha usado una (o parte de una) infraestructura de peaje. Cualquier error en dicha posición podría derivarse en un error en el cobro. En particular dicho error podrá provocar el cobro de un vehículo que, sin usar dicha infraestructura, está próximo a ella. En ese contexto, las características de

EGNOS y Galileo que proporcionan la mencionada integridad y garantía del servicio permiten asegurar que dicho cobro incorrecto tendría una probabilidad inferior a un valor que se considere razonable, lo que es esencial para la credibilidad y por tanto la viabilidad del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

1. HALLEMAN, B. – ERF.: "Intelligent Roads. What can the Road community expect from GALILEO?" Bruselas, 2006.
2. GÓMEZ, M. – BRS "The German Toll Project". Jornada Técnica: Modelo Alemán de Peaje Electrónico, Aspectos de Implantación y Evaluación de su Viabilidad en el Ámbito de las Infraestructuras Españolas. Murcia 2005.
3. MARTÍNEZA OLAGÜE, M.A. –GMV: "Desarrollos en Europa en el Ámbito del Peaje Automático por Satélite". INAVE 2005. Barcelona.
4. BEECH, T.W., - GMV Space Systems Inc.: "Integrity: A Key Enabler for Liability Critical Applications". ION-GNSS 2005. EE.UU.
5. COSMEN SCHORTMANN, J, MARTÍNEZ OLAGÜE, M.A. – GMV: "Method and Tool for the Analysis and Design of GNSS-Only ETC System of Guaranteed Performance". ITS World 2006. Londres.





El combustible es Shell, el asfalto también.

www.shell.com/bitumen



Shell Bitumen



Ir, venir, andar, transitar, continuar, volver.

**Las cosas que están bien hechas, generan
placer y seguridad.**

Concesionaria Vial de las Rutas Nacionales N° 5 y N° 7

 **Univía**
más cerca

Autovía Oeste S.A.: Ruta Nacional N° 5 KM 65.800 (6700) | Luján | Buenos Aires | Tel: (02323) 430970 | e-mail: corredor2@univia.com.ar

Cuando se trata de
seguridad vial,
hay una empresa
que marca el camino:



GLASS BEADS S.A.

Rodríguez Peña 431 - 5ºA • Buenos Aires - Argentina • (5411) 4372-8746 / 8662 • glassbeads@glassbeads.com.ar • www.sovitec.com



MICROESFERAS