

# CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS



**PRE-XV CONGRESO  
ARGENTINO**  
de Vialidad y Tránsito

## Avances y desafíos de la Vialidad y el Transporte

**PRE-XV CONGRESO ARGENTINO  
DE VIALIDAD Y TRÁNSITO**

22 AL 24 DE AGOSTO DE 2007



"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**



# Laguna **LA PICASA** **Ruta Nacional N°7**

Inicio de obra Febrero 2006

Final de obra Junio 2007

*10,5 Km de extensión  
62 millones de pesos de inversión*

*100 puestos de trabajo  
200.000 m3 de espaldón de pedraplén  
160.000 m3 de terraplén  
36.000 m3 de bases granulares  
86.000 m2 de carpeta asfáltica  
1 puente de tres luces de 60 metros.*

*Después de ocho años  
unimos a Aarón Castellanos  
y Diego de Alvear.*

Argentina



[www.vialidad.gov.ar](http://www.vialidad.gov.ar)





# EDITORIAL

..... Por el Lic. Miguel A. Salvia

## AVANCES Y DESAFIOS DE LA VIALIDAD Y EL TRANSPORTE



Lic. Miguel A. Salvia

La Argentina se encuentra desde hace varios años en un franco proceso de crecimiento y expansión que ha determinado que el mejoramiento del sistema de transporte deba ser ubicado en el centro de gravedad de la inversión nacional.

La necesidad de atender a la creciente demanda de tránsito, la expansión de las fronteras agropecuarias, y el desarrollo de toda la economía han determinado que se genere un profundo proceso de transformación, con inversiones en todo el sistema, pero especialmente en el sistema carretero, modo principal del transporte en la Argentina.

Simultáneamente, el desarrollo del parque automotor, las limitaciones que la infraestructura urbana presenta y los movimientos logísticos de mercaderías dentro de las ciudades generan una situación de pérdidas por congestión, que coexiste en el otro extremo del sistema carretero, con dificultades en la transitabilidad de los caminos terciarios de la producción agropecuaria.

Por ello desde hace muchos años hemos planteado la necesidad de un esfuerzo integral de inversión en el sistema carretero para mejorar y modernizar todos los estamentos de la red, que funciona como un sistema de vasos comunicantes donde todos los niveles funcionales deben tener un desarrollo armónico.

Así como reclamamos en el pasado inversiones en todo el sector vial, nos alegramos y lo expresamos desde estas páginas cuando se cambió el concepto de gasto utilizado en el pasado por el de inversión de los montos destinados al camino. El sector vial nacional, en primera instancia, y el provincial, en segunda, comenzaron a recibir inversiones que desandaban el camino de la desinversión de muchos años. Desde estas mismas páginas insistíamos en la necesidad de un proceso sostenido y creciente de inversión que, luego de encarar las obras imprescindibles y una política de mantenimiento que cubra toda la red, se proponga la modernización e integración de las redes, de forma tal de cumplir con el concepto señalado y servir al desarrollo de un sistema de transporte carretero que vislumbrábamos en franco crecimiento.

Pero no solo la infraestructura debe modernizarse, sino también los sistemas operativos que transitan por ella, tales como el sistema de transporte de cargas y pasajeros, la logística de las ciudades y las políticas de seguridad vial.

El crecimiento de la economía y la presión de los actores económicos que reclaman una mejor infraestructura de transporte nos plantean hoy claros desafíos a todos los sectores vinculados al transporte, desafíos del crecimiento que requerirán que seamos consecuentes en un proceso de inversión y que tomemos las mejores experiencias para contribuir a esa mejora del sistema.

En nuestro anterior Congreso de Vialidad y Tránsito de 2005 discutimos la clara relación entre el mejoramiento de la pobreza y el desarrollo de la infraestructura y, en el caso de este proceso de crecimiento, la elección de las obras más convenientes, que ayuden a evitar el cuello de botella de la infraestructura y operen como un elemento de mejoramiento de los niveles de pobreza.

Este desarrollo y las perspectivas de inversión han determinado que la Asociación Argentina de Carreteras, como organizadora de los Congresos Argentinos de Vialidad y Tránsito que se desarrollan cada cuatro años, lleve adelante el Pre- XV Congreso de Vialidad y Tránsito en el año 2007, año intermedio entre el exitoso XIV Congreso celebrado en 2005 y el futuro XV Congreso a celebrarse en 2009. El evento se celebrará entre el 22 y el 24 de agosto en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y será desarrollado bajo el lema del título de esta nota.

Nos planteamos los Avances de la Vialidad y el Transporte porque estamos en un proceso de acción que tiende a completar proyectos inconclusos, generar una política de mantenimiento y, como consecuencia, una intensa actividad de empresas vinculadas a la acción sobre la infraestructura. También los avances se han dado sobre el transporte, en donde cada vez con mayor claridad se vislumbra la necesidad de una



acción sostenida de mejora de la infraestructura, de la operación y de la intermodalidad.

Pero como una consecuencia de este avance y el crecimiento del desarrollo económico, nos planteamos también los enormes desafíos que la realidad nos presenta para mejorar la infraestructura carretera, tanto urbana como suburbana, los sistemas de transporte de carga y pasajeros, para que entre todos podamos recomendar las mejores acciones a tomar para responder a dichos desafíos.

Frente a la magnitud de los problemas a enfrentar y la necesidad de compartir los avances en la Vialidad y en el Transporte, se ha preparado un amplio temario de conferencias y encuentros que damos a conocer en las páginas de la presente edición.

También se tratará en el Pre-Congreso la recordación activa del 75º aniversario de la creación de la Dirección Nacional de Vialidad, que representa el inicio de una política activa del Estado sobre el incipiente sistema de caminos de finales de la década del 20. Esa recordación se suma al Centenario de la Ley Mitre que, si bien era de reordenamiento ferroviario, incluyó la creación de un recurso específico para desarrollar los caminos de acceso a las estaciones, constituyendo el primer recurso específico generado para el sector, que se sumó a otros esfuerzos parciales que tuvieron su definición política en la Ley de Vialidad de 1932.

Desde allí se avanzó con decisión en la construcción de una red que sirviera al país y esa decisión y su continuación en estos setenta y cinco años permitió el desarrollo de una red nacional y provincial de más de 230.000 kilómetros. Hoy entendemos que estamos en un punto de consolidación de la red apuntando a la modernización del sistema carretero de transporte, por lo que con las experiencias desarrolladas en estos años podemos encarar el desafío que se nos plantea.

En esta edición continuamos difundiendo la visión de las autoridades viales provinciales, con las que en los últimos años hemos efectuado una recorrida por todo el país, porque entendemos que conocer y explicitar obras, planes y puntos de vista contribuye a tener una visión integral de los problemas del conjunto de la red que, como ya hemos dicho, requiere un desarrollo armónico.

También relatamos algunas actividades vinculadas con la Seguridad Vial referidas a la recordación del Día de la Seguridad en el Tránsito y a la Semana Mundial de la Seguridad Vial. El carácter de problema mundial que le ha dado las Naciones Unidas y la realidad concreta de tragedia de nuestro país requieren una acción permanente de toda la sociedad sobre las causas y consecuencias de la accidentalidad. También exponemos propuestas concretas que la Asociación ha manifestado así como diversas opiniones sobre el tema.

Reconociendo la complejidad del problema, que tiene una conjunto de aristas que interactúan, sabemos que la modernización de la infraestructura urbana e interurbana que proponemos contribuirá a generar mejores condiciones, que perderán eficacia si no existen simultáneamente acciones concretas en controles de la circulación, controles en la emisión licencias de conducir, educación y mejoras operativas, entre otras. El tema de la Seguridad Vial tendrá una presencia importante en el Pre -Congreso del mes de agosto, con diferentes visiones frente a un tema complejo.

Este es un año de encuentros internacionales en el sector vial, ya que con mayor o menor desarrollo en todo el mundo el transporte carretero ha avanzado ocupando un lugar preponderante, tanto en volúmenes de cargas, como en valores de dichos volúmenes. Las mejoras tecnológicas y el aprendizaje de experiencias constituyen elementos muy importantes para estar acordes con el espacio ocupado por el transporte terrestre.

En nuestro extenso país no sólo pensamos en el desarrollo imprescindible de mejor infraestructura carretera y mejoras operativas en la misma, sino también en el desarrollo de otros modos que permitan que el sistema carretero se inserte en un sistema integrado de transporte, que aproveche los beneficios y eficiencia de cada modo en una intermodalidad que disminuya los altos costos de transporte del actual sistema.

En síntesis, nos encontramos en un rico proceso de crecimiento y mejoramiento de nuestra infraestructura vial, base de sustento del sistema de transporte del país. Necesitamos más y mejor infraestructura. Debemos mantener e incrementar las inversiones, pero ello exige generar propuestas que permitan a las instituciones tenerlas en cuenta a la hora de tomar decisiones.

Nuestra Asociación esta consustanciada con esta necesidad y desde estas páginas y desde todos nuestros medios de difusión hemos desarrollado propuesta técnicas, de planificación y de mejoras económicas para este fin. La realización del XV Pre-Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito bajo el lema "Avances y Desafíos de la Vialidad y el Transporte" transita por ese camino.

Por eso los esperamos a todos en el Centro de Exposiciones de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, entre el 22 y el 24 de agosto de 2007.







## 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 DG<sup>3</sup>**.



La tecnología DG<sup>3</sup> 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*





Lic. Miguel Salvia, presidente AAC

frontalmente un problema que es una tragedia”.

El presidente de la Asociación indicó que estos últimos meses ha habido una presencia muy fuerte de la accidentalidad en el tránsito en todos los medios de comunicación. “Aspiramos a una presencia sistemática que apunte a soluciones concretas, pero nos preocupa la visión de fatalidad con que se presenta la accidentalidad vial, lo que impide una acción activa frente a la situación –sostuvo-. Las dolorosas noticias de todos los días deberían remarcar los daños que, por omisión o por acción incorrecta de los miembros de la sociedad, son generadores de esos accidentes, y contribuir a la solución de una política activa, permanente y efectiva”.

Ante un horizonte de inversión creciente, Salvia hizo un llamado a emplear los recursos con sentido común, “duplicando las calzadas en donde haga falta, resolviendo los problemas de puntos negros en accidentes reiterados de la red, y encarando simultáneamente la amplia gama de soluciones que van desde las de bajo costo hasta las más complicadas, pasando por una señalización efectiva en toda la red nacional, provincial y urbana que acote los riesgos frente a la lluvia, la niebla o la noche”. Asimismo, dijo que las estadísticas de la siniestralidad en nuestro país coinciden en una relación casi similar entre la accidentalidad rural de rutas y caminos y la accidentalidad urbana. “Este problema, que abarca ciudades grandes, intermedias y pequeñas, exige mejoras en la infraestructura urbana y de

circulación suburbana, y un compromiso mucho mayor de prevención y control”.

El titular de la AAC instó a convertir el año 2007, denominado “Año de la Seguridad Vial”, en el del compromiso de toda la sociedad para encarar efectivamente acciones en este campo y marcar un punto de inflexión en la tendencia a la inseguridad vial creciente. Al respecto, aseguró que la actual legislación no significa una traba para encarar una política activa de la seguridad vial. “La sociedad y el Estado no han cumplido con la Ley de Tránsito que lleva vigente más de una década, por eso creemos que es impostergable hacer cumplir la ley y controlarla”.

En cuanto a la necesidad de aplicar una política de Estado, Salvia recordó que la Comisión Nacional de Transporte y Seguridad Vial, de la Subsecretaría de Transporte, ha diseñado un Plan Nacional con objetivos anuales. “Es cierto que el punto vinculado con el destino de los fondos para el desarrollo de este plan es absolutamente insuficiente –señaló-. Más allá de las altas inversiones que reconocemos en el ámbito de la infraestructura vial, desarrolladas por el Gobierno Nacional a través de la Dirección Nacional de Vialidad y el OCCOVI, y por

**“Si el sector público asigna fondos para apoyar un plan de seguridad en el tránsito, la inversión privada será correctamente canalizada y apoyará el esfuerzo público”.**  
(Miguel Salvia)

alguna de las provincias argentinas, necesitamos que cada una de las medidas de este plan, que ha sido tomado por el Consejo Federal de Seguridad Vial, sea apoyada por una programación sustentable económica y socialmente”. En este sentido, exhortó a las instituciones no gubernamentales y a toda la sociedad a reunirse en una acción coordinada para obtener recursos que apoyen medidas concretas de formación, educación, control, difusión y sanción. “La experiencia internacional indica que si el sector público asigna explícitamente fondos para apoyar un plan concreto de seguridad en el tránsito la inversión privada en este tema será correctamente canalizada y apoyará el esfuerzo público”.

Enumerando las propuestas principales del plan de Seguridad Vial presentado por

la AAC en 2003, Salvia planteó nuevamente la importancia de contar con una figura coordinadora nacional de política de seguridad en el tránsito. De todos modos, destacó que actualmente “contamos con el Registro de Antecedentes de Tránsito, tenemos el Consejo Federal que ha apoyado el Plan Nacional, y diferentes consejos provinciales de seguridad, de modo que no hay razón para que no podamos establecer una política combinada en todo el país, que genere un sistema de control básico persuasivo, permanente, efectivo, punitivo, que sea extendido territorialmente, y que no esté basado solo en la recaudación”. El presidente de la AAC remarcó que es necesario encarar un control coordinado y permanente que prioritariamente se concentre en velocidad, alcoholemia, uso de cinturones y uso de cascos en moto, y que luego continúe con los demás aspectos.

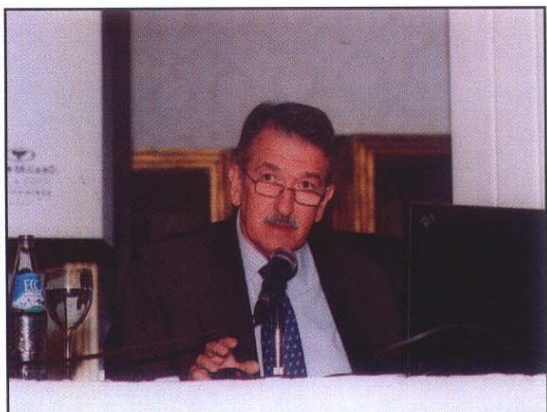
Por otra parte, el licenciado Salvia puntualizó el valor de encarar un enérgico plan de difusión y de capacitación y de profundizar las mejoras de la infraestructura vial ampliando la capacidad de las rutas y optimizando la señalización de las rutas y calles, y realizando mejoras urbanas para la protección de peatones y ciclistas. A continuación, propuso algunas medidas concretas que podrían implementarse, como la de utilizar las estaciones de peaje, y los puntos de detención para controlar las velocidades, sancionar los excesos tanto de particulares como de profesionales y registrarlos. También propuso unificar los criterios y requisitos para la emisión de licencias de conducir en todo el país, lograr la adhesión de todas las provincias al Registro de Antecedentes y desarrollar un sistema de control automático de velocidad en las vías de acceso rápido a las grandes ciudades y en las rutas de alto tránsito.

“La Asociación Argentina de Carreteras está convencida de que, frente a la aplicación inmediata de estas medidas que indican una acción racional efectiva y permanente, toda la sociedad, sus organismos no gubernamentales y los individuos la apoyarán y serán parte esencial en la reducción del número de muertes y heridos en accidentes de tránsito”, concluyó Salvia.

## LA VISION DE LOS USUARIOS

El panel sobre la visión de los usuarios estuvo integrado por el arquitecto Julio Bovio, Jefe de Asuntos Viales del ACA,





El Arq. Bovio describió las acciones del ACA en seguridad vial

Martín Sánchez Zinny, representante de la Federación de Entidades Empresarias de Autotransporte de Cargas (FADEEAC), y Carlos Orciani, Gerente General de la Cámara de Empresas de Larga Distancia (C.E.La.Di).

En primer lugar, el arquitecto Bovio, autoridad reconocida en materia de seguridad vial, señaló que actualmente el ACA está realizando estudios vinculados a la planificación del tránsito y trabajando en demarcación horizontal de redes urbanas y en educación vial. "El tema de la educación vial estuvo en un comienzo asignado a las charlas que se dieron a alumnos de todos los niveles de la currícula escolar y luego hemos avanzado también en cursos de capacitación para docentes, personal de policía de tránsito y formación de formadores, y en los cursos de conducción segura".

Entre las acciones de la entidad, el representante del ACA mencionó el diseño y confección de material gráfico afín al tema vial, la seguridad y la educación, dentro del cual se incluye el manual de normativa y el de conducción. "Antes el ACA se orientaba más al tema de la normativa, pero hoy en día estamos trabajando más en lo conductual, en recuperar valores perdidos", puntualizó.

Bovio destacó la función de los parques que instala el ACA para dictar clases prácticas. "Esta iniciativa ha llevado a algunos municipios a tomar el ejemplo para realizar actividades de capacitación vial". Mencionó como ejemplo el caso de la Municipalidad de Carmen de Areco, que tiene en funciones un parque infantil fijo, del cual participan los municipios circundantes, y que ha capacitado a los inspectores de tránsito para que conduzcan a los chicos en la actividad. También recordó que el ACA

cuenta con la escuela de conducción "Juan Manuel Fangio", un establecimiento con un simulador de manejo único en el país y por el que pasan aproximadamente 4 mil alumnos por año.

El arquitecto comentó que actualmente el ACA está auditando el funcionamiento de las escuelas de conducción en el resto de Latinoamérica y está capacitando a alumnos de quinto año en los conocimientos necesarios para obtener la licencia de conducir en la ciudad de Buenos Aires. Del mismo modo, resaltó la realización anual del concurso de diseño gráfico relativo a diferentes consignas sobre la seguridad vial.

Bovio también recordó que bajo la coordinación de la Asociación Argentina de Carreteras, el Automóvil Club Argentino ha participado en la elaboración y puesta en marcha del plan estratégico de seguridad vial en Chivilcoy, "una experiencia muy valiosa, que demostró que la conjunción de diferentes empresas y organizaciones pueden crear un efecto

**"Antes nos orientábamos a la normativa, pero actualmente queremos trabajar en lo conductual, en recuperar valores perdidos" (Julio Bovio, ACA)**

sinérgico muy importante". Asimismo, subrayó que el ACA lanzó en octubre del año 2006 la campaña "Piensa antes de conducir" y que ha adherido a la campaña "Carreteras Seguras" a través de la cual la Federación Internacional del Automóvil propone elevar un petitorio a las Naciones Unidas para que se trate la seguridad vial a nivel mundial y se solicite a los organismos de crédito la asignación mínima de un 10% de ese crédito orientado con exclusividad hacia la seguridad vial. El arquitecto Bovio mostró un video ilustrativo sobre el problema de la seguridad vial en el mundo y convocó a los presentes a adherir a la campaña y colaborar para juntar firmas y enviar el petitorio a las Naciones Unidas.

El representante del ACA prometió que en el futuro la entidad va a tener una actitud proactiva en el área de seguridad vial. "Vamos a trabajar pensando permanentemente en que la seguridad vial

es fundamental y vamos a tratar, en la medida de nuestras posibilidades, de asesorar a quien nos pida y de mantener un compromiso permanente en acciones concretas porque coincidimos en que debemos comenzar a actuar".

## Transporte de carga

A continuación, Martín Sánchez Zinny, presidente de la Fundación para la Formación Profesional en el Transporte (FTP), sostuvo que la comunidad vial en su conjunto está colapsada. "Teniendo en cuenta que en la Argentina circulan cerca de 400 mil camiones pesados, si fueran ciertas las estadísticas que marcan que los camiones son los culpables de un alto porcentaje de los accidentes, la cantidad de vehículos dañados obstaculizando la calzada harían imposible el desplazamiento -sostuvo-. Si bien hay errores de nuestra propia gente, y muy serios, hay un colapso de toda la comunidad vial".

Sánchez Zinny afirmó que la seguridad vial debe basarse en cuatro pilares: la legislación, la educación integral, la infraestructura y la fiscalización. Respecto de la legislación, señaló: "nos cuesta creer que las provincias con más habitantes en nuestro país y, por ende, mayor parque automotor, tengan leyes distintas a la ley nacional". En términos de educación, lamentó que desde el Congreso Pedagógico en 1986 nunca se haya cumplido la educación vial obligatoria, y en cuanto a la infraestructura dijo que tanto las unidades particulares como las comerciales presentan problemas porque aún se conservan vehículos antiguos con diseños obsoletos. Por último, Sánchez Zinny afirmó que la fiscalización "tiene que ser competente, impermeable, eficiente y debe mantenerse en el tiempo".

Con respecto al trabajo que realiza el sector que representa, el titular de la FTP informó que cuentan con dos cursos obligatorios para choferes, el de materiales peligrosos y el de cargas generales, que se dictan en siete regiones diferentes del país. Sánchez Zinny señaló que actualmente tienen una media que supera los 10 mil inscriptos al mes y que han notado que se manifiesta un incremento de matrícula notorio en los cursos en cuanto se intensifican los controles sobre la licencia nacional habilitante.

Para finalizar, Sánchez Zinny instó a reflexionar sobre el grave problema de la seguridad vial. "Es importante apoyar todos los planes, pero primero debemos





DESARROLLO  
COMUNICACIÓN  
INTEGRACIÓN  
CRECIMIENTO  
CONSTRUCCIÓN  
**PROGRESO**

# CEMENTO PORTLAND

Insumo básico para las obras  
que generan desarrollo sustentable

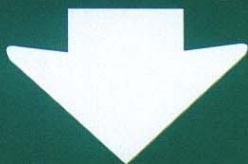


Desde 1940 es referente técnico de la industria del cemento en nuestro país, asistiendo técnicamente obras de infraestructura, transfiriendo tecnologías a nivel mundial y capacitando en un marco de profesionalidad y excelencia.

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](http://www.icpa.org.ar)





## 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 LIII-Número 186  
 Julio de 2007

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  
 Impresión:  
 Forma color

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



Día de la Seguridad: Página 10



Semana Mundial de la Seguridad Vial:  
Página 18



Asamblea AAC: Página 28



# INDICE



Editorial	4	Entrevista Administrador Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán	42
Día de la Seguridad en el Tránsito	10	Entrevista Presidente Dirección Provincial de Vialidad de Tierra del Fuego	46
Semana Mundial de la Seguridad Vial	18	Inauguración Paso Laguna la Picasa	50
SIAT-DNV	22	Convenios CPA-DNV	52
Asamblea General AAC	28	Seguimos en obra	53
Pre-XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito	30	Costos Logísticos	54
Escuela Técnica Oreste Casano	34	Premio para la ingeniería argentina	58
Los Ejes de la Integración	36	Breves	59
Planes para el Area Metropolitana	38	Próximos eventos	60
Plan Paso Cristo Redentor	40	Sección Técnica	61



Pre-XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito: Página 30



Entrevista Administrador Vialidad de Tucumán : Página 42



Entrevista Presidente Vialidad de Tierra del Fuego: Página 46



10 de junio

# Día de la seguridad en el tránsito



**La Asociación Argentina de Carreteras realizó una jornada de debate e intercambio de experiencias denominada "Planes sociales y visión de los usuarios" con la presencia de autoridades y representantes del sector vial y del transporte**



**Visión de los usuarios:** Lic. Salvia, Sr. Orciani (CELADI), Sr. Sánchez Zinny (FADEEAC) y Arq. Bovio (ACA)

Como todos los años, la Asociación Argentina de Carreteras celebró el Día de la Seguridad en el Tránsito con una jornada de reflexión y propuestas que incluyó dos paneles con representantes de los usuarios del camino y de los organismos oficiales, quienes plantearon las necesidades actuales y los proyectos en marcha para enfrentar el grave problema de la siniestralidad en el tránsito de nuestro país.

La jornada contó con la presencia del

Administrador General de la DNV, Ing. Nelson Periotti, el Administrador de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Ing. Arcángel Curto, autoridades nacionales, provinciales, funcionarios de instituciones del sector, ONG's y miembros del Consejo Directivo de la AAC.

Encargado de la apertura de la jornada, el licenciado Miguel Ángel Salvia, Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, recordó que el cambio de

mano de circulación realizado en todo el país en 1945, a partir del cual se celebra el Día de la Seguridad en el Tránsito, constituyó "una acción de planeamiento y de programación, de asignación de recursos, de concientización de la sociedad, de educación, y de control del Estado", lo que en su conjunto permitió que el resultado fuera un día sin accidentes. En este sentido, Salvia señaló que, si bien hoy las circunstancias son distintas, "la metodología que se debe encarar no es muy diferente para cambiar la tendencia destructiva que tiene la sociedad argentina".

El titular de la AAC afirmó que es sorprendente que en nuestro país, donde en una década mueren entre 50 y 100 mil personas, no exista una conciencia y una acción efectiva frente al problema. "En cada accidente no hay una fatalidad sino un error por desatención del conductor, del diseñador de la vía, de quien no señalizó, de quien emitió licencia del conductor sin control, de quien permitió la circulación de vehículos sin verificación técnica, de quien no generó acciones de educación vial, y de toda la sociedad, que no ha tomado conciencia de que estamos frente a una tragedia de grandes dimensiones".

Dada esta situación, Salvia instó a actuar de modo urgente, pero "no con respuestas espasmódicas ni soluciones mágicas, sino generando una política de seguridad vial compartida por la sociedad y el Estado, que se vaya construyendo en un plan de pequeños y seguros pasos, pero con la decisión de atacar





**Planes oficiales:** Ing. Periotti (DNV), Dr. Dahlgren y Lic. Di Federico (Consejo Federal de Seguridad Vial), Lic. Jorge Silva (RUIT)

empezar por lo cotidiano, decirle a nuestro hijo que se ponga el cinturón de seguridad o aconsejar a alguien que bebió para que no conduzca -afirmó-. Son cosas sencillas que no requieren de mucho presupuesto ni pasar por ningún tipo de evaluación por parte del Banco Mundial"

### Omnibus polémicos

Completando el panel sobre la visión de los usuarios, hizo su exposición el ingeniero Carlos Orciani, Gerente General de la Cámara de Empresarios de Larga Distancia (CELADI), quien es además un periodista especializado en transporte con más de veinte años de experiencia en diversos medios. "Estamos convencidos de que las acciones en seguridad vial no solo hay que esperarlas desde el sector público sino también desde el sector privado, que puede y debe hacer muchas cosas", afirmó.

Respecto del uso de los ómnibus de doble piso, un tema de discusión en los medios a partir de los últimos accidentes, Orciani sostuvo: "si prohibimos los micros de doble piso no terminamos con los accidentes, lo que hacemos es eludir el problema, porque primero tenemos que buscar las verdaderas causas". En este sentido, agregó que "sin un plan nacional con presupuesto y a largo plazo no vamos a cambiar la situación y sólo vamos a seguir mirando estadísticas".

Continuando con el mismo tema, el gerente de CELADI afirmó que los ómnibus de doble piso no son exclusivos de la Argentina, sino que se usan y están

habilitados en otros países, y sus fabricantes son reconocidos a nivel mundial. "Solemos escuchar que en nuestro país viajan muchos más pasajeros, cuando en realidad viajan muchos menos que en otros lugares del mundo, o que nuestros micros tienen deficiencias estructurales, cuando la reglamentación argentina prevé distintos tipos de ensayos de calidad y la Cámara verifica que se cumpla con la reglamentación".

El gerente de CELADI señaló que para el sistema de transporte de larga distancia, la velocidad es la causa preponderante en los vuelcos en accidentes viales. Por tal motivo, la entidad ha establecido una serie de

**"La seguridad vial debe basarse en cuatro pilares: la legislación, la educación integral, la infraestructura y la fiscalización" (Martín Sánchez Zinny, FADEEAC)**

prioridades para tratar de controlar este tema y ha presentado una propuesta a la Secretaría de Transportes. "Solicitamos que en los puestos de peaje cada unidad se identifique con una tarjeta y se tomen datos como la hora exacta en la que pasó para que en el próximo puesto de peaje se pueda obtener la velocidad que llevaba el vehículo -indicó-. Ofrecimos un servidor para que los datos sean de acceso público, porque queremos que todo el mundo sepa cuál es el ómnibus

que excede la velocidad".

El ingeniero Orciani admitió que en este tema tiene gran influencia la cuestión comercial. "Las estadísticas muestran que la gente elige una empresa para viajar por ser la más rápida, y así se vuelve cómplice de que ese vehículo exceda la velocidad, por eso nosotros queremos mostrar la importancia de viajar en una empresa segura y no en la más veloz". Por otra parte, señaló que el sistema argentino se compone de unidades muy nuevas, que rondan los cinco años antigüedad promedio. "Esto indica un compromiso fuerte del sector para con la renovación de las unidades, porque los ómnibus nuevos ya vienen con motores de la partida de la nueva reglamentación, motores EURO 3, que permiten el control de velocidad de fábrica". De todos modos, mencionó algunos aspectos a mejorar en la seguridad de los ómnibus, como la implementación del doble eje delantero y la instalación de GPS para el control directo de la velocidad, sistema con el que ya cuentan 600 vehículos.

Por último, Orciani aseguró que el ómnibus "es una categoría intermedia, mucho más segura que el automóvil y menos seguro que un ferrocarril o que un avión" y propuso realizar acciones para mejorar "tanto en la parte tecnológica como en la humana". "Lo que hay que preguntarse es si en el sistema argentino están dadas las condiciones para mejorar, si hay una política de transporte vial segura, si nuestras carreteras responden a las condiciones necesarias para circular, si pueden circular dos vehículos de gran porte en una misma ruta, cuestiones vitales más allá de lo que es señalamiento vial", concluyó.

### PLANES OFICIALES

El segundo panel de la jornada fue inaugurado por el licenciado Maximiliano Di Federico, Coordinador Nacional del Consejo Federal de Seguridad Vial, quien describió las acciones realizadas en el marco del Plan Nacional de Seguridad Vial lanzado a fines de 2005, que tiene una ejecución descentralizada y propone una serie de medidas de acción inmediata para hacer cumplir la Ley de Tránsito.

"Nos hemos puesto a trabajar en lo urgente y focalizamos las acciones en los ejes del plan: la campaña de difusión permanente, el registro de antecedentes, el control y la fiscalización, la educación y capacitación, los talleres de revisión técnica obligatoria, la infraestructura vial



y los mapas de riesgo". En lo que se refiere a la campaña de difusión, Di Federico explicó que durante el año pasado se realizaron los actos administrativos para que 2007 sea declarado el año de la seguridad vial, y que el Ministerio del Interior, la provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad actualmente están llevando a cabo "una gran campaña de difusión por medios masivos de comunicación". Asimismo, el Coordinador Nacional del Plan indicó que en conjunto con las cámaras de transporte automotor de cargas y pasajeros, la empresa 3M y la cámara de talleres de revisión técnica obligatoria han consolidado una campaña de difusión a nivel nacional, que incluye la realización de unos carteles con consejos preventivos que van a ser entregados a los transportistas que hagan la verificación técnica.

En lo que se refiere al registro de antecedentes, Di Federico señaló que "gracias al gran trabajo que viene realizando el RENAT, actualmente tenemos 13 provincias que han firmado el convenio de antecedentes, de las cuales tres ya lo tienen operativo, y la provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la ciudad ya tiene aprobados los convenios". El Coordinador indicó que una vez que se haya consolidado el sistema de registro de antecedentes "vamos a estar a solo un paso de lograr de implementar el puntaje

**"Estamos frente a un escenario positivo porque las acciones en las que estamos trabajando generan bases para una transformación de fondo" (Maximiliano Di Federico, Consejo Federal de Seguridad Vial)**

de mérito y la licencia única".

Respecto del control y la fiscalización, Di Federico dijo que están trabajando en todas las reformas legales para poder hacer más efectivos los procedimientos de sanción y que se ha desarrollado un plan de capacitación para las fuerzas de seguridad y cuerpos policiales en conjunto con el Consejo de Seguridad Interior, Gendarmería Nacional y Prefectura. Por otro lado, informó que la Secretaría de Transporte de la Nación ha firmado un convenio en el cual autoriza a Gendarmería a realizar el control de alcoholemia. Dentro del eje educativo, Di

Federico explicó que la Comisión de Educación del Consejo, en conjunto con la Comisión de Gestión Curricular del Ministerio de Educación, ha elaborado un manual para formadores.

Por otra parte, indicó que han realizado las gestiones para que todas las provincias cuenten con los talleres de revisión técnica obligatoria y, en lo que hace a infraestructura y mapa de riesgos, dijo que están trabajando en conjunto con el registro de antecedentes de la Universidad Tecnológica y con todas las provincias y que han propuesto reglamentar del uso de radares.

Para finalizar su exposición, Di Federico hizo la siguiente reflexión: "creo que estamos frente a un escenario positivo porque todas las acciones en las que estamos trabajando están generando bases para generar una transformación de fondo".

A continuación, el Dr. Eduardo Dahlgren, presidente del Consejo Federal de Seguridad Vial, afirmó que "en un país en donde se invierten millones de pesos en obras de infraestructura vial, no se invierte de la misma manera en enseñar a conducir a los usuarios, es decir, deberíamos tener verdadera voluntad política de hacer frente a este flagelo". En este sentido, mencionó que es difícil consolidar un sistema nacional para el otorgamiento de licencias, teniendo en cuenta, por ejemplo, el obstáculo que a veces significan las autonomías municipales o la demora de las provincias en la entrega de información para confeccionar el Registro de Antecedentes.

Por tal motivo, Dahlgren instó a todos los actores del sistema a comprometerse y a controlar la gestión de los organismos oficiales. "Necesitamos que se involucren los técnicos y especialistas para asesorar a aquellos encargados de determinar el presupuesto y su destino, que las provincias tengan una mayor participación, que todos se sumen para defender la vida -sostuvo-. Queremos solicitarles que con vuestras organizaciones e instituciones trabajen en el cambio de estas realidades que nos tocan en suerte y que participen decididamente en las asambleas de vuestro Consejo Federal de Seguridad Vial".

### Un registro provincial

En representación del Gobierno de la



Lic. Di Federico

Provincia de Buenos Aires, el Licenciado Jorge Silva, Director del Registro Único de Infractores del Tránsito de la provincia de Buenos Aires (RUIT), describió las características del sistema que han implementado en la provincia para atender la problemática de la seguridad vial a partir de la declaración de emergencia vial decretada en enero de este año.

Silva explicó que la propuesta contempla la incorporación de la nueva justicia de infracciones de tránsito provincial y da impulso a un nuevo sistema de gestión integral de infracciones de tránsito y a una nueva licencia de conducir. "El Registro Único de Infractores del Tránsito trata de dar auxilio y oxigenar la tarea cotidiana de los juzgados de faltas, que tienen que atender el procedimiento de sanciones que normalmente superan su capacidad, mediante la creación de cuatro juzgados administrativos determinados de acuerdo con un mapa de siniestralidad".

El director del RUIT señaló la necesidad de poner en marcha a la brevedad la instalación de 140 radares fijos en distintos puntos negros y 40 radares móviles. Asimismo, explicó que el Registro se encuentra en proceso de reingeniería informática para actualizar la información y el equipamiento. "Se han incorporado nuevas oficinas, se le ha dado mayor autonomía financiera y se ha establecido claramente la asignación de recursos, pero el gran déficit de actualización de la información y los circuitos de ingresos de datos y consulta desde los juzgados es un aspecto que realmente preocupa, por ello se ha planteado como un proyecto el sistema integral de gestión de infracciones". Silva dijo que, por un lado, este sistema establecería un modelo único y



estandarizado de distribución centralizada desde el registro con una identificación numérica que garantizaría la trazabilidad de todas las actas de comprobación. Por el otro, incluiría un procedimiento centralizado para la sanción y el mecanismo de pago a través del banco.

El Director del RUIT destacó que la gestión integral incluiría también una confrontación con la base del registro de las personas para poder asignar adecuadamente la infracción. "La dirección de impresiones especiales y el Boletín Oficial imprimiría estas actas únicas, el registro asignaría lotes y los distribuiría a los agentes de comprobación, tanto municipales como provinciales -explicó-. Las autoridades de tránsito o autoridades provinciales cargarían los datos del acta labrada y después se podría gestionar desde este sistema el circuito interno del procedimiento respecto de las audiencias, notificaciones o juicios vinculados a un acta de comprobación. Finalmente, el juzgado cargaría el estado de las sentencias ya firmes, que pasarían a formar parte de los antecedentes de la persona".

Silva subrayó que el Registro contempla además una emisión centralizada de nuevos plásticos en las licencias de conducir, identificando adecuadamente si una persona está habilitada para recibirla. "A través de la Dirección Provincial de Informática y Comunicación en las direcciones de tránsito y en los departamentos de licencia de conducir se está haciendo un cableado que va a permitir la conexión de los municipios con la base de datos para corroborar los antecedentes al momento de entregar una licencia de conducir", finalizó.

### El papel de la DNV

La última exposición le correspondió al ingeniero Nelson Periotti, Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, quien afirmó que el organismo "está dando un fuerte impulso a los aspectos de seguridad vial". Al respecto puntualizó que en todos los proyectos de las Mallas de la Fase II del C.Re.Ma., sistema de gestión que se aplica en más del 30 % de la red vial nacional pavimentada, se han incorporado aspectos de seguridad vial, mientras que en los pliegos licitatorios se ha incluido la obligatoriedad del monitoreo y registro de accidentes por parte del Contratista, a

través del Sistema de Información de Accidentes de Tránsito (SIAT) de la DNV.

Por otra parte, Periotti indicó que el presupuesto de la repartición contempla una importante asignación de recursos para la realización de obras de seguridad vial y que, en función de ello, periódicamente se incorporan en los proyectos obras de accesos a localidades, travesías urbanas, rotondas, intersecciones especiales, iluminación, señalización y pasarelas peatonales, entre otras. Agregó además que se está trabajando en programas que componen el Plan de Mejoras Estructurales de Seguridad Vial (PMESV), cuya

**"Con el Plan de Mejoras Estructurales de Seguridad Vial apuntamos a implementar aspectos innovadores y criterios modernos de terminación para lograr un cambio sustancial en las características de la carretera" (Nelson Periotti, DNV)**

implementación es de carácter paulatino y comienza en los Tramos Experimentales de Seguridad Vial.

"El Plan de Mejoras Estructurales apunta a implementar en las carreteras aspectos innovadores en la materia o criterios modernos de terminación de obra que se traducen en un cambio sustancial en las características de la carretera desde el punto de vista de seguridad vial", aseguró el titular de la DNV, quien mencionó que también se está trabajando en un Plan de Obras Menores de Seguridad Vial (POMSV), que apunta a obras puntuales e incluye planes de travesías urbanas, señalamiento y balizamiento, identificación de lugares peligrosos, actuaciones preventivas y actuaciones a la demanda.

El ingeniero Periotti señaló que se encuentran en desarrollo otros programas afines a la seguridad vial que contemplan acciones de ensanche de línea de borde, aumento de tamaño de señalamiento vertical y pavimentación de banquina. Asimismo, se encuentran en ejecución y en trámite de adjudicación obras de



Ing. Nelson Periotti

señalamiento horizontal. "Estos futuros contratos incluirán un ítem destinado a la difusión de normas de seguridad vial a nivel nacional mediante el empleo de diferentes medios de comunicación con el propósito de informar y educar tanto a conductores como a peatones, a fin de lograr el propósito de reducir la tasa de siniestralidad".

Entre las acciones a desarrollar en el futuro, Periotti mencionó la actualización de manuales especializados de la DNV para su difusión, aplicación y capacitación a través de cursos teórico - prácticos en las distintas regiones del país y la elaboración de un Manual de Señalamiento. También indicó que se han incorporado aspectos nuevos de señalamiento y seguridad en el proyecto del nuevo Pliego de Bases y Condiciones Generales FTN -2007.

Por último, el Administrador recordó que la DNV cuenta con un Sistema de Información de Accidentes de Tránsito (SIAT) que tiene como finalidad proporcionar la información de los accidentes de tránsito ocurridos en la Red Troncal Nacional y está integrado por Casa Central y los 24 Distritos Jurisdiccionales que componen a la DNV, que tienen la misión de relevar los datos de su área. "Esta información permite dar cuenta de los aspectos referidos a los datos accidentológicos, determinación de los tramos con mayor índice de peligrosidad y mortalidad y mapa de accidentes rumbo en el que se debe avanzar para mejorar la Seguridad Vial en las rutas nacionales, lo que obviamente redundará en beneficio para la comunidad en su conjunto", concluyó.





## 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



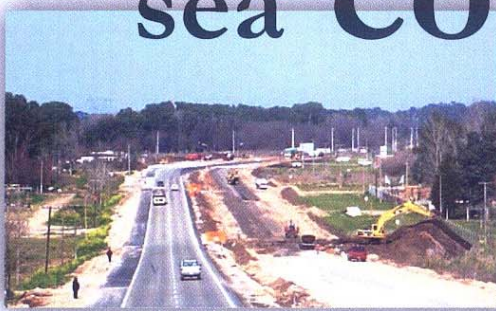
## INFORMACIÓN Y ASESORAMIENTO

**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](mailto:sales@cristacol.com.ar) | [www.cristacol.com.ar](http://www.cristacol.com.ar)





Aunque  
la Construcción  
sea correcta



y la Iluminación  
adecuada

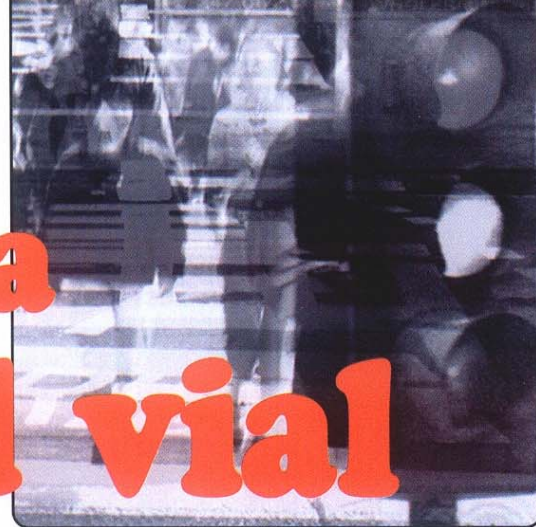


Llegar, siempre  
dependerá de la  
responsabilidad al conducir

*En el año de la Seguridad Vial*  
**Dirección de Vialidad**  
**Provincia de Buenos aires**



# Semana de la seguridad vial



**En nuestro país se organizaron diversas actividades para conmemorar la Primera Semana Mundial de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial, que permitió difundir en todo el mundo el problema de los accidentes de tránsito y centró su mensaje en los usuarios jóvenes de carreteras**



Actividades para los más chicos organizadas por el Automóvil Club Argentino

Del 23 al 29 de abril se llevó a cabo la Primera Semana Mundial sobre la Seguridad Vial en respuesta al llamado realizado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en octubre de 2005 con el fin de mejorar la seguridad vial en el mundo. En nuestro país se desarrolló una serie de actividades destinadas a crear conciencia en los peatones, en especial entre los conductores más jóvenes, y dar más notoriedad al problema de los

accidentes de tránsito.

En el marco de la Semana Mundial de la Seguridad, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires realizó distintas acciones con el objetivo de difundir y promover conductas responsables en los conductores. Entre las iniciativas organizadas, se señalaron las 20 esquinas más peligrosas de Buenos Aires, se levantó una carpa de seguridad vial en la plaza de la República con actividades

diarias de educación vial para transeúntes y colegios, y se realizó una campaña promocional en estaciones de servicio del Automóvil Club Argentino y en las estaciones de peaje de AUSA.

El domingo 29 se desarrollaron diferentes actividades en la Av. 9 de Julio, entre Sarmiento y Corrientes, entre las que se destacaron la pista de formación infantil, los puestos de autoevaluación de examen teórico de licencias, la





Carpa de seguridad vial levantada por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

demostración con mimos y *dummies* vivientes, que representaron acciones correctas e incorrectas en el tránsito. Así, por ejemplo, se realizó una exhibición práctica, con *dummies* sobre plano inclinado, de las consecuencias de la falta de uso de cinturón de seguridad.

El Centro de Experimentación y Seguridad Vial (CESVI) organizó en la carpa de seguridad vial las charlas "Secretos de la conducción segura" con entrada libre y gratuita. Además, en el mismo lugar se levantaron puestos de ONG's y de empresas privadas para promover conductas responsables en el tránsito.

La Defensoría del Pueblo porteña presentó durante la Semana el informe sobre tránsito de 2006, que muestra un incremento en la cantidad de siniestros y lesionados en relación con 2005 y un leve descenso en la cantidad de víctimas mortales. Al respecto, la defensora Alicia Pierini señaló que los índices de mortalidad en la Capital por la falta de seguridad vial "continúan siendo una problemática que debe considerarse prioritaria para el desarrollo de políticas públicas que defiendan el derecho a la

vida".

Por otra parte, en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, la firma Bridgestone, la Municipalidad y el ACA realizaron una campaña en el Parque España, donde brindaron información sobre el uso correcto del cinturón de seguridad, la importancia del apoyacabezas, y el cuidado de los neumáticos.

A su vez, en la provincia de Mendoza se realizaron exposiciones en escuelas, talleres en las universidades, y foros para intercambiar experiencias de diferentes sectores de la sociedad, como municipios, Policía, padres y hospitales. Además, se organizó un concurso de propuestas de los estudiantes para mejorar la seguridad vial, se entregó material promocional y se firmó un Acta de Compromiso de delegados para construir una política de Seguridad Vial.

### En el Mundo

La Primera Semana Mundial de Seguridad Vial centró los mensajes en los usuarios jóvenes de carreteras y brindó

una oportunidad sin precedentes para dar más notoriedad al problema de los traumatismos causados por los accidentes de tránsito. En todo el mundo se llevaron a cabo cientos de iniciativas –de carácter local, nacional, regional y mundial– organizadas por los gobiernos, organizaciones no gubernamentales, las Naciones Unidas y otros organismos internacionales, empresas del sector privado, fundaciones y demás agentes implicados en la mejora de la seguridad vial. El evento mundial más importante fue la Asamblea Mundial de la Juventud para la Seguridad Vial, que se realizó en Ginebra y reunió a delegaciones de jóvenes de numerosos países para examinar y adoptar una declaración de los jóvenes sobre la seguridad vial y determinar las mejores alternativas para actuar como defensores de la seguridad vial en sus países.

La delegada argentina en la Asamblea de la Juventud fue Malén Ecker, representante de la organización Tragedia de Santa Fe y perteneciente al grupo de ex alumnos del colegio Ecos que en octubre de 2006 sufrió un grave accidente de regreso de un viaje solidario del





Se señalaron las 20 esquinas más peligrosas de Buenos Aires

Chaco. En el siniestro murieron una profesora y 9 alumnos, entre los cuales se encontraba el hermano de Malén, Federico, de 16 años.

Desde el momento del accidente, un grupo de amigos y familiares de las víctimas y voluntarios, liderados por los padres de los chicos que fallecieron, han emprendido una campaña de concienciación ciudadana, a través de la cual reclaman fundamentalmente que se cumplan las leyes de tránsito, los controles de alcoholemia, del estado de micros y camiones, y las horas de descanso de choferes.

Como delegada de nuestro país, Malén sostiene que participó de la Asamblea Mundial de la Juventud en Ginebra "para

conocer las distintas realidades de otros países y aprender de sus luchas contra esta epidemia que padecemos en todo el mundo, especialmente los jóvenes".

En la Declaración de los Jóvenes sobre la seguridad vial, acordada por los delegados ante dicha Asamblea, los 400 jóvenes se comprometieron a tomar medidas prácticas para mejorar la seguridad vial y pedir a otros jóvenes que hagan lo mismo. Los delegados comprometieron a utilizar el cinturón de seguridad y el casco, y a evitar el exceso de velocidad y la conducción bajo los efectos del alcohol.

En la Declaración se pide a todos los jóvenes que "participen en las campañas y programas nacionales y locales", y se

insta a una mayor participación de los adultos. "Pedimos a nuestros padres y tutores, a nuestros héroes y mentores, que actúen como ejemplos de conducta", se afirma en la introducción de la Declaración.

Asimismo, se exige mayor voluntad política a nivel nacional y comunitario para abordar el problema de la seguridad vial. Se pide a las escuelas y universidades que formen a los jóvenes en materia de seguridad vial, a los medios de comunicación a que informen más y de forma más responsable acerca de la falta de seguridad vial, y a los personajes famosos y a la industria del ocio a que no contribuyan a la fascinación por la velocidad y fomenten el uso del cinturón de seguridad y del casco.

Como parte de la primera Semana Mundial, la Organización Mundial de la Salud lanzó el informe "Los jóvenes y la seguridad vial" para llamar la atención sobre las elevadas tasas mundiales de defunción, traumatismos y discapacidad causadas entre los jóvenes por las colisiones en las vías de tránsito. El informe resalta diversos ejemplos de países donde las mejoras introducidas, como la reducción de los límites de velocidad, la adopción de medidas enérgicas contra la ebriedad al volante, la promoción del uso del cinturón de seguridad y la vigilancia del cumplimiento de esa obligación, los sistemas de retención para niños, y el uso del casco entre los motociclistas, así como las mejoras de la infraestructura viaria y la creación de zonas de recreo infantil seguras, han reducido considerablemente el número de defunciones y traumatismos.



Se realizaron controles de alcoholemia y revisiones a los vehículos





<b>DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD</b>	<b>REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO</b>	FOJA N° <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px;"></div>
Nº DE FORMULARIO DEL SINAT      F( ) I( ) J( ) L( ) M( ) N( ) O( ) P( ) Q( ) R( ) S( ) T( ) U( ) V( ) W( ) X( ) Y( ) Z( )		
<b>1. UBICACIÓN</b>		
Distrito _____ Zona <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/> Urbana Ruta N° _____ Kilómetro _____ Intersección con _____ Sentido <input type="checkbox"/> Ascendente <input type="checkbox"/> Descendente	<b>TIPO DE VÍA</b> <input type="checkbox"/> Autopista <input type="checkbox"/> Multicarril dividido <input type="checkbox"/> Multicarril indiviso <input type="checkbox"/> Convencional  <b>SUBTIPO DE VÍA</b> <input type="checkbox"/> Calzada principal <input type="checkbox"/> Colectora	<b>TIPO DE GESTIÓN</b> <input type="checkbox"/> Peaje <input type="checkbox"/> COT <input type="checkbox"/> CREMA <input type="checkbox"/> KMES <input type="checkbox"/> TFO <input type="checkbox"/> Administración <input type="checkbox"/> Otro  <b>OPERADOR</b> <input type="checkbox"/> DNV <input type="checkbox"/> OCRABA <input type="checkbox"/> RAC <input type="checkbox"/> RAM <input type="checkbox"/> RAR <input type="checkbox"/> Otro  <b>FECHA Y HORA DEL ACCIDENTE</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>_____ día</span> <span>_____ mes</span> <span>_____ año</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>_____ hora</span> <span>_____ min</span> </div> <div style="text-align: right; font-size: x-small;"> <b>TIPO DE DÍA</b>  <input type="checkbox"/> Hábil    <input type="checkbox"/> Feriado       </div>
<b>3. TIPO DE ACCIDENTE</b>		
COLISIÓN EN CALZADA CON OTRO VEHÍCULO CIRCULANDO		
<input type="checkbox"/> Frontal                         →   ← <input type="checkbox"/> Cola                                  → <input type="checkbox"/> Ángulo                               ↓ ↑ <input type="checkbox"/> Roce lateral                      ↔ ↔ <input type="checkbox"/> Multiple                           ↔ ↔ ↔		
COLISIÓN EN CALZADA CONTRA OBJETO		
<input type="checkbox"/> Vehículo detenido sobre calzada <input type="checkbox"/> Separador o isleta central <input type="checkbox"/> Material sobre calzada <input type="checkbox"/> Otro		
COLISIÓN EN CALZADA CONTRA OBJETO NO FIJO		
<input type="checkbox"/> Animal sobre calzada <input type="checkbox"/> Atropello peatón <input type="checkbox"/> Atropello ciclista <input type="checkbox"/> Tren <input type="checkbox"/> Otro		
SIN COLISIÓN EN CALZADA		
<input type="checkbox"/> Vuélco en calzada <input type="checkbox"/> Explosión / incendio <input type="checkbox"/> Caída de ocupante <input type="checkbox"/> Otro		
SALIDA DE VÍA CON COLISIÓN		
<input type="checkbox"/> Vehículo detenido fuera de calzada <input type="checkbox"/> Vehículo en marcha fuera de calzada <input type="checkbox"/> Barranda lateral <input type="checkbox"/> Puente <input type="checkbox"/> Alcantarilla <input type="checkbox"/> Columna o poste <input type="checkbox"/> Arbol <input type="checkbox"/> Otro objeto fijo		
SALIDA DE VÍA SIN COLISIÓN		
<input type="checkbox"/> Vuélco fuera de calzada <input type="checkbox"/> Desbarranco <input type="checkbox"/> Otro  <input type="checkbox"/> OTRO ACCIDENTE <input type="checkbox"/> SE IGNORA		
<b>4. VÍCTIMAS</b> <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Si la respuesta es sí, indicar cantidad		
<input type="checkbox"/> Muertos <input type="checkbox"/> Heridos graves <input type="checkbox"/> Heridos leves		
<b>5. VEHÍCULOS INVOLUCRADOS</b>		
CANTIDAD TOTAL      ( )		
CANT.	TIPO	
<input type="checkbox"/>	Bicicleta	
<input type="checkbox"/>	Ciclomotor	
<input type="checkbox"/>	Motocicleta	
<input type="checkbox"/>	Automóvil	
<input type="checkbox"/>	Camioneta Jeep	
<input type="checkbox"/>	Omnibus	
<input type="checkbox"/>	Microomnibus	
<input type="checkbox"/>	Camión simple	
<input type="checkbox"/>	Camión con acoplado	
<input type="checkbox"/>	Semirremolque	
<input type="checkbox"/>	Tractor maquinaria	
<input type="checkbox"/>	Tracción animal	
<input type="checkbox"/>	Tren (FF. CC.)	
<input type="checkbox"/>	Otro vehículo	
<input type="checkbox"/>	Se ignora	
<b>6. FACTORES CONCURRENTES</b>		
<input type="checkbox"/> Distracción <input type="checkbox"/> Inexperiencia del conductor <input type="checkbox"/> Alcohol o drogas <input type="checkbox"/> Cansancio, sueño o enfermedad <input type="checkbox"/> Avería mecánica <input type="checkbox"/> Mal estado del vehículo <input type="checkbox"/> Meteorología adversa <input type="checkbox"/> Infidencia a normas de circulación <input type="checkbox"/> Presencia de objeto no fijo en calzada <input type="checkbox"/> Proton <input type="checkbox"/> Ciclista <input type="checkbox"/> Animal <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Deficiencia en calzada <input type="checkbox"/> Presencia de estación de servicio <input type="checkbox"/> Sin opinión definida <input type="checkbox"/> Otro factor		
<b>7. LUGAR DEL ACCIDENTE</b>		
<input type="checkbox"/> Intersección <input type="checkbox"/> Puente <input type="checkbox"/> Túnel <input type="checkbox"/> Paso a nivel (FF. CC.) <input type="checkbox"/> Curva <input type="checkbox"/> Recta <input type="checkbox"/> Se ignora		
<b>8. CONDICIONES CLIMÁTICAS</b>		
<input type="checkbox"/> Buen tiempo <input type="checkbox"/> Nieblina <input type="checkbox"/> Lluvia o granizo <input type="checkbox"/> Nieve <input type="checkbox"/> Humo <input type="checkbox"/> Polvo <input type="checkbox"/> Viento fuerte <input type="checkbox"/> Se ignora		
<b>9. ESTADO DE LA CALZADA</b>		
<input type="checkbox"/> En reparación <input type="checkbox"/> Baches <input type="checkbox"/> Resbaladizo <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Otro estado <input type="checkbox"/> Se ignora		
<b>10. ILUMINACIÓN</b>		
<input type="checkbox"/> De día <input type="checkbox"/> De noche (con iluminación artificial) <input type="checkbox"/> De noche (sin iluminación artificial) <input type="checkbox"/> Se ignora		
<b>11. OBSERVACIONES</b>		
<b>12. DIAGRAMA DE COLISIÓN</b> <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		
Confeccionó		
Supervisó		

incluye la base de datos SIAT en formato pdf.

El concepto de segmento es el que aporta mayor nivel de detalle (igualmente es muy macro) y básicamente se lo puede definir como aquella parte de ruta que se extiende en un determinado Distrito Jurisdiccional. En otras palabras, si una ruta atraviesa cuatro provincias, la aludida ruta se divide en cuatro segmentos.

Los principales indicadores del nivel de seguridad vial utilizados son:

- Índice de Peligrosidad (IP)
- Índice de Accidentes Mortales (IAM)
- Índice de Mortalidad (IM)
- Índice de Riesgo (R)
- Densidad (D)

A continuación se definen los indicadores arriba señalados:

-Se define Índice de Peligrosidad (IP) a la cantidad de accidentes con víctimas por cada 100 millones de vehículo-kilómetro (CMVKM);

-Se define Índice de Accidentes Mortales (IAM) a la cantidad de accidentes mortales por cada 100 millones de vehículo-kilómetro (CMVKM);

-Se define Índice de Mortalidad (IM) a la cantidad de muertos por cada 100 millones de vehículo-kilómetro (CMVKM);

-Se define Índice de Riesgo (R) a la cantidad de accidentes por cada 100 millones de vehículo-kilómetro (CMVKM);

-Se define Densidad (Dacv) a la cantidad de accidentes con víctimas por cada 1000 kilómetros.

-Se define Densidad ( $D_{mu}$ ) a la cantidad de muertos por cada 1000 kilómetros.

El VKM para una extensión dada de ruta es el que surge del producto del TMDA por la longitud de la extensión de la ruta considerada por los 365 días de un año promedio. En los casos en que la extensión de ruta considerada presente distintos tramos de TMDA, el VKM se obtendrá como la sumatoria de los VKM de cada tramo. Por razones de edición se han considerado los valores consignados en la publicación TMDA 2002<sup>2</sup>.

### Síntesis de los Indicadores

La explotación de los datos se hace a

primera de estas aplicaciones es la carga de datos a través de una pantalla que simula en forma amigable el formulario SIAT2000, la segunda es la que permite exportar los datos cargados generando un archivo EXCEL. Este archivo EXCEL constituye la Base de Accidentes SIAT. Mensualmente los Distritos remiten los formularios conjuntamente con la transmisión de los archivos de accidentes a Casa Central mediante el uso de la red informática de la repartición y/o por correo electrónico.

El presente documento incluye la información proveniente del SIAT de los accidentes de tránsito registrados durante el año 2003 en la Red Nacional No Concesionada y remitidos a la División Seguridad Vial hasta Abril del 2005. La aludida Red tiene un TMDA medio ponderado del orden de 900 vpd.

Si bien el SIAT 2003 no contiene información sobre la red concesionada y

sobre algunos Distritos Jurisdiccionales, constituye un aporte a la hora de elaborar un diagnóstico de la situación en términos de seguridad vial, abarcando un total de 19.928 km, que comprende 60 Rutas Nacionales. Quizás la existencia misma de la publicación constituya un disparador para mejorar aun más la confiabilidad de la misma. Actualmente, la mayor confiabilidad se obtiene en los datos sobre accidentes mortales y en menor medida en los accidentes con heridos graves.

## Contenido de la Publicación SIAT 2003

La publicación incluye además de un Mapa de Accidentes de Tránsito, la estimación de distintos indicadores globales del nivel de seguridad de la red. Se identifican tres niveles o ámbitos de análisis: el Distrito Jurisdiccional, la Ruta Nacional y el Segmento. Asimismo, se



<p align="center"><b>Tabla 1</b>  <b>Indicadores del Nivel de Seguridad Vial - Red Vial Nacional - Red No Concesionada - Año 2003</b>  <b>Por Distrito Jurisdiccional</b></p>												
Dto.	Rutas Relevantadas	Extensión Relevada [Km.]	Accidentes	Accidentes con Víctimas	Accidentes Mortales	Muertos	VKMA [cmv/kma]	TMDAp [vpd]	Densidad [acc/1000km]	Densidad [muertos/1000km]	R	IP
3	38;157	259,91	102	101	17	21	3,08	3242	389	81	33,12	32,75
4	7;143;144;146;188;540	1574,46	177	110	9	12	11,96	9758	70	8	14,80	9,20
5	16;34;N40;50;51;68;81	1565,16	80	67	19	24	4,46	781	43	15	17,94	15,02
6	9;34;52;66	624,43	131	115	35	44	2,88	1368	184	70	45,49	39,93
8	77;38;N40;74;60;75;79;141;150	1504,84	55	34	14	19	2,59	474	23	13	21,24	13,13
9	20;141;N40;A014	631,28	49	41	4	4	3,27	1421	65	6	14,98	12,54
10	14;118;119;120;123	866,17	28	26	11	14	2,89	913	30	16	9,69	9,00
11	38;N40;60;64;157	873,21	31	26	6	9	1,63	514	30	10	19,02	15,95
12	22;231;234;237;540	1489,89	31	26	15	19	4,18	769	17	13	7,42	6,22
14	20;79;146;188	532,40	7	5	3	4	1,13	575	9	8	6,19	4,42
15	14;101	486,54	75	69	24	34	1,40	790	142	70	53,57	49,25
16	9;16;64;89;157	772,84	80	52	16	23	1,94	551	67	30	41,24	26,80
17	12;18;127;130;131;136	1027,66	26	23	6	21	5,55	1476	22	20	4,68	4,14
18	11;16;89;95	874,73	127	74	18	18	2,58	811	85	21	49,22	28,68
20	3;22;23;151;237;250;251;258	2073,15	86	68	33	42	7,80	882	33	20	11,03	8,72
21	35;143;151;152;154;188	1318,89	80	60	15	18	3,46	719	45	14	23,12	17,34
22	11;81;86;A011	1129,84	95	82	27	28	2,22	539	73	25	42,79	36,94
23	3;281;288;540	2322,66	46	33	6	14	2,86	337	14	6	16,08	11,54
-	-	<b>19928,06</b>	<b>1306</b>	<b>1012</b>	<b>278</b>	<b>368</b>	<b>65,88</b>	-	<b>51</b>	<b>18</b>	<b>19,82</b>	<b>15,36</b>
<b>TOTALES</b>									<b>INDICADORES GLOBALES PROH</b>			

través de tablas según sea el nivel de análisis considerado (distrito, ruta, o segmento) y según cual sea el indicador elegido (IP, IAM, IM, R, AM).

La Tabla 1 (reproduce la Tabla 1 del documento original) permite observar, para cada Distrito Jurisdiccional, los indicadores arriba señalados conjuntamente con el TMDA ponderado de cada Distrito, la extensión y las rutas relevadas. Asimismo, se puede observar la estimación de los indicadores a nivel global, que serían representativos de la Red Nacional de Caminos No Concesionada. Los guarismos son:

IP = 15,36 acv/CMVKM  
IAM = 4,22 am/CMVKM  
IM = 5,59 mu/CMVKM  
R = 19,82 ac/CMVKM  
DACV = 51 acv/mil kilómetros  
DMU = 18 mu/mil kilómetros

La Tabla 2 (que reproduce la Tabla 7 del documento original) permite observar los diez segmentos (definidos por Ruta y Distrito) ordenados en forma descendente sobre la base del Índice de Accidentes Mortales (IAM). En sombreado se identifican aquellos que son sensiblemente diferentes y que desde el punto de vista estadístico se pueden clasificar como *outliers* <sup>3</sup>.

En este sentido los *outliers* en una distribución estadística son aquellos que se ubican en un ordenamiento de mayor a

menor por encima del Límite Superior Interno (LSI). El LSI se calcula como el valor correspondiente al tercer cuartil (Q3) más el producto de 1,5 por el intercuartil IQR, donde el IQR es Q3-Q1 y Q1 es el primer cuartil. La traducción de *outliers* y más específicamente de segmentos *outliers* es que son segmentos que presentan un comportamiento medido por su índice (el que se considere) raro o extraño.

Se presenta además una tabla comparativa de indicadores globales según la red considerada sea la "No Concesionada" o la "Concesionada". Los índices para la Red "Concesionada" son obtenidos como valores medios para el trienio comprendido entre los años 1996 a

1998.

Los índices de mortalidad, de accidentes mortales y de peligrosidad no son sensibles a la estrategia de conservación, sin embargo sí lo es en gran medida la densidad y más específicamente el tipo de ruta comprendida en cada estrategia.

La explotación de datos contenidos en la publicación SIAT 2003 también incluye información sobre el perfil accidentalológico y su análisis comparativo con la red concesionada en el período mencionado. Algunas de las índoles de accidentes estudiadas con su correspondiente tabla comparativa se pueden observar en la Tabla 3 (Reproduce fragmentos de la tabla 12 del documento original).

<p align="center"><b>Tabla 2</b>  <b>Indicadores del Nivel de Seguridad Vial - Red Vial Nacional - Red No Concesionada - Año 2003</b>  <b>Listado de los 10 Segmentos de Rutas con IAM más alto</b>  <b>Ordenado por Índice de Accidentes Mortales descendente</b></p>							
Rutas	Dto.	Extensión Relevada [Km.]	Accidentes	Accidentes Mortales	VKMA [cmv/kma]	TMDAp [vpd]	IAM
0120	10	57,48	3	2	0,09	450	22,22
0075	8	127,00	9	4	0,20	437	20,00
0014	15	344,14	74	24	1,31	1044	18,32
0009	6	319,82	83	19	1,07	916	17,76
0011	22	195,74	70	19	1,13	1578	16,81
0079	14	40,42	1	1	0,06	378	16,67
0237	20	10,87	1	1	0,07	1750	14,29
0064	11	56,14	2	1	0,07	320	14,29
0066	6	37,94	32	11	0,84	6034	13,10
0016	18	162,07	45	9	0,71	1197	12,68

Fuente: Reproducción de la Tabla 7 del SIAT 2003



Tabla 3

**Perfil Accidentológico**  
**Incidencia Porcentual según índole de accidentes**  
**Casos de Estudio**

◆ **Accidentes Fuera de Calzada**

	Severidad del Accidente					
	Accidentes		Accidentes Mortales		Accidentes con Víctimas	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Accidentes fuera de calzada	320	25	62	22	237	23
Total de Accidentes	1306	-	278	-	1012	-

◆ **Animal Sobre Calzada - Animal Suelto**

	Severidad del Accidente					
	Accidentes		Accidentes Mortales		Accidentes con Víctimas	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Accidentes Animal sobre calzada - Animal suelto	102	8	9	3	51	5
Total de Accidentes	1306	-	278	-	1012	-

◆ **Por Condiciones Climáticas - Adversas - Lluvia**

	Severidad del Accidente					
	Accidentes		Accidentes Mortales		Accidentes con Víctimas	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Accidentes por condiciones climáticas - Adversas - Lluvia	52	4	10	3	38	4
Total de Accidentes	1306	-	287	-	1012	-

◆ **Por Zona - Urbana**

	Severidad del Accidente					
	Accidentes		Accidentes Mortales		Accidentes con Víctimas	
	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%
Accidentes por zona - Urbana	440	34	61	21	340	34
Total de Accidentes	1306	-	287	-	1012	-

Fuente: Reproducción parcial de Tabla 12 del SIAT 2003

Finalmente, desde el punto de vista de la severidad del accidente, el 17 % son muertos, el 26 % son heridos graves y el 58 % son heridos leves.

**Comentarios finales – Cómo sigue la historia**

Uno de los subproductos más relevantes de la explotación de los datos de accidentes en general y de SIAT 2003, es la identificación de un plan de obras que atienda a la reducción de la cantidad o severidad de los accidentes.

La táctica adoptada fue hacer una "revisión específica desde el punto de vista de seguridad vial" de los segmentos que aparecen más críticos cualquiera sea el indicador elegido. La idea de elegir solo los críticos está íntimamente vinculada con la disponibilidad de tiempo de los Distritos Jurisdiccionales.

La primer revisión es ejecutada por el Distrito Jurisdiccional siguiendo guías específicas que hacen a la visión de la seguridad vial.

Para la selección de los segmentos críticos se tomaron los segmentos *outliers* arriba definidos, identificándose un total de doce segmentos. La Tabla 4 ilustra al respecto.

El criterio sistemático adoptado para seleccionar los segmentos puede traer aparejada la selección de segmentos donde hay pocos accidentes pero que, debido al escaso tránsito, permiten disparar algunos de los indicadores, en cuyo caso durante este primer pantallazo dejará de ser crítico. Para que dicha revisión del segmento sea más productiva se incluyó la lista de LP (Lugares Peligrosos) contenidos en cada segmento.

La publicación SIAT 2004 sigue la línea del SIAT 2003. La Tabla 5 (que reproduce la tabla 15 de SIAT 2004) permite observar el análisis comparativo. Del mismo modo se han identificado otros datos curiosos, tales como los diez días con mayor cantidad de accidentes, la distribución mensual de accidentes y el calculo del IEA (Índice Estacional de Accidentes). De los diez días que se registraron más accidentes el 100% son feriados o víspera de feriado.





Finalmente, el formulario SIAT sirve a los efectos de la Dirección Nacional de Vialidad y es sumamente conciso. Como todo formulario lo importante es usarlo y

Tabla 4

**Análisis Comparativo**  
**Segmentos Outliers**

IM	IAM	IP	R	AM
120-10	120-10	146-04	146-04	014-15
077-08	075-08	009-06	009-06	022-20
014-15	014-15	064-16	188-04	009-06
154-21	009-06	011-22	150-08	011-22

**Referencia:**

	No se repite el segmento.
	Se repite dos veces el mismo segmento.
	Se repite tres veces el mismo segmento.
	Se repite cuatro veces el mismo segmento.

Fuente: Reproducción de la Tabla 11 del SIAT 2003



**Tabla N° 5**

**Indicadores del Nivel de Seguridad Vial - Red Vial Nacional - Red No Concesionada - Año 2004  
Comparación Porcentual Año 2004 vs. Año 2003**

Año	D <sub>Acv</sub>	D <sub>MU</sub>	R	IP	IAM	IM
	[Acv/ 1000 km]	[MU/ 1000 km]	[Acc/ VKMA]	[Acv/ VKMA]	[AM/ VKMA]	[MU/ VKMA]
<b>Año 2003</b>	51,00	18,00	19,82	15,36	4,22	5,59
<b>Año 2004</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Dif. % [2004 vs. 2003]</b>	<b>-100%</b>	<b>-100%</b>	<b>-100%</b>	<b>-100%</b>	<b>-100%</b>	<b>-100%</b>

Fuente: Reproducción de Tabla 15 del SIAT 2004

a través de su uso mejorarlo. Por ejemplo, se piensa discriminar el tipo de intersección de cara a un análisis entre rotonda e intersección canalizada.)

**Referencias:**

1. Administración General de Vialidad (actual Dirección Nacional de

Vialidad), Accidentes de Tránsito ocurridos en la Red Nacional de Caminos durante el año 1942 Volumen N° 40, Buenos Aires, 1943.

2. Dirección Nacional de Vialidad, Estudios de Tránsito en la Red Nacional de Caminos, Buenos Aires, 2002.

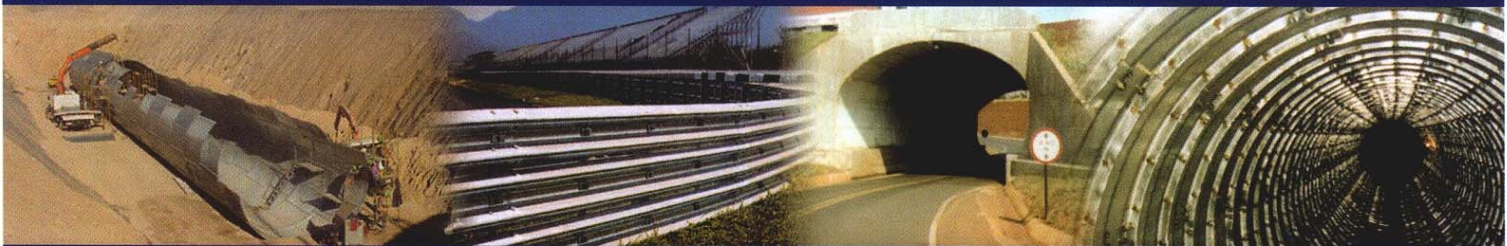
3. Koopmans, An Introduction to

Contemporary Statistics, Duxbury, 1981, 54 a 59.

4. División Seguridad Vial, Dirección Nacional de Vialidad, Estudio del Trienio 1996-1998 en Rutas Nacionales Concesionadas, Buenos Aires, 2002, (inédito).

**Armco Staco.**

La mayor planta de productos viales de Latinoamérica.



**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.





**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**

**Homaq** 

[www.homaq.com.ar](http://www.homaq.com.ar)



# Asociación Argentina de Carreteras

## Asamblea General Ordinaria

La Asociación Argentina de Carreteras celebró el 25 de abril su Asamblea General Ordinaria, en la cual se llevó adelante la lectura del balance del último ejercicio, se eligieron 19 miembros titulares del Consejo Directivo en reemplazo de quienes finalizaron su mandato y se analizaron temas relacionados con la actuación de la institución en el fomento de las políticas de inversión vial y de seguridad vial en el país.

En el marco de la Asamblea, el presidente de la entidad, Lic. Miguel Salvia, realizó un balance de las actividades de la AAC durante el año 2006, entre las que se destacaron la compra de las oficinas propias para la institución y el convenio de cooperación suscripto con la Dirección Nacional de Vialidad.

Los miembros de la entidad presentes en la Asamblea intercambiaron ideas respecto de los estudios sobre control de cargas y sobre control de pesos y dimensiones de vehículos, que han comenzado a desarrollarse en el marco del mencionado convenio, así como los planes y proyectos que la AAC está elaborando para la capacitación en recursos humanos.

Por otra parte, se destacaron las acciones realizadas por la institución frente al problema de la seguridad vial y el trabajo de organización del Pre-XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito y Expovial Argentina 2007, que se llevará a cabo en agosto de este año, confiando en que sea un evento fundamental para apoyar la necesaria inversión en infraestructura vial.

### ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA

Durante el transcurso de la misma jornada, el Consejo Directivo convocó a Asamblea General Extraordinaria para someter a discusión el proyecto de modificación del Estatuto de la entidad, que contaba en principio con el acuerdo de la Junta Ejecutiva. El licenciado Salvia explicó conceptualmente el contenido de la propuesta, que consiste en una actualización de los fines y actividades de la Asociación a la realidad actual del sector, algunas modificaciones en las funciones y atribuciones de la Junta Ejecutiva, y la creación de las figuras de Directores, ad-honorem, que tendrán la misión de colaborar con la Presidencia en áreas de trabajo específicas, como las Actividades Técnicas, Relaciones Institucionales, Relaciones Internacionales, Difusión y Capacitación. Asimismo, se propuso la creación de tres vice-presidencias, en lugar de dos, y el mantenimiento de la duración de los mandatos y las condiciones de reelección de todos los cargos. Después de un debate entre los miembros presentes en la Asamblea, finalmente se aprobaron por unanimidad las propuestas de modificación para incluirlas en el Estatuto, que ya ha sido remitido a la Inspección General de Justicia para su aprobación definitiva.



Ing. Morrone, Dr. Barbeito, Ing. Ordóñez, Lic. Salvia y Sr. Badariotti

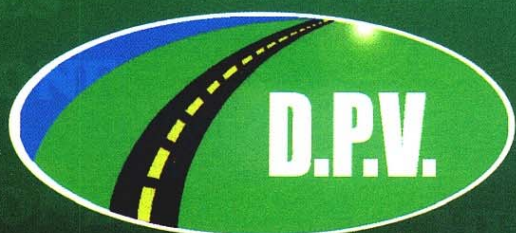


Entre el rojo de la tierra

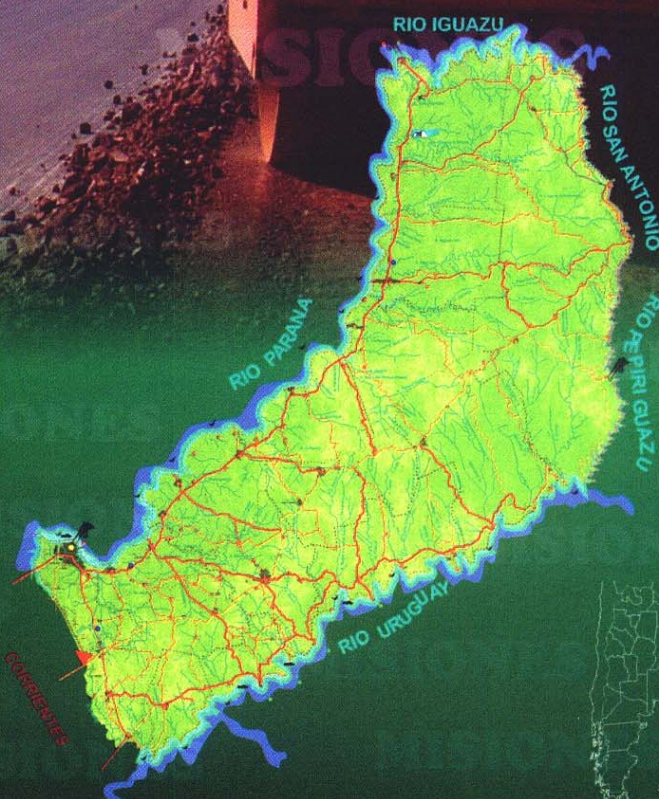
y el verde de la vegetación...

Vialidad Provincial

MISIONES



DIRECCION PROVINCIAL DE  
**VIALIDAD**





# Una herramienta para la seguridad vial

**La Dirección Nacional de Vialidad presenta en este trabajo los últimos resultados obtenidos con el SIAT (Sistema de Información de Accidentes de Tránsito) en la Red Nacional No Concesionada y analiza la utilidad del sistema con vistas a la elaboración de un plan de obras para reducir la siniestralidad vial**

La preocupación de la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD (DNV) por la Seguridad Vial se remonta a los orígenes mismos del Organismo y continúa a lo largo de sus más de 70 años de vida. A modo de ejemplo se puede citar la propuesta de instituir el "Día de la Seguridad en el Tránsito" el 10 de junio de cada año, por haber sido en 1945 la fecha de puesta en vigor de la entonces "Nueva Ley de Tránsito", que coincidió con la disposición del cambio de mano en la circulación. La propuesta se hizo efectiva mediante el Decreto N° 25.913 del 31 de diciembre de 1946.

El uso de las estadísticas de accidentes como instrumento en la toma de decisiones también se observa en los primeros años de vida de la DNV. En ese sentido, se destaca el trabajo realizado sobre accidentes de tránsito ocurridos en el año 1942, que se traduce en la elaboración de el Mapa de Accidentes de Tránsito<sup>1</sup>.

Si bien el sistema SIAT (Sistema de Información de Accidentes de Tránsito) se implementó a principios de los años '80, es recién a través de la Resolución N° 482/06-AG que se vuelve a aprobar una publicación al respecto, la publicación SIAT 2003.

Actualmente se están desarrollando las etapas finales o pasos administrativos para el dictado de la Resolución correspondiente a la Publicación SIAT 2004, lo que marca la continuidad del esfuerzo.



## **Breve descripción del Sistema SIAT**

El SIAT tiene como finalidad proporcionar la información de los accidentes de tránsito ocurridos en la Red Troncal Nacional. El mismo conlleva la recolección de datos de accidentes a través del llenado de un formulario de accidentes ad-hoc ( ver figura 1).

A partir del año 2000 el formulario y el instructivo correspondiente son modificados por la División Seguridad Vial a través de la Sección Procesamiento de la Información del Sistema de Información de Accidentes de Tránsito. Esta misma Sección recaba la información de los distintos Distritos Jurisdiccionales para su procesamiento y análisis.

Los Distritos tienen la misión de

relevar los datos de su jurisdicción confeccionando el registro de accidentes de tránsito. Las tareas de relevamiento pueden ser tercerizadas, como es el caso de los Contratos C.Re.Ma., donde en la Sección 4 punto 70, del Pliego General de Bases, Condiciones y Especificaciones Técnicas para la Licitación de Contratos de Recuperación y Mantenimiento de Carreteras -Sistema C.Re.Ma.- se ha previsto el relevamiento con carácter obligatorio y penalizable en caso de incumplimiento.

Para el procesamiento de la información se utiliza el programa SIAT 2000 desarrollado en el ámbito de la Subgerencia de Informática y Transmisión de Datos. El programa está realizado en plataforma ACCESS y ofrece en su menú principal distintas aplicaciones. La



# CONSEJO DIRECTIVO

## Período 2007-2008

### Junta Ejecutiva:

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

### Miembros Titulares:

#### Categoría Ex – Presidentes (art. 11º del Estatuto):

Ing. Pablo Gorostiaga

### CATEGORIA "D"

Socios Protectores

#### Mandatos por un año:

AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO  
 Representante: A designar  
 CAMARA ARGENTINA DE LA  
 CONSTRUCCION  
 Representante: Ing. Jorge W. Ordoñez  
 DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD  
 Representante: Ing. Ricardo Garione

#### Mandatos por dos años:

DIRECCION DE VIALIDAD DE LA  
 PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
 Representante: Ing. José María Sedda  
 INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND  
 ARGENTINO  
 Representante: Sr. Enrique Romero  
 REPSOL YPF S.A.  
 Representante: Lic. Marcela Balige

### CATEGORIA "C"

Entidades Comerciales

#### Mandatos por un año:

CCI CONSTRUCCIONES S.A.  
 Representante: Ing. Carlos F. Aragón  
 CONSULBAIRES INGS. CONSULTORES S.A.  
 Representante: Ing. Jorge M. Lockhart  
 LOMA NEGRA S.A.  
 Representante: Lic. Rodrigo Ceballos  
 PETROBRAS ENERGIA S.A.  
 Representante: Ing. Angel Bonetti

CAMINOS DE AMERICA S.A.

Representante: Lic. Ricardo Repetti

SHELL C.A.P.S.A.

Representante: Ing. Mario Jair

AUTOPISTAS URBANAS S.A.

Representante: Ing. Felipe Nougues

UNIVIA de AUTOVIA OESTE S.A.

Representante: Dr. Obdulio A. Barbeito

PAOLINI Hnos. S.A.

Representante: Ing. Julio Paolini

#### Mandatos por dos años:

3M ARGENTINA S.A.

Representante: Sr. Sergio Guerreiro

TECHINT S.A.

Representante: Ing. Manuel Cleiman

VIALCO S.A.

Representante: Cdora. Silvina Selva

GLASS BEADS S.A.

Representante: Sr. Hugo Badariotti

BENITO ROGGIO E HIJOS S.A.

Representante: Ing. Gustavo Espinoza

JCR S.A.

Representante: Ing. Jorge Ordoñez

JOSE J. CHEDIACK S.A.

Representante: Ing. Roberto Loredó

ARMCO STACO S.A.

Representante: Ing. Guillermo Balzi

FAICSA S.A.

Representante: Ing. Diego Rausei

### CATEGORIA "B"

Entidades Oficiales y Civiles

#### Mandatos por un año:

CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

Representante: Ing. Enrique P. Ferrea

COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO

Representante: Dr. Jorge O. Agnusdei

CONSEJO VIAL FEDERAL

Representante: Ing. Nicolás M. Berretta

ESCUELA DE GRADUADOS INGENIERIA DE

CAMINOS

Representante: Ing. Armando García

Baldizzone

#### Mandatos por dos años:

CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORAS  
 DE INGENIERIA

Representante: Ing. Guillermo Grimaux

FEDERACION ARGENTINA DE ENTIDADES  
 EMPRESARIAS DEL AUTOTRANSPORTE  
 DE CARGAS –FADEEAC-

Representante: Sr. Néstor Fittipaldi

CAMARA ARGENTINA DE EMPRESAS

VIALES

Representante: Ing. Julio Paolini

CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORES

VIALES

Representante: Ing. Gustavo Regazzoli

### CATEGORIA "A"

Socios Individuales

#### Mandatos por dos años:

Lic. Miguel A. Salvia

Ing. Carlos Priante

Ing. Alejandro Tagle

Dr. José María Avila

#### Mandatos por un año:

Ing. Héctor J. Biglino

Ing. Mario J. Leiderman

Prof. Juan E. Tornielli

Ing. Carlos A. Bacigalupi

Ing. Guillermo Cabana

### MIEMBROS SUPLENTE

#### Categoría "A" - Socios Individuales

#### Mandatos por dos años:

Ing. Claudio Trifilio

Ing. Jorge R. Tosticarelli

Agr. Mario Dragan García

#### Mandatos por un año:

Ing. Guillermo Balzi

Ing. Norberto Salvia

### COMISION REVISORA DE CUENTAS

#### Mandatos por un año:

Sr. Jorge Benatui

Sr. Marcelo Marcuzzi

Sr. Julio O. Cura

### CONSEJO ASESOR

Ing. Carlos Aragón, Ing. Mario Leiderman, Ing.

Jorge M. Lockhart, Ing. Marcelo Alvarez, Ing.

José Bertrán, Ing. Félix J. Lilli.





# Avances y desafíos de la Vialidad y el Transporte



22 AL 24 DE AGOSTO DE 2007

CENTRO DE EXPOSICIONES DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Av. Pte. Figueroa Alcorta y Av. Pueyrredón • Buenos Aires, Argentina

**Con la participación de instituciones y empresas, profesionales y técnicos nacionales y del extranjero, el Pre-XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito promete ser un éxito de convocatoria. En las conferencias temáticas especialistas en la materia disertarán sobre seguridad vial, infraestructura y logística, financiamiento y perspectivas de inversión, entre otros temas de actualidad para el sector.**

## CONVOCATORIA

La Asociación Argentina de Carreteras junto a todas las instituciones que acompañan esta convocatoria invita a participar en el Pre- XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, encuentro que pretende ser un foro de ideas acorde con los desafíos que la Vialidad y el transporte de la Región tienen para los próximos años.

La Argentina se encuentra desde hace varios años en un franco proceso de crecimiento y expansión económica que ha determinado que el mejoramiento del sistema de transporte se ubique en el centro de gravedad de la inversión nacional. Frente a la magnitud de los problemas a enfrentar en este proceso y a la necesidad de compartir los avances en la Vialidad y en el Transporte, la Asociación Argentina de Carreteras ha preparado la organización y programa del Pre XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito en 2007, año intermedio entre el exitoso XIV Congreso celebrado en 2005 y el futuro XV Congreso a celebrarse en 2009.

Bajo el lema AVANCES Y DESAFÍOS DE LA VIALIDAD Y EL TRANSPORTE, el amplio espectro de temas comprende las innovaciones tecnológicas en la construcción de caminos, en el uso de materiales y en las políticas de

mantenimiento de puentes y caminos, cuya difusión constituye un punto central para diseñar, ejecutar y mantener mejores vías al más bajo costo posible. También contempla los problemas de logística así como los sistemas urbanos de pasajeros y las políticas concretas de transporte en las megaciudades y en las ciudades intermedias.

Del mismo modo, la visión sobre el financiamiento de las inversiones, desarrollada por expertos de entidades bancarias internacionales, y las experiencias de concesión de rutas en varios países generarán un marco de discusión y aprendizaje de diversas técnicas en la organización de las infraestructuras en beneficio de una mejor administración de los recursos.

Las conferencias sobre una racionalización en el manejo de los parques de maquinarias de las empresas constructoras y organismos viales contribuirán a un mejor uso de dichos recursos con beneficios tanto en los precios finales como en la mejora de las inversiones.

Finalmente, las exposiciones sobre Seguridad en el Tránsito brindarán la oportunidad de intercambiar experiencias sobre un flagelo que ataca en todo el mundo y muy especialmente en nuestra Región.

En el marco del Pre-Congreso, y en

conmemoración del 75º aniversario de la implantación de una política vial en Argentina, con la creación de la Dirección Nacional de Vialidad, se analizará el desarrollo de las políticas viales a lo largo de este período y las perspectivas futuras.

Asimismo, la celebración simultánea de la 5º Expovial Argentina 2007 será la oportunidad ideal para que las empresas de productos y servicios tomen contacto con los usuarios, muestren sus avances y nuevas tecnologías.

Invitamos a participar de este trascendente encuentro a todos aquellos profesionales del quehacer vial y del transporte interesados en los temas a tratar y en compartir con otros profesionales y empresas sus proyectos y propuestas para generar un desarrollo sustentable que ofrezca a nuestras sociedades un sistema eficiente y racional de transporte.

## DESARROLLO DEL PRE-CONGRESO

Ya se ha confirmado la participación de destacados oradores del ámbito municipal, provincial y nacional así como expertos del exterior, provenientes de países como ser: España, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Francia, Brasil, Colombia, Chile, Uruguay y México. Mediante estas





conferencias magistrales los congresistas podrán tomar contacto con las técnicas y metodologías experimentadas y aplicadas a nivel local e internacional.

## COMISIONES TEMATICAS

Durante el desarrollo del PRE - XV CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO sesionarán diversas comisiones temáticas en las cuales los profesionales y técnicos de las diferentes especialidades podrán exponer sus experiencias y propuestas técnicas sobre los variados aspectos de las carreteras y el tránsito.

### 1) Pavimentos

Complementando las Jornadas Técnicas de la Comisión Permanente de Asfalto y del Instituto del Cemento Portland Argentino, que se desarrollarán el día 21 de agosto en el mismo predio, se han preparado un conjunto de conferencias de expertos internacionales que profundizarán la exposición de los últimos avances en desarrollos tecnológicos y técnicas constructivas del Asfalto y el Hormigón, así como los diseños vinculados con la capacidad de las carreteras.

Se prevén las siguientes conferencias:

- "Nuevos desarrollo y experiencias en el empleo de mezclas asfálticas", Ing. Juan José Potti Cuervo (Gerente Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas)

- "Estado del Arte en la Evaluación de Pavimentos", Dr. Carlos Chang Albitres (Texas Transport Institute)

- "El pavimento de hormigón en la red vial brasileña", Ing. Carlos Roberto Giublin (Gerente de la Oficina Sul de la ABCP, Associação Brasileira de Cimento Portland)

- "Las carreteras de hormigón en los

Estados Unidos: experiencias y nuevas tecnologías", Dr. Michael Ayers.

- "Análisis de Capacidad de Carreteras", Dr. Nagui Rouphail (Director of the Institute for Transportation Research and Education (ITRE) of North Carolina State University)

### 2) Puentes y Túneles

Frente a los requerimientos del sector vial en relación a la problemática situación de los puentes y túneles en la Región, aquejados por su antigüedad, su falta de mantenimiento preventivo y sus riesgos, se han previsto un conjunto de presentaciones, que se desarrollarán como visiones frentes a la problemática señalada.

Se han programado las siguientes conferencias:

- "Los problemas a enfrentar en los puentes de la Argentina", Ing. Tomás Del Carril

- "Elementos del Sistema de Gerenciamiento y Mantenimiento de Puentes de la DNV (SIGMA-Puentes)", Dirección Nacional de Vialidad (Argentina)

- "Seguridad y Análisis de riesgos en Túneles" Ing. Bernard Falconnat (Francia)

### 3) Seguridad Vial

El Pre XV Congreso ha ponderado de manera particular la temática de la Seguridad Vial, dándole un espacio importante a la discusión y abordando los diferentes componentes de la temática.

Habrà una especial consideración al examen de los distintos Sistemas Nacionales de Seguridad Vial, en países donde los mismos han resultado exitosos, con la presencia de importantes disertantes internacionales.

Otro importante capítulo será el dedicado al estudio de las más modernas tecnologías en lo referido a los elementos de seguridad vial en carreteras. Un aporte significativo será la experiencia española en auditorías viales desarrolladas desde la perspectiva del usuario y la valiosa investigación referida al coste de los accidentes de tránsito que presentará el Ing. Jabour Chequer de Brasil.

En lo referido a la Seguridad en Areas Urbanas, el Automóvil Club Argentino presentará una campaña internacional dirigida a la concientización de la comunidad internacional y a la asignación de partidas específicas por parte de los

organismos multilaterales de crédito y organizaciones trans nacionales para que se aboquen a combatir este flagelo que tiene su expresión más cruel en los países en desarrollo. Del mismo modo, autoridades del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires expondrán los avances en el examen teórico de la evaluación del conductor y la implementación del Manual del Conductor.

Se han preparado un conjunto de conferencias sobre los diferentes aspectos vinculados a la Seguridad Vial.

### a) Experiencias de Sistemas Nacionales de Seguridad

En este grupo de presentaciones, se pretende observar las formas y problemas de implementación de sistemas nacionales en diferentes partes del mundo. El ejemplo español, los problemas del sistema brasileiro, la reconocida experiencia neozelandesa de control y disminución de accidentalidad, y las propuestas de creación de agencias nacionales de Seguridad.

- "Los Sistemas de Seguridad en España", Ing. Jacobo Díaz Pineda (Director General de la Asociación Española de la Carretera)

- "Sistemas de Tránsito del Brasil (Contran - Denatran - DER)", Ing. Moacyr Berman (Brasil)

- "Las Agencias Únicas de Seguridad Vial", Banco Mundial

- "La experiencia de Nueva Zelanda", David Cliff (Nueva Zelanda)

### b) Desarrollo de elementos vinculados a la Seguridad Vial

En este segmento se presentarán las características de algunos elementos y dispositivos desarrollados en las experiencias de países con grandes avances en el área de la Seguridad.

- "Durabilidad de la Demarcación Horizontal, experiencia en la Unión Europea", David Calavia Redondo (España)

- "50 años de Seguridad Vial en Carreteras - Una revisión de los dispositivos de seguridad vial", Dr. Dean Alberson (Director Asistente y Gerente de la División Seguridad Vial Texas Transportation Institute)

### c) Investigaciones y Experiencias en la Seguridad Vial en la Región

Este grupo de conferencias estará orientada a dar a conocer investigaciones y procedimientos en nuestra Región, junto con experiencias concretas de operación.



- "Investigación sobre el costo de los accidentes de tránsito", Ing. Chequer Jabour Chequer (Director de Desenvolvimento Tecnológico del Departamento Nacional de Carreteras Brasil)

- "El Manual del Conductor y los Nuevos Exámenes Teóricos del Conductor", Dr. Manuel Izura (Subsecretario de Seguridad GCBA) y Arq. Patricia Cárcova (Dtora. Gral. Seguridad Vial GCBA)

- "Experiencias de Seguridad Vial en Autopistas", Ing. Binner - Responsable Seguridad Vial Autopistas del Sol SA

#### **c) Auditorías y concientización de la sociedad**

En este segmento se ha previsto la explicitación de las Auditorías Viales de los nuevos proyectos y las construcciones existentes de forma tal de producir mejoras técnicas que ayuden a los usuarios de los caminos.

Asimismo, se expondrá la campaña de la FIA para la toma de conciencia mundial del problema de la Seguridad en el Tránsito.

- "Auditorías Viales", Ing. Jacobo Díaz Pineda (Director General de la Asociación Española de la Carretera)

- "Campaña de Concientización Internacional de la FIA", Arq. Julio Bovio (ACA)

#### **4) Infraestructura y Logística**

Se abordarán aspectos relacionados con las infraestructuras logísticas en grandes áreas metropolitanas como Buenos Aires, Rosario y Córdoba, con una consideración especial para el transporte de residuos sólidos urbanos.

Se examinarán distintos Sistemas Integrados de Transporte de Pasajeros, en particular los casos de Madrid, Montevideo, Bogotá y las propuestas para el área metropolitana de Buenos Aires.

En forma paralela, se expondrán distintos casos de accesos viales a áreas metropolitanas complejas, como los casos de Miami, San Pablo y Buenos Aires. Expertos del sector disertarán acerca del desafío que supone para el transporte de mercaderías dar satisfacción a la demanda de los actuales niveles de expansión del producto bruto.

También se abordarán aspectos de la gestión logística de la maquinaria vial para una mejor operación de este importante capital de trabajo.

##### **a) Infraestructura Logística**

- "El desarrollo del Proyecto

#### **CURSO SOBRE GESTION URBANA**

**En forma simultánea y como parte del Pre-XV Congreso, se dictará un Curso de Actualización Técnica para Municipios, que brindará propuestas de solución a las diversas problemáticas de la gestión urbana. El curso tendrá cupo limitado por lo que se aconseja que los interesados confirmen su participación con anticipación. Se otorgará certificado de asistencia.**

Circunvalar de la ciudad de Rosario", Ing. Juan Bassadona

- "La Infraestructura Logística en la Ciudad de Córdoba y su entorno"

- "Los movimientos de mercaderías y la Infraestructura necesaria en el área de Buenos Aires" Mauro Sperperato (Arlog)

#### **b) Transporte de Residuos Sólidos Urbanos**

- "El transporte de Residuos Sólidos en el Conglomerado de Buenos Aires", Ricardo Rolandi

- "Las experiencias del transporte de Residuos Sólidos en Santiago de Chile", Lic. Fabio Chiarbonello

- "La problemática y la experiencia de la circulación por las ciudades, del sistema de Residuos Sólidos", Ing. Fernando Dufour

#### **c) El Desafío del transporte de cargas frente al crecimiento de la economía**

- "La visión de los empresarios del Transporte de Cargas de Argentina", Martín Sánchez Zinny (Presidente de la Fundación para la Formación Profesional en el Transporte)

- "El desarrollo del sistema ferroviario y la intermodalidad necesaria", Ing. Gastón Cosettini

- "El modelo de crecimiento del transporte y la logística de Argentina", Dr. José Barbero (Banco Mundial)

#### **d) La infraestructura y la operación de las Redes de acceso en áreas metropolitanas.**

- "El desarrollo del Área de Miami", Ing. Servando Parapar (Executive Director Miami Dade Expressway Authority)

- "La realidad y las posibilidades de desarrollo de la infraestructura de la ciudad de Buenos Aires", Ing. Felipe

Nougués (Presidente Autopistas Urbanas SA)

- "El desarrollo del plan ordenamiento del transporte en San Pablo", Ing. Thomaz de Aquino Nogueira Neto DERSA Desenvolvimento Rodoviário SA (San Pablo)

#### **d) Sistemas Integrados de Transporte de Pasajeros**

- "El modelo que puede desarrollar el Área Metropolitana de Buenos Aires", Ing. Roberto Agosta, Juan P. Martinez y Esteban Orduna.

- "La implementación del sistema integrado de Madrid"

- "El desarrollo de un sistema integrado de transporte en Montevideo"

- "Los beneficios y problemas del sistema integrado de transporte de Bogotá", Ing. Angela Benedetti

#### **e) Gestión de maquinaria vial**

Se han previsto un conjunto de conferencias para plantear la necesidad de racionalizar los equipos existentes para un uso integrado de los mismos.

- "Racionalización del uso de equipos viales en empresas y organismos", Ing. Vellón

- "La obra de infraestructura y su Logística", Ingos. Luís Dolcet y Florial Crespo

- "El uso de camiones pesados en las obras de infraestructura y la experiencia en Brasil", Ing. Mario Hamaoka (Vicepresidente SOBRETEMA Brasil).

#### **5) Financiamiento y Concesiones**

Se pasará revista a la situación de la Concesiones en Latinoamérica, puntualizando en los casos de Chile, Brasil, México y Argentina. Distintos representantes de entidades financieras locales y multilaterales expondrán acerca de los instrumentos y mecanismos innovadores en la financiación de Infraestructuras.

- "Las concesiones de Infraestructura en Chile: Situación y Perspectivas", Ing. Leonel Vivallos Medina (Jefe Desarrollos y Licitación de Proyectos - Coordinación de Concesiones de Obras de Infraestructura - Chile),

- "El desarrollo y perspectivas de las concesiones viales en Brasil", Ing. Moacyr Servilha Duarte (Presidente Associação Brasileira de Concessionarias de Rodovias - ABCR Brasil),

- "La experiencia de México en las concesiones de carreteras", Ing. José San Martín Romero (Dtor. Gral. De Desarrollo



Carretero - México)

-“Las concesiones viales en Argentina”, Representante del OCCOVI (Argentina)

### **6)Financiamiento de Inversión, Mecanismos innovadores en la financiación de infraestructuras**

-“Nuevos instrumentos en el financiamiento de obras de infraestructura”, Dr. Roberto Feletti (Vicepresidente 1º Banco Nación Argentina)

-“El financiamiento de proyectos carreteros y de transporte en la Argentina y en la Región por parte de la Corporación Andina de Fomento”, Dr. Rolando Terrazas (CAF Dtor. Análisis y Programación Sectorial)

-“El rol del Banco Interamericano de Desarrollo en el financiamiento de proyectos carreteros y de actualización de los sistemas de transporte”, Dr. Eugenio Díaz Bonilla (Director de BID)

-“La visión del Banco Mundial en el posible financiamiento de proyectos de transporte en Argentina y la Región”, Ing. José Luis Irigoyen (Gerente Departamento de Transporte para América Latina y el Caribe - Banco Mundial)

### **7) Perspectivas de Inversión**

Se ha invitado al Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios para que exponga acerca de las perspectivas de inversiones viales en el próximo lustro en Argentina, así como al Presidente del Consejo Interprovincial de Ministros de Obras Públicas, Ing. José Strada, para que diserte acerca de las perspectivas provinciales de inversión.

Por su parte, la Asociación Argentina de Carreteras presentará el trabajo realizado por la entidad en lo referido a las Necesidades de Inversiones viales para el Período 2007-2017.

### **8) 75 años de políticas viales en Argentina**

En el marco del Pre- Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, está prevista la realización de una Jornada de reconocimiento a los 75 años de políticas viales en Argentina, con motivo de cumplirse en octubre el Aniversario de la primera ley integral de caminos y de la Dirección Nacional de Vialidad, organismo rector de la vialidad argentina. Durante la jornada se repasará el desarrollo de las

## **EXPOVIAL 2007**

En esta quinta edición de Expovial la superficie de exposición amplía su extensión con nuevos pabellones donde más de 250 expositores desplegarán sus desarrollos, productos y sistemas. Se llevará a cabo un show de maquinarias y una muestra dinámica, se montará una Plazoleta de Mobiliario Urbano, se realizarán presentaciones comerciales y técnicas y se entregarán premios y menciones a los mejores stands en diversas categorías.

La 5º EXPOVIAL ARGENTINA brindará la oportunidad de establecer una permanente interrelación con los ámbitos académicos y tomar contacto directo con empresas constructoras, consultoras, proveedores de equipos, material y tecnologías propias del sector del tránsito, el transporte y las obras de infraestructura. Está dirigida a todos aquellos involucrados en la planificación, desarrollo y ejecución de proyectos en el sector vial, del sector público o privado, tanto de Argentina como de Latinoamérica. Podrán participar los propietarios, operadores, usuarios y proveedores de tecnologías y servicios; empresas constructoras, concesionarias, consultoras, planificadores y municipios. También estarán presentes organismos de gobiernos nacionales y provinciales, inversionistas, empresas proveedoras, bancos, transportistas, ingenieros de tránsito, profesionales y técnicos de la vialidad.

políticas viales en este largo período de tiempo.

Están previstas las visiones de los siguientes expositores:

-Ing. Nelson Perioti, Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad.

-Ing. José María Sedda, Subadministrador de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.

-Lic. Miguel A. Salvia, Presidente de la

Asociación Argentina de Carreteras.

### **9) XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito**

Se presentarán los lineamientos principales del XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, los temarios básicos y el cronograma de presentaciones para este evento que se realizará en el año 2009.

## **INFORMACION GENERAL**

### **IDIOMA:**

El idioma oficial del Congreso será el español. Habrá traducción simultánea.

### **CUOTA DE INSCRIPCIÓN:**

Los derechos de inscripción se han establecido de la siguiente manera:

Categorías Nacionales	Costo Acreditación
Congresista No Socio	\$ 250
Congresista Socio	\$ 200

Para inscripciones e informes del Pre-Congreso dirigirse a:

### **Asociación Argentina de Carreteras**

Av. Paseo Colón 823, 7º Piso (C1063ACI) Buenos Aires, Argentina.

Tel./Fax: (+54-11) 4362-0898 / 1957. E-mail: congreso@aacarreteras.org.ar

<http://www.aacarreteras.org.ar>

<http://www.congresodevialidad.org.ar>

Para ampliar la información o reservar stand en la EXPOVIAL dirigirse a:

TradeShow: Sra. Analía Wlazlo

Tel/fax: (+54-11) 4372.3519 / 4371.0083 / 4371-5759

Correo electrónico: [tradeshow@fibertel.com.ar](mailto:tradeshow@fibertel.com.ar); [aw@editorialrevistas.com.ar](mailto:aw@editorialrevistas.com.ar)



# Formación para la actividad vial



**La Escuela Técnica de Vialidad Nacional N° 1 "Don Oreste Casano" resurgió en 2005 después de 25 años sin actividad. El Ing. Julio J. Medina, Jefe del 1° Distrito Buenos Aires de la DNV, repasa la historia y el presente de una institución fundamental para la capacitación de técnicos viales**

## **-¿Cómo surgió la reapertura de la Escuela Técnica "Don Oreste Casano" en 2005?**

-La necesidad imperiosa de hacer frente al nuevo plan de obras viales propuesto por el Gobierno Nacional, los gobiernos provinciales y los gobiernos municipales, así como también el de realizar mantenimiento en rutas existentes, puso de manifiesto la urgencia de capacitar profesionales con competencias acordes a la coyuntura. Todo esto impulsó a Vialidad Nacional y a la Universidad Tecnológica Nacional a dar continuidad a una larga tradición en el quehacer tecnológico, creando así la carrera de Técnico Vial, con la consiguiente reapertura de la Escuela Técnica de Vialidad Nacional N° 1 "M. M. de O. Don Oreste Casano", cerrada compulsivamente en el año 1977.

## **-¿Cuál es su sede actual?**

-La escuela desarrolla sus actividades académicas en las dependencias del Primer Distrito de Vialidad Nacional, ubicado en Av. General Paz 12190 de la Capital Federal. De acuerdo con el Plan de Estudio propuesto, se desarrollan actividades de índole teórico - práctico. Las actividades teóricas

funcionan en el segundo piso del edificio, que dispone actualmente de seis aulas equipadas con las condiciones de confort más exigentes y un moderno laboratorio de informática.

## **-¿Qué carreras se dictan actualmente?**

-En el nivel secundario se dicta la carrera de Técnico Vial y en el nivel terciario, Técnico Superior en Obras Viales.

## **-¿Han realizado una actualización de los contenidos?**

-Sobre la base de nuevas tecnologías, se ha desarrollado un currículo académico acorde a las exigencias de los tiempos que nos tocan vivir, fortaleciendo los viejos conceptos de la especialidad y construyendo otros que sustentan un profesional actualizado a los requerimientos de la presente industria vial.

## **-¿Qué tareas están habilitados a desempeñar los egresados de ambas carreras?**

-Pueden desempeñarse en la realización de estudios de factibilidad en

aspectos de vías de comunicación, dirección, construcción, inspección, operación y mantenimiento de obras viales rurales y urbanas. También pueden participar de la inspección, construcción y mantenimiento de obras de arte viales y en tareas relacionadas con mecánica de los suelos y fundaciones, topografía, evaluación de pavimentos, refuerzos y reciclado de pavimentos, seguridad vial y señalización. Otra de las áreas de competencia es la relacionada con estudios de tránsito e impacto ambiental de obras viales en zonas urbanas y rurales.

## **-¿Cuáles son las áreas de inserción laboral para los egresados?**

-El Técnico Vial es el colaborador inmediato del Profesional Universitario de la Industria de la Construcción y está capacitado como auxiliar técnico en tareas de campaña y de gabinete, relativas al estudio, proyecto, dirección, construcción y gerenciamiento de obras viales rurales y urbanas; auxiliar de obra y asistente en obras viales y complementarias; asistente topográfico en obras viales complementarias. Por su parte, el Técnico



Laboratorio de computación de la Escuela





Ing. Julio Medina



Alumnos de la escuela en las prácticas



Algunas de las máquinas en el taller

Superior en Obras Viales es un profesional de la Industria de la Construcción, que está capacitado como Técnico en Tareas de Campaña y de Gabinete, relativas al estudio, proyecto, dirección, construcción y gerenciamiento de obras viales rurales y urbanas.

#### -¿Quiénes cursan actualmente las carreras?

-La población estudiantil está integrada por jóvenes y adultos provenientes de Capital Federal y Gran Buenos Aires. En la Tecnicatura de nivel medio la edad de los estudiantes va desde jóvenes en edad escolar (16 años) hasta adultos mayores, mientras que en la Tecnicatura Superior ingresan con el secundario aprobado, es decir que tienen de 18 años en adelante.

#### -¿En qué consiste el convenio de la DNV con la Universidad Tecnológica Nacional?

-El convenio está suscripto sobre la base de la colaboración recíproca entre ambas entidades. Sin lugar a dudas, tanto la DNV como la UTN tienen una larga trayectoria en el quehacer tecnológico de nuestro país, motivo por el cual la experiencia y capacidad atesoradas por la DNV en sus casi 75 años de vida, sumadas al amplio conocimiento que en materia de tecnología tiene la UTN, resultan el marco adecuado para una fusión altamente favorable para la industria vial de nuestra Nación.

Este Convenio se encuentra actualmente caracterizado por acciones conjuntas en el ámbito académico, con la creación de cuatro escuelas Técnicas Viales; en el ámbito estructural, con la creación de un grupo para el estudio de las patologías en puentes; y en otras acciones que se encuentran en etapa de elaboración.

### Cada vez son más

Además de la Escuela Técnica de Vialidad Nacional N°1 "Don Oreste Casano", la Dirección Nacional de Vialidad cuenta con otras tres escuelas del nivel medio que actualmente dictan la carrera de Técnico Vial. Se trata de la Escuela N° 2, en Chubut, la N°3, en Tucumán, y la N° 4, en Santa Fe.

Para el año 2008 se espera la apertura de las escuelas de San Juan y Santa Cruz. En ambas se dictará la carrera de Técnico Superior en Obras Viales, del nivel terciario.





# LOS EJES DE LA INTEGRACION

**El ingeniero Angel Marenzi, Coordinador General de la Unidad Coordinadora de Programas de la Corporación Andina de Fomento en la DNV, brinda un panorama actual del programa de "Corredores Viales de Integración - Fase I" que contempla actuaciones estratégicas en los principales Ejes de Integración y Desarrollo**

**-¿Cómo fue creado el Programa Corredores Viales de Integración?**

-El Programa en su Fase I ha sido totalmente concebido bajo el marco de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA), y es consistente con los planes y acuerdos que han venido trabajando los países sudamericanos en ese contexto. Se inició en mayo de 2004 y contempla actuaciones estratégicas en los principales Ejes de Integración y

Desarrollo en que participa Argentina, con inversiones -tanto del préstamo CAF como de contrapartida y otras fuentes-en las conexiones de Argentina con todos sus países vecinos.

**-¿Cuál es el monto del préstamo de la CAF?**

-El monto del programa es de 242.890.000 dólares, el préstamo de la CAF es de 150 millones y la contrapartida local es de 92.890.000 dólares.

**-¿Cuáles son los ejes de integración que contempla?**

-En la Argentina contempla los ejes Mercosur-Chile, Capricornio y Eje del Sur Meridional. El Eje Mercosur-Chile está compuesto por la región norte de Argentina, la región sureste de Brasil, la región centro-norte de Chile, la región comprendida al este del río Paraguay y noroeste del río Paraná en Paraguay, y la totalidad de Uruguay. En este espacio se genera el 70% de la actividad económica sudamericana y la gran mayoría del comercio desde y hacia Sudamérica tienen como origen o destino la región de este Eje. El Eje de Capricornio está



Ing. Marenzi

conformado por la región norte de Argentina, el estado de Río Grande do Sul en Brasil, la región norte de Chile, y la región sur occidental de Paraguay. Este Eje busca potenciar las ventajas del transporte multimodal que ofrece y uno de los retos a superar es la concentración de los flujos de transporte a través de un pequeño número de puentes y pasos para la interconexión entre los países, lo cual limita el intercambio. Por último, el Eje del Sur abarca en Argentina las provincias de La Pampa, Buenos Aires, Río Negro y Neuquén.

**-¿Cuál es el grado de avance del Programa en su Fase 1?**

-Tenemos el 42 % de los proyectos finalizados y el resto en ejecución. En cuanto a las obras, tenemos el 53% finalizado y el resto también en ejecución.

**- ¿En qué estado se encuentran las obras planificadas en los ejes de integración?**

-Dentro del eje Mercosur - Chile se



Ruta 40: Puente sobre el Río Barrancas



encuentra en ejecución la ampliación y modernización del Centro Fronterizo Paso de Los Libres- Uruguayana, que es el segundo paso entre Argentina y Brasil, favorecido por gran cantidad de pequeños y medianos productores y transportistas. Para el mismo Eje se ha contemplado la solución de diversos cuellos de botella en el corredor Santa Fe-San Francisco-Villa María-Río Cuarto-RN7, que es la ruta principal de carga desde Brasil hacia la Región Central de Chile, atravesando la Región Central de Argentina. La rehabilitación y mejoras en la RN7 incluye como obra destacada la construcción de la variante Laguna La Picasa en la RN7, que ha sido recientemente inaugurada. En el MERCOSUR-Chile se han finalizado además las obras nuevas en la Ruta Nacional N°40, tramo Malargüe-Barrancas. En cuanto al Eje Capricornio se planificó la rehabilitación y pavimentación de la RN81, que permite la conexión desde Paraguay hasta Chile y Bolivia, atravesando el norte argentino. Ya se han finalizado varios de los tramos en reconstrucción o repavimentación y están en ejecución las obras en el resto de los tramos.

**-¿Cómo se trabaja en la ampliación de un paso fronterizo tan transitado como el de Paso de Los Libres-Uruguayana?**

-El objetivo es optimizar el sistema de circulación vehicular a fin de evitar superposición en las operaciones y el consecuente caos vehicular. La idea es

poder brindar una respuesta integral a mediano y largo plazo en lo que se refiere a la integración de la infraestructura regional y llevar adelante las obras de infraestructura necesarias para integrar y optimizar los controles de todo el transporte de carga que pasa por la frontera.

**-¿Qué otras obras han sido incluidas dentro del Programa para los tres Ejes?**

-Dentro del Eje Capricornio se ha incluido la preinversión para la rehabilitación del ferrocarril Jujuy- La

Quiaca, que es el circuito turístico y de carga entre Argentina y Bolivia. Para el Eje del Sur se ha contemplado la realización de la preinversión en el Eje Meridional (Talcahuano-Neuquén-Bahía Blanca) y en los accesos al Paso Huemules. Por otra parte, el Programa incluye un paquete de preinversión para financiar el desarrollo de los proyectos ejecutivos que formarán parte integral de la segunda fase del programa, que va a ser financiado parcialmente por la CAF, y sentar las bases para coordinar y supervisar la ejecución de las obras sujetas de este financiamiento y administrar los recursos que se canalizarán a las diversas obras



Obras en la Ruta Nacional N° 81, en la provincia de Salta

Proyectos	Tipo de Obra	Periodo Ejecución (meses)	% Avance	Inversión (\$)	Observaciones
<b>1. Eje Capricornio (Formosa)- R.N. N° 81</b>					
1. Tramo "Las Lomitas- Juan G. Bazán"	Reconstrucción	22	100	23.840.919,82	Finalizada
2. Tramo "Juan G. Bazán – Pozo del Mortero"	Obras nuevas	24	100	36.844.323,36	Finalizada
3. Tramo "Pozo del Mortero – Laguna Yema"	Obras nuevas	24	98	38.451.069,72	En Ejecución
4. Tramo "Laguna Yema – Los Chiriguanos"	Obras nuevas	24	100	39.495.129,03	Finalizada
5. Tramo "Los Chiriguanos – Ing. Juárez"	Obras nuevas	24	70	48.580.834,75	En Ejecución
6. Tramo "Juárez – Limite c/ Salta Secc. I"	Obras nuevas	24	97	47.580.834,75	En Ejecución
7. Tramo "Juárez – Limite c/ Salta Sección II"	Obras nuevas	24	74	40.949.159,65	En Ejecución
8. Tramo "Limite con Formosa – Los Blancos"	Obras nuevas	18	78	32.201.060,18	En Ejecución
9. Tramo "Los Blancos – Coronel Solá"	Obras nuevas	18	83	25.188.097,45	En Ejecución
10. Tramo "Coronel Solá – Pluma de Pato"	Obras nuevas	18	93	29.163.729,52	En Ejecución
11. Tramo "Pluma de Pato-Empalme RN 34 Sec. I"	Repavimentación	12	100	18.971.982,97	Finalizada
12. Tramo "Pluma de Pato-Empalme RN 34 Sec. II"	Reconstrucción	12	100	20.994.610,95	Finalizada
13. Tramo "Pluma de Pato-Empalme RN 34 Se. III"	Reconstrucción	12	100	13.666.381,51	Finalizada
<b>2. Eje MERCOSUR-Chile</b>					
- Centro fronterizo (Pasos de los Libres)	Obras nuevas	22	38	35.563.000,00	En Ejecución
- R.N. N° 7 - Variante "Laguna-La Picasa"	Obras nuevas	14	100	66.916.561,68	Finalizada
- R.N. N° 40 -Tramo:"Malargüe-Barrancas"					
* Sección: Km.. 502 – Km. 520;	Obras nuevas	18	100	14.501.204,42	Finalizada
* Sección: Km. 520 - Km. 538	Obras nuevas	22	100	12.705.312,90	Finalizada



Paso Pehuenche, en la Ruta Nacional N° 40 y RN N°145



# Proyectos para el tránsito metropolitano

**Se presentó el plan del Gobierno Nacional para mejorar la infraestructura y aliviar el tránsito en una zona conflictiva**

El Organo de Control de Concesiones Viales (OCCOVI), que dirige el Sr. Claudio Uberti, dio conocer el Plan Integral De Mejoramiento Vial en el Area Metropolitana De Buenos Aires (AMBA) para dar soluciones y respuestas a la problemática del tránsito a través de la realización de obras largamente esperadas.

El programa tiene como objetivos primordiales priorizar la seguridad vial, agilizar las comunicaciones, generar mayor actividad industrial y comercial, y agilizar el tránsito del transporte, beneficiando a más de 15.000.000 habitantes a lo largo de los diferentes partidos del conurbano bonaerense.

Entre los proyectos destacados del Plan Integral se encuentran la Autopista Ribereña, actualmente en análisis de propuestas técnicas, la Autopista de Vinculación, próxima a ser licitada, la Ruta Provincial Nº 4-Construcción del Segundo Anillo a la Ciudad de Buenos Aires, y la ampliación y mejora de la Avenida General Paz. (Ver cuadro)

El cumplimiento de los proyectos que integran el Plan propuesto por el Gobierno



Claudio Uberti, Director OCCOVI

## PLAN INTEGRAL DE MEJORAMIENTO VIAL EN EL AMBA

### INICIATIVA PRIVADA

**-Autopista de Vinculación**  
Declarada de interés público.  
Próxima licitación.  
Monto estimado de obra: \$1.300.000  
Plazo obra: 48 meses

**-Centros logísticos para transferencia de cargas**  
En estudio iniciativa privada.

**-Sistema Centralizado de Gestión y Control de Tránsito en Accesos a Bs.As.**  
Monto:\$600.000.000  
En análisis de iniciativa privada

### OBRAS Y PROYECTOS A INICIAR (Licitadas o en proceso)

**-Autopista Ribereña**  
En análisis propuesta técnica para elaborar proyecto ejecutivo  
Monto:\$1.200.000.000

**-Rehabilitación y Mejora RPNº25. Tramo: Ramal Pilar del Acceso Norte- Acceso Oeste**  
Monto:\$29.488.305  
Próximo inicio.Plazo:15meses

**-Autovía 201.Tramo RP4 calle Gral.Hornos**  
Presupuesto oficial: \$87.0000000. Plazo:24 meses

**-Autopista Ezeiza- Cañuelas: Variante Cañuelas**  
Monto: \$100.000.000  
En estudio

**-Ampliación Ramal a Tigre**  
Proyecto en elaboración.  
Monto obra:\$100.000.000

### OBRAS A LICITAR

**-Ruta Provincial Nº4- Construcción del Segundo Anillo a la Ciudad de Buenos Aires**  
Tramo I-Monto:\$180.000.000  
TramoII-Monto:\$300.000.000  
TramoIII-Monto:\$100.000.000  
Anteproyecto en elaboración  
Plazo: 30 meses

**-Avda. General Paz**  
En elaboración de anteproyecto

**Mejora de Intercambiadores**  
San Martín, Constituyentes, Acceso Norte-Balbín, Migueletes, Av.Rivadavia, Griveo.  
**Ampliación y separación de flujos (entre Acceso Norte y Lugones):** Construcción de uno o dos carriles adicionales entre el Acceso Oeste y Norte.  
Monto: \$550.000.000  
Plazo: 24 meses

**-Rehabilitación y ensanche ex RN8: Tramo Gral Paz- RP4**  
Monto:\$50.000.000  
Plazo: 24 meses

Anteproyecto en elaboración

**-Acceso Sur:** Construcción autopista paralela al Riachuelo - Vincula RPNº 4- AU La Plata- Bs.As.  
Anteproyecto en elaboración  
Monto: \$700.000.000

**-Ruta Provincial Nº11- Tramo Diagonal 74- Calle 60**  
Proyecto en estudio  
Monto: \$50.000.000

### OBRAS EN EJECUCION

**Vinculación y Remodelación de la Ruta Provincial Nº 36 entre Rotonda Gutiérrez y R.P. Nº 2.**  
Monto: \$ 104.000.000  
Grado de avance: 60 %  
Plazo: 12 meses

**-Repavimentación y ensanche RP 26 - Tramo ex RN 8 y Ramal Pilar**  
Monto:\$7.000.000  
Plazo:7 meses  
Grado de avance: 60%

**-Repavimentación y ensanche Ex-RN Nº 8 Tramo: Calle Uruguay - Calle Guido Partido de Pilar**  
Monto:\$5.000.000  
Plazo:10 meses  
Avance:50%

**-Acceso Oeste Tramo IV:RN Nº5 Acceso Oeste-RP Nº47**  
Monto:\$80.000.000  
Plazo:24 meses  
En ejecución

**-Autopista Buenos Aires La Plata: Construcción del Tercer Carril.**  
Tramo: Acceso Sudeste - Hudson  
Monto: \$20.000.000  
En ejecución

**-Remodelación Av.Presidente Perón**  
Monto: Etapa II: \$50.500.000  
Avance: 90%



Nacional implicaría una descongestión importante del tránsito en la conflictiva área metropolitana. En ediciones anteriores de *Carreteras* hemos destacado la necesidad de la construcción de la Autopista Ribereña para generar una conexión fundamental en la zona. Del mismo modo, alentamos la construcción de obras de infraestructura tales como el Segundo Anillo a la ciudad de Buenos Aires o el Acceso Sur, la implementación del sistema de iniciativa privada y la incorporación de modernas técnicas de gestión y de control del tránsito.

A partir de aquí esperamos poder informar en próximas ediciones de *Carreteras* sobre los llamados a licitación y la puesta en marcha de los proyectos que integran este ambicioso Plan, puesto que sin duda contribuirán a avanzar en la infraestructura, la gestión y la operación del tránsito en la zona.



## Tránsito y Transporte

### PROPUESTAS DEL NUEVO GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

El Jefe de Gobierno electo de la ciudad de Buenos Aires, ingeniero Mauricio Macri, propuso en su campaña mejorar la movilidad del tránsito y transporte para disminuir los embotellamientos e incentivar una política que incremente el uso del transporte público y desaliente el uso del automóvil particular.

Según el Plan presentado por PRO, el gobierno que asumirá el próximo 10 de diciembre propone extender el subterráneo a una velocidad de 10 km de vías por año y mejorar la frecuencia mediante la construcción de cocheras en las cabeceras de cada línea. Se ha estimado que con la cochera de la línea D construida, que tan sólo representa 7 millones de pesos de inversión, la frecuencia pasaría de los 3 minutos actuales a 2.15 minutos, o sea de 10 trenes en media hora se puede pasar a 14.

El Plan de Gobierno también impulsa la idea de hacer playas de transferencia en los accesos a la ciudad, que deberán estar acopladas a los recorridos del subte, soterrar todas las barreras ferroviarias y hacer espacios verdes en esos lugares, realizar el control estricto del horario de carga y descarga de camiones, crear y ampliar terminales de ómnibus satélites de Retiro en Constitución, Liniers y Saavedra para descongestionar el tránsito.

Dentro de las propuestas también se incluye la creación de un centro de cargas en el Mercado Central para que los camiones de 30 toneladas con alimentos no ingresen a la ciudad sino que lo hagan a través de camiones de menor porte (en lo posible no más de 7 toneladas). Asimismo, se propone gestionar ante la Nación la realización de las obras de ingreso del ferrocarril al puerto para evitar los camiones con contenedores que complican el tránsito en el bajo de la ciudad y que en el sur generan rajaduras en las casas.

El Jefe de Gobierno electo considera necesario coordinar políticas de transporte con los municipios del área metropolitana y con la Nación y, con ese objetivo, impulsa la creación de una autoridad del transporte del AMBA que coordine estas acciones. En este sentido, propone inaugurar una mesa de diálogo y consenso entre los actores del transporte para mejorar las condiciones del servicio y crear en un lapso de tiempo lógico el boleto intermodal, es decir, un solo boleto para varias modalidades de transporte.

Para mejorar el transporte público, Macri quiere pedir al Gobierno Nacional el traspaso del control y adjudicación del transporte urbano y a partir de allí modificar el recorrido de las líneas. También considera la posibilidad de vedar el tránsito pesado por los barrios de la Ciudad.

En cuanto a las medidas específicas de infraestructura, el Plan incluye la extensión de la autopista Illia hasta la Avenida General y la construcción de la Autopista Ribereña, junto con el Gobierno Nacional, para de ese modo lograr mejorar la conectividad norte-sur con la autopista a La Plata.

El Jefe de Gobierno electo propone extender el subterráneo a una velocidad de 10 km de vías por año y mejorar la frecuencia



# PLAN DE FADEEAC Y VIALIDAD NACIONAL PARA EL PASO CRISTO REDENTOR

**Puesta en marcha de un ambicioso plan para reducir el número de días en que el paso fronterizo permanece cerrado**

**L**a Dirección Nacional de Vialidad y la Federación de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC) presentaron de manera conjunta un novedoso plan integral para reducir el número de días de cierre del Paso Internacional Cristo Redentor y evitar que los camiones permanezcan varados.

El acto de presentación fue realizado en la sede de FADEEAC ante la presencia de autoridades y legisladores nacionales, representantes de la Gendarmería Nacional, científicos y técnicos del Centro Regional de Investigaciones Tecnológicas y del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales, y empresarios transportistas argentinos y chilenos.

El ingeniero Periotti destacó la puesta en marcha de este ambicioso plan de recuperación y transitabilidad en la ruta internacional a Chile, que aspira a reducir a tan sólo 10 días el número de jornadas en que el paso fronterizo Cristo Redentor permanece cerrado. "Si bien no podemos desafiar a la naturaleza, con la implementación del Sistema de Manejo y control de Vialidad Invernal procuraremos eficientizar y facilitar el tránsito de camiones lo más rápidamente posible después de cada tormenta de nieve".

El Administrador General de la DNV aseguró que mediante la implementación de este plan el organismo a su cargo "reafirma el compromiso de conferir al corredor el mejor sistema de operatividad, crecimiento y sustentabilidad en los tiempos que vienen".

Por su parte, el titular de FADEEAC, Luis Morales, expresó su conformidad con las

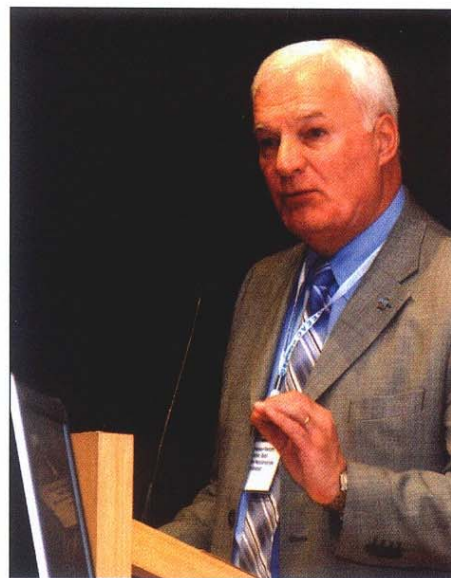
acciones preventivas ya implementadas por parte de Vialidad Nacional, el Estado Nacional, la provincia de Mendoza y Gendarmería, tendientes a reducir los días de corte del Túnel Cristo Redentor sobre la Ruta Nacional 7. "El sistema presentado hoy fue impulsado desde nuestra Federación para tratar de solucionar al menos en parte este grave inconveniente para el tránsito de nuestros camiones desde y hacia Chile -sostuvo-. FADEEAC además ha dispuesto un presupuesto propio especial para aprovisionar de tres raciones de comidas diarias a los choferes, cuando permanezcan varados por las inclemencias del tiempo, y para su distribución contamos con el apoyo logístico del ejército en la zona de Uspallata".

Además de las exposiciones de Periotti y Morales, el acto contó con la participación del Director Ejecutivo del proyecto, el ingeniero Gabriel Alberto Cabrera, investigador del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (Ianigla), quien ofreció un detallado informe acerca del funcionamiento y los objetivos del sistema de control informático mediante el cual se proporcionará a Vialidad y a Gendarmería la comunicación instantánea necesaria para prevenir y afrontar adecuadamente las consecuencias negativas devenidas de las intensas nevadas.

"Hasta el año pasado el promedio anual de días de cierre del Paso Internacional Cristo Redentor era de algo más de un mes, pero a partir de ahora aspiramos que en un futuro no muy lejano ese período se reduzca a no más de 10 días al año -afirmó. Eso sería realmente un éxito para todos los involucrados en el proyecto".

Durante su extensa y detallada exposición Cabrera consideró que el Sistema de Manejo y Control de Vialidad Invernal se constituirá en una "importante e insustituible fuente de información para todos aquellos actores vinculados al uso del Paso" y agregó que el objetivo es cambiar el paradigma actualmente vigente de "cerrar la ruta para trabajar en ella por el de trabajar en la ruta para evitar cerrarla".

El investigador explicó que el sistema contempla una importante serie de obras de contención aluvional a los costados de la ruta y otras tantas acciones de alta ingeniería, al tiempo que incluye un sistema de control informático, conectado a una red de fibra óptica, que permitirá



El Ing. Periotti en la presentación del plan



una comunicación instantánea con la Unidad de Control que estará afincada en Uspallata.

El especialista precisó que el sistema informático se ha desarrollado específicamente para la Ruta 7 y permitirá contar con pronósticos en tiempo real, no solamente climatológicos, ya que advertirá con anticipación si se producirá un bloqueo o si habrá vientos, derrumbes o aludes de barro. "El procesamiento de datos es tan preciso que incluso permitirá conocer si está ocurriendo un sismo en Chile -explicó-. Con este sistema operativo a través de Internet podemos saber si se aproxima un temporal con tres o cinco días de anticipación". Cabrera concluyó su exposición puntualizando que, si bien es cierto que los fenómenos naturales tienen cierto grado de imprevisibilidad, sistemas como éste "se han aplicado en otros lugares del mundo y han resultado beneficiosos".

Por último, en la presentación del plan se informó que para realizar todas las fases necesarias del operativo en el Paso Cristo Redentor, el corredor ha recibido equipos de última generación fabricados en el país.



Una de las máquinas distribuidoras de sal entregadas para el operativo en el Cristo Redentor

## Nuevas autoridades en la CAC

**La Cámara Argentina de la Construcción renovó su Consejo Ejecutivo con la distribución de cargos para el ejercicio Julio 2007-Junio 2008.**

La nómina de autoridades es la siguiente

**Presidente:** Ing. Carlos E. Wagner

**Vicepresidente 1º:** Ing. Aldo Benito Roggio

**Vicepresidente 2º:** Ing. Mario Buttigliengo

**Vicepresidente 3º:** Ing. José G. Rodríguez Falcón

**Secretario:** Sr. Gregorio Chodos

**Secretario del Interior:** Ing. Juan A. Castelli

**Tesorero:** Ing. Federico Bensadón

**Protesorero:** Ing. Gustavo Weiss

**Prosecretario:** Ing. Jorge Panella

### Vocales

Ing. Carlos Arzlán

Ing. Carlos Bacher

Ing. Tito Biagini

Arq. Angelo Calcaterra

Sr. Nicolás Caputo

Lic. Juan Chediack

Dr. Julio C. Crivelli

Lic. Andrés Domínguez

Ing. Víctor Entrala

Dr. Ricardo Griot

Ing. Gabriel Losi

Ing. Raúl Marín

Sr. Luis Moldovan



Ing. Wagner

Sr. Julio Paolini

Ing. Rodolfo Perales

Sr. Juan C. Relats

Dr. Hugo Scafati

Ing. Alberto J. Tarasido





## Tucumán

# Proyectos en marcha

**El Administrador de la Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán, Ing. Raúl Basilio, analiza la situación actual de la red vial de su provincia y presenta las obras y proyectos para las carreteras que la componen**

### **-¿Cómo esta compuesta la red vial de Tucumán?**

-La red vial de la provincia de Tucumán está conformada por caminos primarios, secundarios y terciarios o rurales. La Dirección Provincial de Vialidad tiene bajo su jurisdicción las redes

primaria y secundaria, mientras que la red terciaria o rural depende de las comunas rurales. La longitud entre la red primaria y secundaria es de 2122,60 km, de los cuales 1046,30 km son pavimentados y 1076,30 enripiados o naturales. La red terciaria tiene una



Repavimentación de la Ruta Provincial N° 321





Ing. Raúl Basilio



Pavimentación en El Mollar, Tafi del Valle

longitud aproximada de 10.000 km de camino natural.

#### - ¿Cuál es su estado actual?

-La red pavimentada tiene un 25 % en buen estado, un 46% en estado regular y un 29% en mal estado. La red enripiada y terciaria se encuentra en mal estado en general. Estas rutas en épocas de lluvia requieren un gran esfuerzo de conservación para mantenerlas en servicio.

#### -¿Cuáles son las obras en ejecución?

-Se está ejecutando la Circunvalación Oeste de la ciudad de San Miguel de Tucumán, tenemos en ejecución los tramos I y II y se están por comenzar los tramos III y IV. Estas son obras tipo avenidas. Además, se están realizando repavimentaciones en la Ruta Provincial N° 321, tramo: Mariño – El Sunchal, y en la Ruta Provincial N° 302, tramo Ranchillos – El Empalme.

Por otra parte, se están ejecutando puentes sobre la Ruta Provincial N° 305, sobre el Río Salí y el Arroyo Artaza, y sobre el Río Chirimayo en la Ruta Provincial N° 365.

#### -¿Qué obras han proyectado realizar en el corto plazo?

-Están avanzadas las gestiones con organismos internacionales y la Nación en el programa del Norte Grande, en el marco del cual se prevé realizar un importante viaducto de 1,5 km complementado con un túnel de 0,35 km en la Ruta Provincial N° 307, lugar denominado "Fin del Mundo".

Dentro de este mismo programa, se realizarán obras sobre la Ruta Provincial N° 302, tramo: Banda del Río Salí - Cevil Pozo, para darle un tratamiento de avenida urbana con rotondas en accesos y solucionar la transitabilidad en una importante zona de industria y producción primaria. Este programa comprende un total de siete obras por un importe de \$ 66.273.000.

Además de este programa, en el corto plazo se prevé realizar repavimentaciones en la Ruta Provincial N° 323, tramo: Famaillá – Río Colorado; Ruta Provincial N° 325, tramo: Monteros – Simoca; Ruta Provincial N° 321, tramo: Lules – El Bracho; y Ruta Provincial N° 329, tramo: Concepción – Monteagudo.

#### -¿Cómo se financian esas obras?

-Las obras se financian a través de

créditos con organismos internacionales, de acuerdos con la Nación y de aportes provinciales.

#### -¿Han obtenido préstamos de organismos internacionales?

-Sí, la principal fuente de financiamiento se obtiene de organismos internacionales y convenios entre la provincia y la Nación. Actualmente se encuentran en distintos grados de gestión obras en toda la provincia por un monto aproximado de \$ 800.000.000.

#### -¿Que política llevan adelante en cuanto al mantenimiento?

-El mantenimiento de la red vial se realiza por administración, para lo cual la DPV dividió la provincia en cinco zonas con descentralización operativa y campamentos permanentes que cubren toda la extensión de la provincia.

Las obras de mejoramiento o recuperación de mayor envergadura como las repavimentaciones se realizan por contrato con empresas.

#### -¿Cómo se mantienen los caminos rurales?

-El mantenimiento de la red terciaria se encuentra bajo la órbita de las





Reparación de caminos terciarios

comunales o municipios de su jurisdicción, en algunos casos con la colaboración de la D.P.V. a través de convenios. También se tiene previsto la consolidación de la red con fondos gestionados a través del Programa Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP).

**- ¿Considera que la red vial provincial satisface las demandas de la producción y el transporte?**

-Actualmente en la provincia se encuentra en crecimiento la producción agrícola, impulsada por la caña de azúcar, los granos, el citrus, además de un marcado crecimiento turístico. Todo esto genera una importante demanda de servicios en caminos. Lamentablemente, la infraestructura vial de la provincia no se encuentra acorde a este aumento de la demanda, requiriendo inversiones tanto para mejorar y rehabilitar los existentes como para generar nuevos tramos de caminos.

**-¿Cómo podría encararse la solución a este problema?**

-La provincia deberá afrontar esta fuerte inversión en caminos con fondos propios o con financiamiento de la Nación u organismos internacionales, debido a que los fondos viales, por impuesto a los combustibles, son insuficientes. Tenemos

que subrayar el hecho de que actualmente las vialidades provinciales sólo reciben el 4% de su valor histórico. Esto es insuficiente para los requerimientos actuales de demanda en caminos y para el mantenimiento de las redes camineras provinciales.

El riesgo es tan grande que de

conseguirse fondos para rehabilitar y construir caminos, en el caso de Tucumán serían necesarios cerca de 500 millones de pesos y dentro de diez años estaríamos con el mismo problema de hoy, porque no estarían asegurados los fondos necesarios para su mantenimiento.

Esto significa que se debe encontrar una solución que permita incrementar los fondos específicos para obras viales para lograr que la infraestructura de caminos acompañe el crecimiento del desarrollo del país.



El Administrador inspeccionando los trabajos en la nueva traza de la Ruta Nacional Nº 38



# Un ambicioso plan de obras

Tucumán recibirá 240 millones de dólares para rutas de trascendental importancia para el turismo y la economía, dentro de las que están comprendidas importantes obra viales para el NOA y el NEA de licitación inminente con fondos no reintegrables. Están previstas obras en las Ruta Provincial Nº 303, que une Cevil Pozo – Los Ralos, por 7,5 millones; la R. P. 302, desde Banda del Río Salí hasta Cevil Pozo, con una inversión de 13 millones; y la Variante R. P. 302 en el distribuidor de San Cayetano hasta Ruta Nacional Nº 9, con 7,6 millones. También se prevén obras en la autopista al aeropuerto R.N. Nº AO16, con una variante en el puente Pte. Marino Barros para dar mejor transitabilidad y retorno a los camiones; en la R. P. 307 km 30,5 zona Fin del Mundo, con 19 millones; en la R. P. 314, conocida como Diagonal a Tafí Viejo; más las obras necesarias para los accesos a la nueva ciudad que se está construyendo en Lomas de Tafí.

El Administrador de la Dirección Provincial de Vialidad, Ing. Raúl Basilio, afirmó que Vialidad Nacional financiará la repavimentación de las rutas transversales que unen las rutas nacionales troncales 38 y 157, que son la 323, tramo Famaillá – Río Colorado; la 325 Monteros – Simoca; la R. P. 330 que conduce al Parque de Los Alisos; la R. P. 301 El Manantial – Lules; y la R. P. 307 Tafí del Valle – Amaichá del Valle, límite con Catamarca, con una inversión superior a los 70 millones de pesos. También se están realizando importantes proyectos para otras rutas transversales: R. P. 328 desde la R.N. 38 a Villa Chicligasta; la 329 Concepción – Trinidad – Monteagudo; la Ruta 308 que une Ciudad Alberdi – Graneros – La Madrid, y la Ruta 334 que une La Cocha – Taco Ralo.

El BID acordó un crédito para hacer más segura y atractiva la R. P. 307, que

conduce a los Valles Calchaquíes. Allí se construirá un túnel de 45 m de longitud y tres puentes en el km 30,5 en el paraje conocido como "Fin del Mundo". Esta obra de ingeniería de primer nivel demandará un tiempo de construcción de 24 meses, una vez finalizada la licitación, que se realizará entre setiembre y noviembre de este año. Se construirán tres puentes de 42, 115 y 242 m de longitud, se desviará un pedazo de la actual traza que es una zona angosta y de muchos desprendimientos, lo que no permite que sea ensanchada, y esto ayudará a evitar los cortes por derrumbamiento y el

mantenimiento constante de ese lugar.

También explicó Basilio que dentro de un año está previsto se inicien las obras en la R. P. 302, en el tramo comprendido entre la Banda del Río Salí y Cevil Pozo, que será reconstruido. Este proyecto y el de la construcción del tramo de la ruta 307 "Fin del Mundo" ya fueron aprobados por el BID, de modo que sólo resta que el Gobierno llame a licitación.

Además, el BID autorizó los fondos para la construcción de la nueva traza de la Ruta Nacional 38, entre las localidades de Empalme Famaillá - Juan B. Alberdi. Recientemente se realizó la apertura de los pliegos de licitación para el tramo que une las ciudades de Famaillá y

Concepción, con una inversión de 172 millones de pesos.



Proyectos de túnel en la Ruta Provincial 307 y nueva traza en la Ruta Provincial Nº 302 en el marco del préstamo del BID





# "Necesitamos abrir nuevas trazas"



**El Presidente de la Dirección Provincial de Vialidad de Tierra del Fuego, Mauricio Oyarzo, analiza el panorama vial actual y las necesidades más urgentes para la red de su provincia**

***-¿Cómo se compone la red vial de Tierra del Fuego?***

-Está compuesta principalmente por la Ruta Nacional Nº 3, con una longitud total de 405 km, 257,50 km de rutas complementarias y 462 km de rutas provinciales. La longitud total de la red vial provincial es de 1124,50 Km.

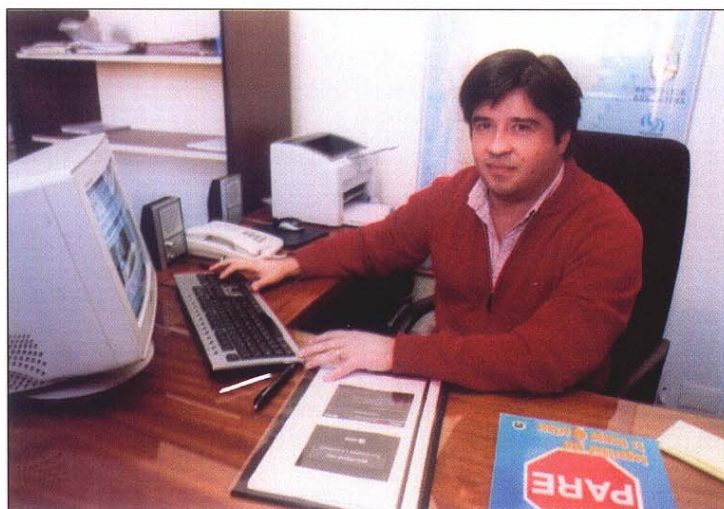
***-¿En qué estado se encuentra la red vial provincial?***

-Del total de la red vial el 27,5 por ciento, es decir, 310 km, se encuentra pavimentado. El resto de la red, que suma 814,50 km, es de ripio consolidado.

***-¿Qué obras están realizando en la red actualmente?***

-Se encuentra en ejecución el mejoramiento de la calzada en la Ruta Complementaria "a", Tramo: km 0 - km 36, con una inversión prevista de 940 mil pesos.

***-¿Qué obras se van a realizar en el corto plazo?***



Mauricio Oyarzo



-Tenemos previstas las siguientes obras:

- Modificación de la traza en la Ruta Provincial Nº 5, con un costo estimado de 900.000 pesos.
- Construcción del edificio de la Sede Ushuaia, con un costo estimado de 970.000 pesos.
- Mejoramiento de calzada en la Ruta Provincial Nº 5, con un costo estimado de 893.000 pesos.
- Mejoramiento de calzada en la Ruta Provincial Nº 9, con un presupuesto de 895.000 pesos.
- Construcción de puentes en la Ruta Provincial Nº 23, con un costo de 4.925.000 pesos.
- Mejoramiento de calzada en la Ruta Provincial Nº 23, con un costo de obra de 900.000 pesos.
- Mejoramiento de calzada en la Ruta Provincial Nº 117, con una inversión estimada de 890.000 pesos.
- Mejoramiento de calzada en la Ruta Provincial Nº 119, con un costo de 895.000 pesos.
- Mejoramiento de calzada en la Ruta Provincial Nº 16, con un presupuesto de 602.000 pesos.

#### **-¿Cómo son financiadas las obras?**

-Hasta el momento han sido financiadas con fondos propios de la Repartición, recibidos por la Coparticipación Vial que corresponde.

#### **-¿Qué obras llevan adelante en convenio con la DNV?**

- Por convenios firmados oportunamente entre la DNV y nuestra Repartición, la DNV financia un número de obras en concepto de devolución de fondos. Mediante el Convenio Marco de Recuperación Vial suscripto entre la DNV y el Consejo Vial Federal, se realizarán obras de mantenimiento y construcción de puentes en rutas provinciales. Además, mediante el Convenio de Transferencia de Funciones Operativas (T.F.O.), celebrado entre la DNV y la DPV, se mantienen la Ruta Nacional Nº 3 y las Rutas Complementarias "a", "b" e "i".

#### **-¿Cuáles son los proyectos más importantes a realizar en la red?**

-Tenemos previsto llevar adelante los siguientes proyectos:

- Apertura de traza y obras básicas para la culminación de la Ruta Provincial Nº 30.
- Pavimentación de la Ruta Provincial Nº 1 (Cabecera del Lago



Fagnano).

- Pavimentación de la Ruta Complementaria "i".
- Pavimentación de la Ruta Nacional Nº 3: Tramos: Av. Alem – Ingreso Parque Nacional Lapataia e Ingreso Parque Nacional Lapataia – Bahía Lapataia.
- Construcción de puentes en diferentes Rutas Provinciales.
- Apertura de traza para unión de la Ruta Complementaria "a" y la Ruta Provincial Nº 23.

#### **-¿Qué política de mantenimiento desarrollan?**

-El mantenimiento que se realiza en todas las rutas complementarias y

provinciales es el de rutina, es decir, repaso de calzada y banquetas, construcción de cunetas y sangrías, armado y colocación de alcantarillas, confección y colocación de señalamiento vertical, entre otras obras. La frecuencia de este mantenimiento depende de la época y tránsito de la ruta.

#### **-¿Cómo llevan a cabo la conservación de los caminos rurales?**

-El mantenimiento de los caminos rurales, accesos a estancias o caminos internos de las estancias se realiza mediante convenios de contraprestación con los dueños de estancias. La frecuencia depende principalmente de la época del año.







### **-¿Cómo evalúa la situación actual de la red vial de Tierra del Fuego?**

-En cuanto a la Ruta Nacional Nº3, si bien se encuentra desmejorada en algunos tramos, será subsanada mediante grandes inversiones como el plan C.Re.Ma. que lleva adelante la DNV. Por otra parte, las rutas provinciales se han ido desmejorando en detrimento de los ingresos recibidos. Tienen menos mantenimiento ya que los costos, tanto de mano de obra como de materiales han ido variando en forma abismal.

La mano de obra en nuestra provincia está afectada por ser considerada Zona Desfavorable. Los fondos viales que recibimos no alcanzan para llevar adelante un plan de obras de mantenimiento acorde para nuestras rutas, lo que conlleva a que este mantenimiento se haga con una frecuencia más esporádica. Habría que modificar la Ley del Impuesto de los Combustibles que otorga los porcentajes de los fondos viales, ya que una de las principales variables de que dependen estos fondos es sólo el consumo de las naftas. Y de la recaudación por este impuesto, sólo el 4 % está destinado a las Vialidades Provinciales, algo realmente irrisorio.

### **-¿Cuáles son las necesidades más urgentes en su provincia?**

-En nuestra provincia es necesaria la apertura de nuevas trazas, teniendo en cuenta la economía provincial y regional, en lo que respecta a recursos turísticos, geológicos, mineros, petroleros y

gasíferos, ganaderos (lanar y bovino) y pesca, entre otros.

Si bien es muy importante el aporte del Gobierno Nacional, además de los recursos del Gobierno Provincial, no alcanza a cubrir las necesidades de mantenimiento de la red existente y proyectar nuevas obras, que son necesarias no solo para el desarrollo de Tierra del Fuego, sino también para el crecimiento que está experimentando el país en este momento.



Obras en Río Turbio







## » 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.  
Te.: +(54) 11 4393-1814 / 1819  
jcrbares@jcrsa.com.ar

[www.jcrsa.com.ar](http://www.jcrsa.com.ar)

boyjusto



**PETROQUÍMICA  
PANAMERICANA S.A.**

EMULSIONES ASFÁLTICAS

### Línea Completa de Emulsiones Asfálticas Obras Viales

Bacheo  
Estabilizado de Suelos  
Riegos Antipolvo  
Carpetas en Frio  
Lechadas Asfálticas  
Tratamientos Bituminosos

Asesoramiento Técnico

Oficinas comerciales : (011) 4742-5378 / 4372-4810

Planta Industrial : Parque Industrial Zárate - Tel.: 03487 435 425



RUTA NACIONAL N° 7

# SE INAUGURO EL PASO POR LAGUNA LA PICASA

**Finalizó la obra de rehabilitación para solucionar el grave problema ocasionado por el avance de las aguas**

El 11 de junio fue habilitado a la circulación el Paso por Laguna La Picasa, en la Ruta Nacional N° 7, sección: kilómetros: 380/390,50, provincia de Santa Fe, obra de rehabilitación que después de ocho años une las localidades de Aarón Castellanos y Diego de Alvear y soluciona el grave problema ocasionado por el avance de las aguas a raíz del fenómeno meteorológico denominado "El Niño".

Con una longitud total de 10.498 km y un monto de 62 millones de pesos, la obra encomendada por Vialidad Nacional a la empresa Homaq S.A. a partir de una licitación realizada en 2005, comenzó en febrero de 2006 con el objetivo de rehabilitar la traza original de la ruta mediante un alteo del terraplén con más de 3 metros de altura, a fin de evitar futuras interrupciones en el tránsito.

La Ruta Nacional N° 7, que vincula en

su recorrido este-oeste a las ciudades de Buenos Aires con Mendoza, atravesando las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis, Mendoza, y a través del túnel Cristo Redentor a la Argentina con Chile, cruza la laguna entre los kilómetros 380 a 390. Durante 1998 y 1999, La Picasa, un espejo de agua ubicado en el suroeste de Santa Fe, que tiene una cuenca de 500.000 has, vio incrementada su superficie varias veces el tamaño que había tenido hasta ese momento.

En un principio, ante al paulatino avance de las aguas, que llegaron a la ribera norte de la ruta, se realizaron protecciones para evitar su ingreso a la ruta mediante la colocación de sacos con arena, gaviones, colchonetas y protección con piedras. Sin embargo, ante el inexorable avance de las aguas, en el mes de abril de 1999 debió abandonarse ese operativo e interrumpir totalmente el tránsito.

Debido a que "El Niño" se prolongó durante todo el año 2000, hubo momentos en que las aguas llegaron a estar, en algunos sectores, por encima de los dos metros de la ruta. Quien transitaba hacia o desde Buenos Aires por la Ruta Nacional N° 7 y quería seguir haciéndolo sobre asfalto debía realizar un desvío por las ciudades de Junín - Venado Tuerto y Rufino. Paralelamente, se realizó

un by-pass de ripio de aproximadamente 35 km y con el objeto de recuperar la zona durante los últimos años se realizaron varios proyectos hidráulicos a efectos de permitir el drenaje de los caudales que ingresan a la laguna a través de diferentes canales de alivio. En septiembre de 2005, la Dirección Nacional de Vialidad, considerando que en ese momento se había llegado a una situación de equilibrio con las tareas hidráulicas ejecutadas, realizó la licitación de la obra recientemente inaugurada.

Para permitir una adecuada comunicación hidráulica entre ambos sectores de la laguna, Norte y Sur, el proyecto previó la construcción de un puente de 60 m de longitud sobre pilotes, dividido en tres luces de 20 m cada una. Además, considerando que la obra transcurre en su totalidad en sectores inundados, se construyó un retorno canalizado aproximadamente en la mitad del





tramo en cuestión, lo que permitirá en situaciones de emergencia realizar un plan de contingencia y evacuación de personas.

Por último, con el objetivo de brindar a los automovilistas un adecuado nivel de seguridad, se colocó una defensa tipo medio New Jersey y una adecuada señalización, tanto vertical como horizontal.

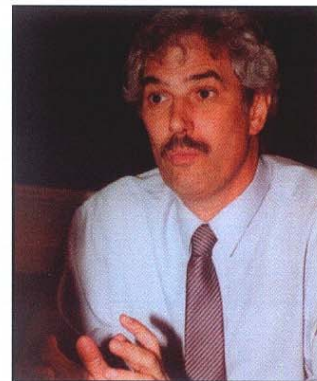
### Datos de la obra

200.000 m<sup>3</sup> de espaldón de pedraplén  
160.000 m<sup>3</sup> de bases granulares  
86.000 m<sup>2</sup> de carpeta asfáltica  
1 puente de tres luces de 60 m  
10.6 km de extensión  
\$62 millones de inversión





# Convenios de la CPA con Vialidad Nacional



Ing. Felipe Nougues

En el mes de enero de este año la Comisión Permanente del Asfalto solicitó a la Dirección Nacional de Vialidad la posibilidad de continuar con el Ciclo de Jornadas Técnicas de Capacitación y Actualización en el Área de los Pavimentos Flexibles que, con gran éxito, se llevaron a cabo en combinación con la Repartición durante el año 2006 en distintos puntos del país. La CPA también informó a las autoridades de la DNV que dentro del Plan de Trabajos delineado por la Comisión para el presente año, se destacaba como principal objetivo poder colaborar con el sector vial a través de la DNV, con la posibilidad de que en los trabajos a ejecutarse en las obras viales a su cargo se evidencien las ventajas que ofrecen los pavimentos flexibles con la aplicación de las más recientes tecnologías.

Luego de varias conversaciones sostenidas entre las autoridades de ambos organismos, la Comisión

Permanente del Asfalto, a través de su presidente el ingeniero Felipe Nougues, y la Dirección Nacional de Vialidad, representada por su Administrador General, ingeniero Nelson Periotti, acordaron firmar los siguientes Convenios:

- **"Convenio de Readecuación del Capítulo "D" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales Edición 1998 de la DNV"**: encomienda a la CPA la realización de una nueva versión del capítulo titulado "Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos", mediante la incorporación de secciones que contemplen las nuevas tecnologías y la modificación de otros de sus capítulos cuando la tarea así lo requiera. Las actividades a llevar a cabo serán coordinadas por la Subgerencia de Obras y Concesiones de Vialidad Nacional y por los profesionales designados por la

Comisión Permanente del Asfalto. La duración de este convenio será de un año y podrá ser renovado por otro período.

- **"Convenio de Jornadas Técnicas de Capacitación y Actualización en el Área de los Pavimentos Flexibles"**: Con una duración de 24 meses, renovable por dos períodos iguales, incluye la realización de 16 Jornadas Técnicas a cargo de profesionales de la CPA, a dictarse en el término de dos años en fechas y sedes a definir por la DNV, destinadas a la capacitación de profesionales y técnicos del área de los pavimentos asfálticos. La coordinación de este ciclo estará a cargo de la Subgerencia de Recursos Humanos de la DNV y de un grupo de profesionales designados por la CPA.

## Concurso de la International Road Federation

La Fundación Educacional de la International Road Federation anunció que en 2008 auspiciará una competencia de ensayos para estudiantes o graduados de carreras relacionadas con el transporte en una Universidad Miembro de la IRF o en un Instituto de Investigación.

Será un concurso anual que premiará con 3000 dólares al escritor del ensayo ganador y con 1000 dólares al profesor que dirija a dicho estudiante. También se

otorgarán tres menciones de 1000 dólares.

Un panel de profesionales de la seguridad en el tránsito de los seis continentes serán los jueces finales de la competencia.

El estudiante ganador será invitado a participar del Programa de Orientación de Liderazgo Ejecutivo de la IRF, que se llevará a cabo en enero de 2009 en Washington.

La IRF ha convocado a aquellos interesados en proponer temas para los ensayos, relacionados con la seguridad vial, a remitirlos a [mdreznes@irfnews.org](mailto:mdreznes@irfnews.org) antes del 15 de julio de 2007.

Los ensayos deberán ser enviados antes del 31 de marzo de 2008.

Para más información, contactar a Kate Mullett al (703) 535-1001 o a [kmullett@irfnews.org](mailto:kmullett@irfnews.org)



# SEGUIMOS EN OBRA

## Estado de avance de las licitaciones y firmas de contratos en corredores estratégicos de la red vial argentina

Tal como informamos en ediciones previas de Carreteras, se están llevando adelante importantes proyectos de ampliación y remodelación de varias de las rutas nacionales y provinciales de nuestro país. A continuación, un estado de situación de las últimas licitaciones y firmas de contratos realizadas en varios de los corredores fundamentales de la red.

### Ruta Nacional 14

Se firmaron contratos de obra por un monto de \$ 1.463.571.191,61. Las obras corresponden a los siguientes tramos:

-Nº II: empalme Ruta Provincial "J" (Colonia Elía)-Empalme Ruta Provincial Nº 29, Sección I: Empalme Ruta Provincial "J" (Colonia Elía)-Arroyo Colman/ Sección II: Arroyo Colman-Empalme Ruta Provincial Nº 29;

-Nº III: Sección I: Empalme Ruta Provincial Nº 29-Ubajay/ Sección II: Ubajay (Ruta Provincial Nº 38)/ Empalme Ruta Nacional Nº 18;

-Nº IV: Empalme Ruta Nacional Nº 18-Arroyo Ayuí Grande;

-Nº V: Sección I: Arroyo Ayuí Grande-Arroyo Mandisoví Grande/ Sección II: Arroyo Mandisoví Grande/ Río Mocoretá

También se firmaron los contratos de otro conjunto de obras en la Ruta 14 por un monto total de 73 millones de pesos.

Las obras viales comprenden:

- Mejora en acceso Sur a Concordia, en el km 252 de la RN Nº 14, con un monto de contrato de 16 millones de

pesos y un plazo previsto de 10 de meses.

- Vinculación del Acceso Sur a Gualeguaychú, km 475 de la RN Nº 14, con una inversión cercana a los 20 millones de pesos y un plazo de 12 meses

- Vinculación del Acceso a Puerto Yerúa situado en el km 242 de RN Nº 14, con un monto de casi 37 millones de pesos y un plazo para su construcción de 8 meses.

### Ruta Nacional Nº 158

Se licitaron obras para el tramo: Villa María-Río Cuarto, Sección: Chucul-Río Cuarto, provincia de Córdoba. Con un presupuesto oficial de \$29.984.000, la obra consiste en repavimentación de la calzada y pavimentación de banquetas de 2,50 m de ancho en zona rural y de ancho variable para zonas urbanas. Asimismo, se prevé la construcción de un puente sobre el arroyo Chucul, de tres alteos y de una estación de control de cargas.

Los trabajos incluyen el retiro de árboles, la instalación de barandas de defensa tipo flexible y de bandas ópticas sonoras. A su vez, se llevará a cabo el señalamiento vertical, la demarcación horizontal y la colocación de alcantarillas de caño.

### Ruta Nacional Nº 3

Con un presupuesto oficial de \$268.607.000, se licitaron obras para el tramo: Ruta Nacional Nº A010 (acceso a Puerto Madryn)-Rotonda Acceso Norte a Trelew. A su vez, se realizó la apertura de

sobres para el proyecto y construcción de la segunda calzada del Acceso Sur a Puerto Madryn y se licitó el proyecto y construcción de la segunda calzada faltante, pavimento flexible y rígido del tramo: Rotonda Acceso Norte a Trelew-Ruta Provincial Nº 7 (rotonda 5 de octubre).

### Ruta Nacional Nº 40

La DNV licitó obras de mantenimiento de rutina y mejorativa para el tramo: Seclantas-Empalme Ruta Nacional Nº 51, sección: km 4.433,87/ km 4.594,22, provincia de Salta. El presupuesto oficial es de \$6.740.079,86 y el plazo de 24 meses.

También se licitaron importantes obras viales para el tramo Los Tamarisco - Empalme (ex) RN 25 - sección km 1467,67 - km 1739,73, provincia de Chubut, con un presupuesto oficial de \$ 17.286.000,00.

### Ruta Nacional Nº 36

Se realizó el acto de apertura de sobres para la realización de mejoras en la RN Nº 36, en la provincia de Córdoba, con un presupuesto oficial de 46 millones de pesos y un plazo previsto para su ejecución de 18 meses.

La obra licitada es una nueva traza que bordeará el embalse Piedras Moras en la localidad de Almafuerde y que formará parte de la Ruta Nacional Nº 36 y del Corredor Córdoba - Río Cuarto.



# Cómo reducir Costos Logísticos

**Disertación ofrecida en el marco del VI Congreso Internacional de Transporte de Cargas por el Dr. José Barbero, especialista en transporte del Banco Mundial, quien brinda un análisis completo del panorama actual de la logística en la Argentina con propuestas para mejorar y acompañar el crecimiento del comercio internacional**



**Dr. José Barbero**

La logística en Argentina presenta una situación intermedia, que tiene un riesgo cierto de deteriorarse ante el crecimiento del comercio exterior. Se requieren medidas en múltiples áreas para superar algunos problemas tradicionales, y – fundamentalmente – para evitar que el crecimiento incremente los costos logísticos y reduzca la competitividad.

Las exportaciones han tenido un rol clave en la recuperación de la economía

argentina. Hay una clara política pública para expandirlas, con la meta de alcanzar los US\$ 60 mil millones en el año 2010 (US\$ 40 mil millones en 2005, y 46.5 en 2006) y se está en camino a hacerlo. Para llegar y lograr mover estos volúmenes hace falta una capacidad y una calidad de servicio logístico importante y con costos logísticos que no reduzcan la competitividad. A raíz de esto, el Banco Mundial preparó un informe cuyo objeto es identificar los obstáculos para cumplir con esa meta y las acciones necesarias para superarlos.

## **Los costos logísticos y cómo medirlos**

En los últimos años ha habido un proceso de modernización en el diseño y gestión del flujo físico de bienes, que alteró la tradicional demanda de transporte de cargas. En los últimos 25 años las firmas han modificado la forma en que producen y venden bienes, tendiendo a minimizar los costos logísticos que genera el flujo físico: transporte *inbound* y *outbound*, almacenamiento y costos financieros de

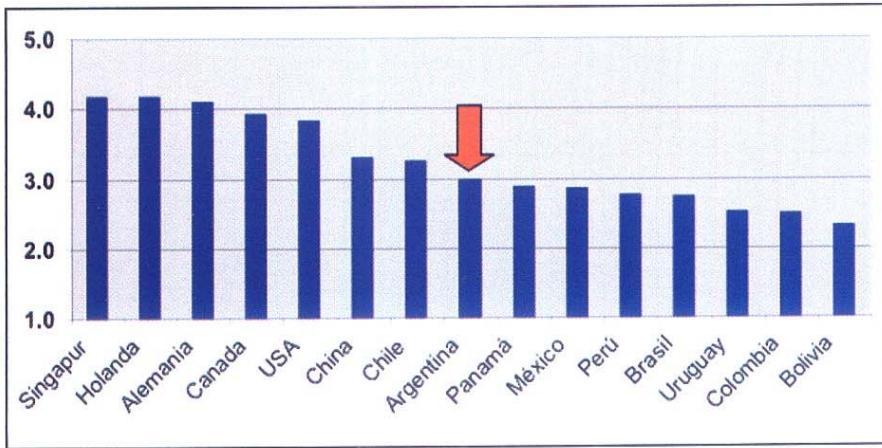
los inventarios, costos administrativos asociados (programación, gestión de órdenes, agenciamiento, etc.), mermas y deterioro de los bienes.

Las firmas han reconfigurado su estructura de abastecimiento, producción y distribución para minimizar estos costos logísticos: tendencia al *just-in-time* (JIT), ciclos de producto más cortos, incremento de productos, producción por órdenes y no por stock, tercerización.

La reducción de costos de inventario ha sido enorme; los costos de transporte pueden incluso crecer con el JIT. La precisión es clave. El proceso de modernización incluye a los dadores de cargas – en tanto organizadores de la cadena de abastecimiento–, y a los operadores en los que tercerizan los servicios. La naturaleza de los contratos cambia: del fletamento a la asociación estratégica.

Las firmas y sus proveedores coordinan las cadenas de abastecimiento, aprovechando la tecnología de información y comunicaciones, mientras que la apertura comercial las va globalizando. La naturaleza de la demanda de transporte de cargas se ha alterado profundamente: no se procura





**Resultados de LPI:** "Logistics gap" entre los países desarrollados y los países en desarrollo

	LPI General	Aduanas	Infra-estructura	Facilidad despacho	Servicios logísticos	Facilidad seguimiento	Costos logísticos internos	Puntuabilidad
ARGENTINA	45	51	47	49	44	46	93	46
CHILE	32	24	34	34	35	37	115	44
MEXICO	56	63	53	54	57	48	101	51
PERU	59	49	57	53	61	67	59	80
BRASIL	61	74	49	75	49	65	126	71
CANADA	10	9	12	8	12	11	91	13
USA	14	19	7	20	14	10	144	18
ESPAÑA	26	30	24	23	24	22	107	29

**Posición en el ranking de Overall LPI y sus siete dimensiones:** Los indicadores de percepción evidencian que Argentina se encuentra relativamente bien en la región, pero rezagada respecto a los países desarrollados

minimizar el costo de transporte, sino los costos logísticos

El informe se apoya en una conceptualización de los factores que condicionan el movimiento físico de las cargas: facilitación comercial; logística empresarial; e infraestructura y servicios de transporte.

La medición del desempeño logístico, que se hace a nivel macro o micro, presenta dificultades de definición y de interpretación. La interpretación de indicadores por país tampoco es fácil, debido al impacto de la estructura de la

economía y la composición del comercio, como es el caso de países con alta participación de productos de bajo valor unitario y mayores costos de inventario, probablemente no compensen los costos de transporte.

Un reciente ejercicio, el Measuring Global Connections, permitió elaborar un índice de percepción integrado y otros indicadores de desempeño. De acuerdo a los resultados del LPI para Argentina, LAC y otros países, los indicadores de percepción evidencian que Argentina se encuentra relativamente bien en la región, pero rezagada respecto a los países desarrollados. (Ver cuadros)

## Situación actual de la logística en Argentina

Con respecto a la situación actual de la logística en Argentina, más precisamente en el desempeño de infraestructura y servicios de transporte, el análisis realizado permitió identificar varios problemas en la infraestructura y los servicios del transporte como:

- Congestión en el Hub de productos agrícolas alrededor de Rosario
- Participación limitada del ferrocarril en el transporte de cargas
- Demoras que enfrenta el transporte carretero internacional
- Escaso desarrollo del multimodalismo, el intermodalismo y los transbordos.

Hacer logística significa movilizar cargas en el espacio y tiempo. La cuestión es si esa logística va a ser eficiente o no. En muchos casos las combinaciones multimodales son más eficientes que las modales, entonces, si uno no lo hace está

Problemas expresados	Recuento General	Tamaño de Empresa		
		Grande	Mediana	Pequeña
Disponibilidad Tr. Terrestre Internacional	14%	19%	8%	17%
Disponibilidad de Tr. Terrestre Local	12%	12%	8%	21%
Congestión en la Terminal Portuaria	8%	12%	6%	0%
Problemas Documentales	7%	7%	10%	0%
Dificultades en el Cruce con Chile	7%	7%	6%	8%
Disponibilidad de Contenedores	6%	5%	10%	0%
Sin Problemas	6%	0%	8%	17%
Frecuencia de Buques	5%	5%	8%	0%
Infraestructura Terrestre (carreteras, vías)	5%	5%	6%	0%
Disponibilidad de Bodega en Buques	5%	3%	0%	17%

Algunos resultados de la encuesta a usuarios



perdiendo oportunidades. En la Argentina estamos siendo menos "multimodalistas" de lo que sería óptimo y parte de eso tiene que ver con algunas regulaciones que deben ser removidas. Hay un escaso desarrollo del multimodalismo en la Argentina, y esto se atribuye a algunas regulaciones legales que impiden alcanzar estándares de optimización para la actividad.

El movimiento de contenedores en la Región Metropolitana de Buenos Aires está sufriendo una creciente congestión. El 90% de los contenedores que se mueven en puertos argentinos lo hacen por las terminales del AM. El fuerte incremento de los '90 fue impulsado por las importaciones, con la recesión y la crisis se produjo un descenso del 30%. La recuperación ha estado impulsada por las exportaciones y ya superó largamente los picos de 1998. Las terminales están acercándose al límite de su capacidad operativa, de acuerdo con el espacio en las playas y la longitud de los muelles. La capacidad podría aumentar en aproximadamente 20% con la gestión documental vigente. Los accesos náuticos - a cargo de la AGP - están impidiendo el ingreso de buques de mayor porte y los accesos carreteros están cerca de su saturación (2.4 millones de TEUs). El acceso ferroviario también es tortuoso en Buenos Aires y Dock Sud. A diferencia de Rosario, el problema no es claramente reconocido, no hay consenso sobre las soluciones y deben intervenir numerosos actores.

En cuanto a la logística empresarial, se divisa un buen desempeño general; la gestión documental y las inspecciones fiscales aún presentan dificultades, y la seguridad presenta problemas en las rutas.

Una encuesta a usuarios muestra que los costos logísticos medios de las exportaciones se ubican en niveles intermedios, más elevados en los productos primarios y en la región del NOA.

Según la percepción de los usuarios, los principales problemas que expresan son la baja disponibilidad de transporte terrestre y contenedores, la congestión en terminales portuarias, aspectos documentales y el cruce a Chile.

Nodo Pcia./Reg.	PUERTO BS. AS.	B.BLANCA QUEQUEN	ZARATE CAMPANA	CRISTO REDENTOR	PASO D.L. LIBRES	GRAN ROSARIO	OTROS	TOTAL
SANTA FE	343 (97%)		257 (42%)	622 (64%)	299 (52%)	35095 (63%)		36359 (63%)
BUENOS AIRES	3184 (81%)	19442 (79%)	2762 (68%)	467 (76%)	62 (42%)			25916 (78%)
CORDOBA	152 (97%)				53 (97%)	19788 (69%)		19993 (69%)
NEA	719 (52%)		492 (71%)	533 (133%)	1455 (50%)	3428 (123%)		6628 (90%)
NOA	384 (89%)		695 (85%)	533 (237%)	350 (80%)	2920 (205%)		4881 (158%)
CUYO	618 (198%)		363 (85%)	1097 (126%)	134 (349%)	345 (127%)		2194 (144%)
LA PAMPA		992 (132%)		162 (119%)	286 (119%)			1278 (129%)
OTROS	31 (189%)			14 (42%)	4 (97%)			22751 (87%)
TOTAL POR NODO	5429 (87%)	20434 (81%)	4568 (70%)	3429 (114%)	2642 (63%)	64733 (71%)	18765 (90%)	120000 (77%)

**Impacto sobre la demanda:** Al aplicar el crecimiento de los complejos exportadores sobre los flujos de carga se puede evaluar su impacto sobre los corredores y nodos; se destacan el Cristo Redentor y puerto Buenos Aires

### Tendencias y desafíos

Se elaboró una hipótesis de crecimiento de las exportaciones al año 2010, con el objeto de evaluar su impacto sobre las cadenas logísticas. Hay consistencia con las expectativas de crecimiento de la encuesta: 90% de las firmas prevén tasas del 10% al 12%, y más alto en el NOA. Hay fuertes impactos sobre el paso Cristo Redentor (cargas de NEA, NOA y Cuyo) y sobre el puerto de Buenos Aires (cargas de todo el país). Al aplicar el crecimiento de los complejos exportadores sobre los flujos de carga se puede evaluar su impacto sobre los corredores y nodos; se destacan el Cristo Redentor y el puerto de Buenos Aires.

Los flujos previstos ponen de manifiesto un riesgo de deterioro en el desempeño en los tres principales circuitos del comercio exterior. Estos tres principales circuitos del comercio exterior, que hoy se encuentran comprometidos, van a tener una demanda sustancial. Las exportaciones de granos y oleaginosas tendrán un crecimiento acelerado de costos por congestión. En las exportaciones e importaciones de cargas generales (contenerizadas) en el área metropolitana de Buenos Aires se está acelerando la congestión y, por ende, habrá mayores costos logísticos. El comercio regional, cuyos principales gateways son los cruces Paso de los Libres y del Cristo Redentor, está cerca de sus límites de capacidad, y hay esperas

crecientes.

El principal reto al año 2010 consiste en:

- evitar que el crecimiento del comercio implique una pérdida de competitividad por mayores costos logísticos; y
- corregir las debilidades pre-existentes

### Estrategia: pilares, agenda y requerimientos para implementarla

Para cumplir esos dos objetivos se propone organizar la estrategia alrededor de cinco grandes pilares, que tienen sinergias

#### 1) ASEGURAR LA CAPACIDAD Y CALIDAD DE SERVICIO EN LOS NODOS CLAVE DE LA LOGISTICA NACIONAL

-El Anillo Circunvalar de Rosario (ferro-vial, público/privado)

-Mantener el carácter de *hub* regional de Buenos Aires; implementar medidas de corto plazo (dragado urgente) y un plan estratégico.

-El landlord de Puerto Nuevo: lograr la coordinación jurisdiccional

#### 2) PROMOVER LA EFICIENCIA INTERNA DEL TRANSPORTE DE CARGAS MEDIANTE LA REASIGNACION E INTEGRACION MODAL

-Cumplimiento de las normas del autotransporte



# Distinción para la ingeniería vial argentina

**Medalla de Oro del American Biographical Institute para nuestro país**

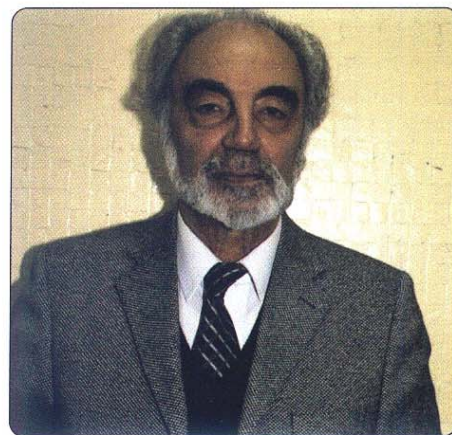
La ingeniería vial de nuestro país fue honrada por el American Biographical Institute de Estados Unidos con la ABI Gold Medal for Argentina en virtud de los logros alcanzados en el año 2006. La distinción es un reconocimiento para toda la vialidad argentina y fue recibida por el ingeniero Roberto Maglie, que ha realizado toda su carrera profesional y desarrollado su experiencia en investigaciones en la Dirección Nacional de Vialidad.

Ingeniero civil, vial y en construcciones, Maglie ha trabajado en la DNV durante cuatro décadas y actualmente cumple funciones en la Subgerencia de Puentes y Viaductos de la Gerencia de Obras y Servicios Viales, y ocupa los cargos de Director Técnico de las Obras de Rehabilitación en el Complejo Ferroviario Zárate-Brazo Largo, y de Coordinador General de todos los

Grandes Puentes. Además, se ha desempeñado como Jefe de Mantenimiento de Puentes de toda la red vial, lo que acredita su especialidad vial.

Además de la mencionada distinción para la ingeniería vial argentina, que consistió en una medalla de oro y un certificado, el American Biographical Institute realizó la inclusión biográfica del ingeniero Maglie en los directorios de la referencia como "Grandes Mentes del Siglo XXI" e "Intelectuales Líderes del Mundo" y con el Outstanding Professional Award por los logros alcanzados en el campo de la ingeniería civil.

El American Biographical Institute distinguió y particularizó la ingeniería vial por sobre otras áreas de conocimiento y también por sobre otras especialidades de la ingeniería. La medalla de oro del ABI enorgullece a la DNV e involucra a toda la actividad vial argentina.



Ing. Maglie

## IRF: CONFERENCIA REGIONAL

Del 9 al 11 de octubre se llevará a cabo la Conferencia Regional de Latinoamérica de la International Road Federation en Fort Lauderdale, Florida, Estados Unidos.

Será una oportunidad ideal para conocer a varios líderes en la industria, aprender sobre la última tecnología y aprender mejores procedimientos para el sector.

Representantes del Banco Mundial,

FHWA y AASHTO participarán en un panel donde explicarán cómo sus organizaciones pueden ayudar a la industria caminera en Latinoamérica.

Durante esta Conferencia Regional del IRF se ofrecerán nueve sesiones técnicas diferentes presentadas totalmente en español.

Los temas a discutir incluyen seguridad en la infraestructura vial, recolección de información y nuevas

herramientas para el intercambio de conocimiento, y el manejo de los recursos de la infraestructura vial, entre otros.

Para más información :  
kmullett@irfnews.org o por teléfono  
+1 703 535 1001. Website:  
www.irfnews.org



-Apoyo al ferrocarril de cargas: obras por inundaciones, trabajos en el FC Belgrano

-Corregir normas que restringen multimodalismo

### 3)FACILITAR EL TRANSPORTE TERRESTRE REGIONAL, LOS PASOS DE FRONTERA Y LOS CORREDORES DE INTEGRACION

-Pasos de frontera y corredores: concentrar esfuerzos de inversión, con realismo

-Monitoreo de gestión en pasos de frontera

-Trabajos en el FC Transandino Central

### 4)BRINDAR APOYO A PYMES Y OPERADORES LOGISTICOS, EN ESPECIAL EN EL INTERIOR DEL PAIS

-Apoyo a Pymes en diseño de cadenas de abastecimiento y consolidación

-Profundizar la modernización del transporte carretero de cargas

### 5)AGILIZAR LOS PROCESOS DE DOCUMENTACION E INSPECCION DEL COMERCIO EXTERIOR

-Avanzar hacia el *paperless*, sistemas de información en la comunidad portuaria

-Revisar el alto número de canales rojos

-Trabajar por la seguridad en las carreteras

Para implementar la agenda hace falta inversión pública y privada; capacidad institucional para planificar, ejecutar y regular; y previsión y monitoreo de los beneficios esperados. Las necesidades de inversión pueden distribuirse entre el sector público y el privado.

La inversión pública debe estar orientada a los accesos terrestres a los complejos portuarios, mientras que un rol importante para la inversión privada es cubrir los siguientes puntos: Circunvalar, Belgrano Cargas, Cristo Redentor, terminales portuarias, renovación de flotas, centros de transferencia y ZALs,

entre otros.

Para lograr todo esto es necesario generar sinergias entre proyectos. Esto requiere capacidad del Estado para planificar y ejecutar proyectos, ajustar regulaciones, mantener sistemas de información y medir impactos. Se requiere fortalecer las áreas involucradas, crear un *task force* y un programa de capacitación.

Dado que muchas de las acciones son de orden regulatorio, un tema difícil es el cumplimiento de las normas del transporte automotor de cargas y el control de dicho cumplimiento

Se propone crear un Consejo Logístico Nacional, para la estrategia y monitoreo, con una estrategia de seguimiento en alto nivel, presión sobre los numerosos organismos involucrados, relación entre el sector público-privado, participación de los usuarios y armado de un sistema de monitoreo de costos logísticos



**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](http://www.caminosriouruguay.com.ar)

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



## CONDUCTORES SIN ALCOHOL

La Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Rosario ha realizado la campaña "Un Móvil por la Vida" para promover actitudes de responsabilidad con relación al alcohol y la conducción. Médicos, voluntarios y educadores viales recorrieron las zonas más frecuentadas por los adolescentes a bordo de una camioneta y charlaron con los jóvenes sobre los efectos que produce el alcohol en el organismo y las medidas que se pueden tomar para evitar accidentes. La unidad móvil contó además con un alcoholímetro de "aproximación" para aquellos jóvenes que deseaban realizar un test de alcohol voluntario.

## LIBRO AZUL 3

La Fundación para la Formación Profesional en el Transporte (FPT) presentó el Libro Azul 3, compendio de trabajos realizados por las distintas comisiones que participaron del VI Congreso Internacional de Transporte, que se realizó en marzo 2007. La obra contempla asuntos vinculados a la creación de una Base de Datos sobre Logística y Transporte, la Seguridad Vial y la Profesionalización del capital humano del sector.

## NUEVA SEÑAL DE TRANSITO

En la ciudad de Buenos Aires se ha comenzado a implementar una nueva señal de tránsito para evitar la detención de vehículos en las bocacalles. Se trata de un gran cuadrado amarillo, con diagonales pintadas en su interior que forman una especie de enrejado, que ha sido pintado sobre el asfalto en varias esquinas porteñas para indicar que los vehículos no deben bloquear el cruce.

## CONCURSO TEMATICO

En homenaje al 75º aniversario de la DNV, el 9º Distrito - San Juan y la Secretaría de Estado de Turismo, Cultura y Medio Ambiente de la Provincia de San Juan invitan a participar del concurso "I Salón Nacional de artes visuales-pintura San Juan 2006-2007 "CAMINANDO EL PAIS". Para más información: [vialidadsanjuan@speedy.com.ar](mailto:vialidadsanjuan@speedy.com.ar) /[coordinaciondistritos@vialidad.gov.ar](mailto:coordinaciondistritos@vialidad.gov.ar) /[www.vialidad.org.ar](http://www.vialidad.org.ar)

B  
R  
E  
V  
E  
S



## AGOSTO

**16-17**

Movilidad Humana  
Morón, Buenos Aires, Argentina  
Sede Central Universidad de Morón  
E-mail: cosetran@vialidad.gba.gov.ar  
Website: infoarquitectura@unimoron.edu.ar

**22-24**

Pre-Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito  
4º Expovial Argentina 2007  
Buenos Aires, Argentina  
Tel.: (5411) 4362-1957  
E-mail: congreso@aacarreteras.org.ar  
expovial@aacarreteras.org.ar  
Website: www.aecarreteras.org.ar  
www.congresodevialidad.org.ar

**27-31**

5º Congreso Mexicano del Asfalto  
Asociación Mexicana del Asfalto  
Cancún, México.  
http://www.amaac.org.mx.

## SEPTIEMBRE

**17-21**

Congreso Mundial de la Ruta  
(AIPCR)  
París, Francia  
E-mail: paris2007.piar@wanadoo.fr  
Website: www.paris2007-route.org

**18-20**

VII Congreso Español sobre Sistemas Inteligentes de Transporte  
Valencia, España  
congresos@itsspain.com

**26-28**

VI Congreso Chileno de Sistemas Inteligentes de Transporte  
Santiago, Chile  
Website: www.itschile.cl

## OCTUBRE

**1-5**

16º Congreso Brasileiro de Transporte y Tránsito  
Maceió, Brasil  
E-mail: valeska@antp.org.br  
www.antp.org.br

**9-13**

14th World Congress on Intelligent Transport Systems  
Beijing, China  
Web: http://www.itsworldcongress.cn

**16-20**

FEMATEC 2007  
XV Feria Internacional de Materiales y Tecnologías para la Construcción  
Buenos Aires, Argentina.  
www.fematec.com

**9-11**

Conferencia Regional para Latinoamérica de la IRF  
Fort Lauderdale, Florida, EEUU  
Tel.: +1 703 535 1001.  
E-mail: kmullett@irfnews.org o por t  
Website: www.irfnews.org

**22-26**

Seminario sobre Seguridad Vial: Infraestructuras y Gestión de Tráfico  
La Antigua, Guatemala  
Tel.: +34915779972  
E-mail: mrodrigo@aecarretera.com  
Website: www.aecarretera.com

**23**

Foro Logística para el Mundo Global  
Córdoba, Argentina  
Website: www.forologistica.com

## NOVIEMBRE

**5-10**

Salón Internacional de la Construcción  
París, Francia  
www.batimat.com

**7-9**

6º Congreso de la Vialidad Uruguaya  
Montevideo, Uruguay  
Tel.: 5982-401-9459  
E-mail: auc@adinet.com.uy  
Website: www.auc.com.uy

**7-9**

Road Safety and Simulation  
Roma, Italia  
Fax: 944405256  
E-mail: benedet@uniroma3.it  
Website: www.uniroma3.it

**18-23**

XIV Congreso Ibero-Americano del Asfalto  
La Habana, Cuba  
Website: www.cilacongreso.com

## DICIEMBRE

**4-7**

Conexpo Asia 2007  
Pekin, China  
E-mail: info@conexpoasia.com  
Website: www.conexpoasia.com







# Implementación de la Guía de Diseño Mecánico de Pavimentos

por Carlos Chang Albitres y Thomas J. Freeman

## Resumen

La nueva guía de diseño mecánico de pavimento NCHRP 1-37A ha sido recientemente publicada. El Departamento de Transportes de Texas (TxDOT) ha realizado investigaciones para su implementación.

La nueva guía de diseño incluye en sus procedimientos de análisis todas las posibles variables que pueden afectar el comportamiento del pavimento. Un análisis de sensibilidad de estas variables ha sido realizado como parte de la evaluación previa a su implementación en Texas. Los resultados del análisis indican que (1) el uso de cargas de ejes equivalentes (ESALS) de 80 kN en el diseño conduce a un infradiseño de la estructura; (2) el concepto de carga de diseño puede ser utilizado en análisis preliminares para efectos de un pre-diseño del pavimento, y (3) la variación en la profundidad de la napa freática resulta en variaciones en el módulo del material granular, pero no afecta sustancialmente los resultados obtenidos.

Este trabajo describe los modelos empleados por la guía de diseño y parámetros de diseño requeridos por la nueva guía para el diseño de pavimentos flexibles, presentando los resultados de un análisis de sensibilidad realizado para el TxDOT con fines de implementación. También presenta recomendaciones para la calibración del procedimiento propuesto en la guía de diseño a las condiciones locales en Texas.

## Introducción

El Departamento de Transportes de Texas (TxDOT) inició un proyecto de investigación en mayo de 2003 para evaluar la aplicabilidad de la guía de diseño mecánico de pavimentos NCHRP 1-37A<sup>(1)</sup>. Los objetivos de este proyecto de investigación eran realizar una revisión de los procedimientos de análisis de la guía de diseño 2002 y establecer un plan estratégico para la puesta en práctica de esta guía en los procedimientos rutinarios de diseño de pavimentos de TxDOT.

Los temas principales en el plan de investigación incluían 1. Análisis de la sensibilidad de los parámetros de la entrada; 2. Comparación de los resultados obtenidos con la nueva guía con resultados obtenidos con los procedimientos de diseño existentes en TxDOT; 3. Revisión de los protocolos de ensayo de materiales necesarios para la puesta en práctica de la guía; 4. Identificación de valores iniciales para la caracterización de materiales; 5. Establecimiento de criterios de diseño para el buen comportamiento del pavimento en condiciones de servicio; 6. Establecimiento de coeficientes iniciales de calibración de los modelos.

## Guía de Diseño Mecánico de Pavimentos NCHRP 1-37 A

La guía de diseño mecánico de pavimentos NCHRP 1-37A es actualmente la herramienta más completa que existe para el análisis y diseño de pavimentos. En este procedimiento, una estructura de

pavimentos es propuesta inicialmente por el diseñador y analizada con el procedimiento descrito en la guía con la finalidad de evaluar si la estructura satisface las necesidades de tráfico y medio-ambientales previstas a lo largo de su vida en servicio.

Los modelos de respuesta del comportamiento del pavimento usados por la guía de diseño se basan en las características propias del pavimento y modelos representados a través de funciones de transferencia que evalúan la estructura con respecto a la ocurrencia de ciertos tipo de fallas. Estos modelos se utilizan para predecir estados de esfuerzo-deformación en las diferentes capas que componen el pavimento debido a la acción de cargas de tráfico y condiciones medio-ambientales. Para calibrar estos modelos se requiere conocer las propiedades de los materiales, las características estructurales del pavimento, información del tráfico, condición ambiental, y datos verificados en campo sobre el comportamiento-respuesta del pavimento. Estos datos deben ser representativos de las condiciones locales de cada región en donde se construirá la estructura de pavimento. Por lo tanto, la calibración y validación de los modelos de comportamiento es crítica para un diseño exitoso. Los modelos de comportamiento estructural involucran fundamentalmente falla por fatiga y falla por ahuellamiento. En cuanto, a la capacidad funcional, el Índice Internacional de Rugosidad (Internacional Roughness Index, IRI) es utilizado como parámetro de control. La Figura 1 muestra esquemáticamente el procedimiento de diseño del pavimento descrito en la nueva



guía de diseño NCHRP 1-37A.

Entre los datos requeridos por los modelos para efectuar el diseño se encuentran (1) características estructurales del pavimento, (2) propiedades del material, (3) información del tráfico, y (4) las condiciones de clima. Además de estas cuatro categorías, es necesario información sobre el comportamiento esperado a futuro para efectos de calibración.

La nueva guía de diseño de pavimentos proporciona una gran flexibilidad en cuanto a los datos requeridos para efectos del diseño. Tres niveles de detalle se contemplan en la guía. La elección del nivel de detalle depende del grado de importancia del proyecto y de los recursos disponibles. El nivel 1 es el nivel más alto y se recomienda para diseñar pavimentos con tráfico muy pesado puesto que este nivel implica una serie de ensayos de laboratorio y campo muy especializados y costosos (módulo dinámico, espectros de carga tráfico). El nivel 2 es el nivel intermedio, que es utilizado cuando no se cuentan con los recursos disponibles para conducir las pruebas requeridas en el nivel 1; y se emplea información que proviene de una base de datos o de un programa de ensayos limitado del cual se extrapola la data. El nivel 3 es el nivel más bajo en cuanto a exactitud y se utiliza cuando las consecuencias por falla temprana en el pavimento son mínimas y, en este caso, los valores regionales típicos se consideran suficientes para el diseño del pavimento. En la Figura 2 se muestran esquemáticamente los modelos utilizados por la nueva guía de diseño NCHRP 1-37A.

### Análisis de Sensibilidad de la Guía de Diseño de Pavimentos NCHRP 1-37A

La guía del diseño de pavimentos NCHRP 1-37A fue desarrollada para ser utilizada en zonas climáticas diversas, siendo calibrada inicialmente para regiones mucho más frías que las condiciones medio-ambientales en Texas. Para determinar qué variables eran las más importantes en Texas, especialmente si los datos sobre estas variables eran costosos de recopilar, dos análisis de sensibilidad fueron conducidos. Los registros de entrada, conteniendo el rango de valores para cada variable fueron desarrollados para un pavimento modelo construido según las

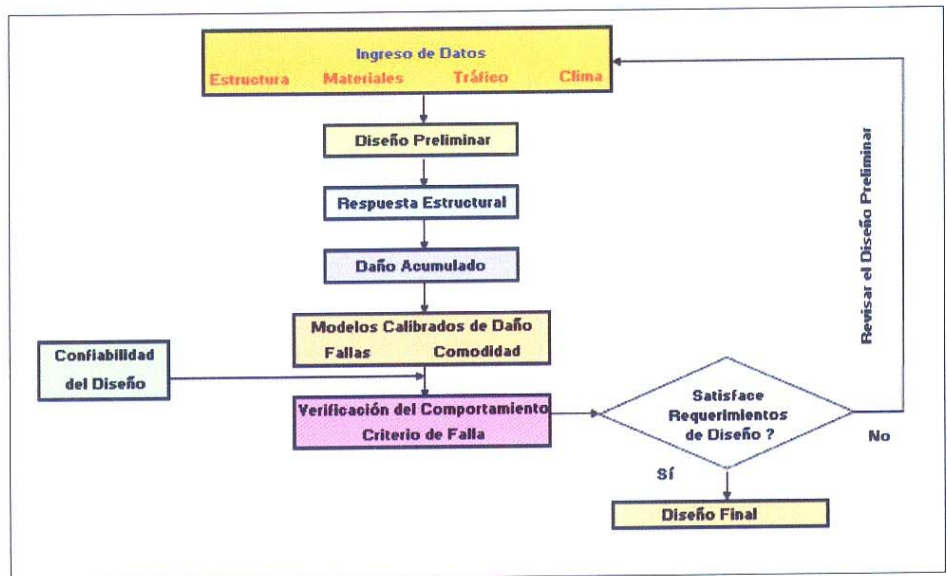


Figura 1. Visión Global del Procedimiento Diseño de Pavimentos NCHRP 1-37 A.

especificaciones técnicas de TxDOT. Además de establecer un valor promedio típico para cada variable de entrada, un valor máximo y mínimo también fue identificado para evaluar el impacto de cada variable en el comportamiento del pavimento. Con el objeto de representar las diversas regiones climáticas en Texas, se estableció un registro de datos para una región de temperaturas altas (entre Houston y Beaumont) y un segundo registro de datos para una región de temperaturas bajas (entre Amarillo y Lubbock). Asimismo, se consideraron tres niveles de tráfico (bajo, medio, alto) en el análisis de sensibilidad. Un esquema del proceso de diseño, factores y variables involucradas se muestra en la Figura 3.

Se analizaron un total de 1300 combinaciones durante el estudio con la finalidad de establecer qué variables

causaban mayor impacto en el diseño. Después de que las variables más sensibles fueron identificadas, se desarrolló un segundo análisis basado en un diseño estadístico con el objeto de evaluar con mayor detalle el impacto de cada una de estas variables en la respuesta del pavimento. Aproximadamente 200 combinaciones por caso fueron analizadas en esta segunda fase de la investigación.

### Análisis de Sensibilidad de las Cargas de Diseño

Este análisis se realizó con el objeto de verificar la validez del concepto de ejes equivalentes ESAL en el diseño de pavimentos y el uso de una carga equivalente con el fin de simplificar el análisis del pavimento. El concepto de usar una carga equivalente considera que

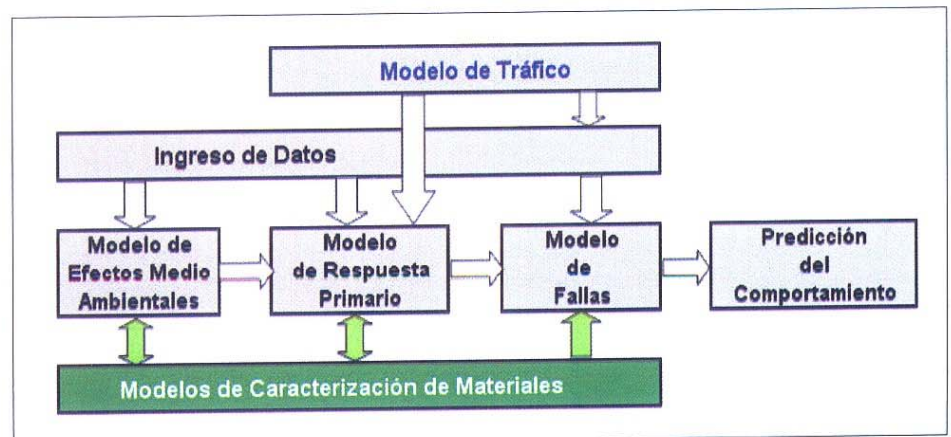


Figura 2. Modelos de la Nueva Guía de Diseño de Pavimentos NCHRP 1-37A.



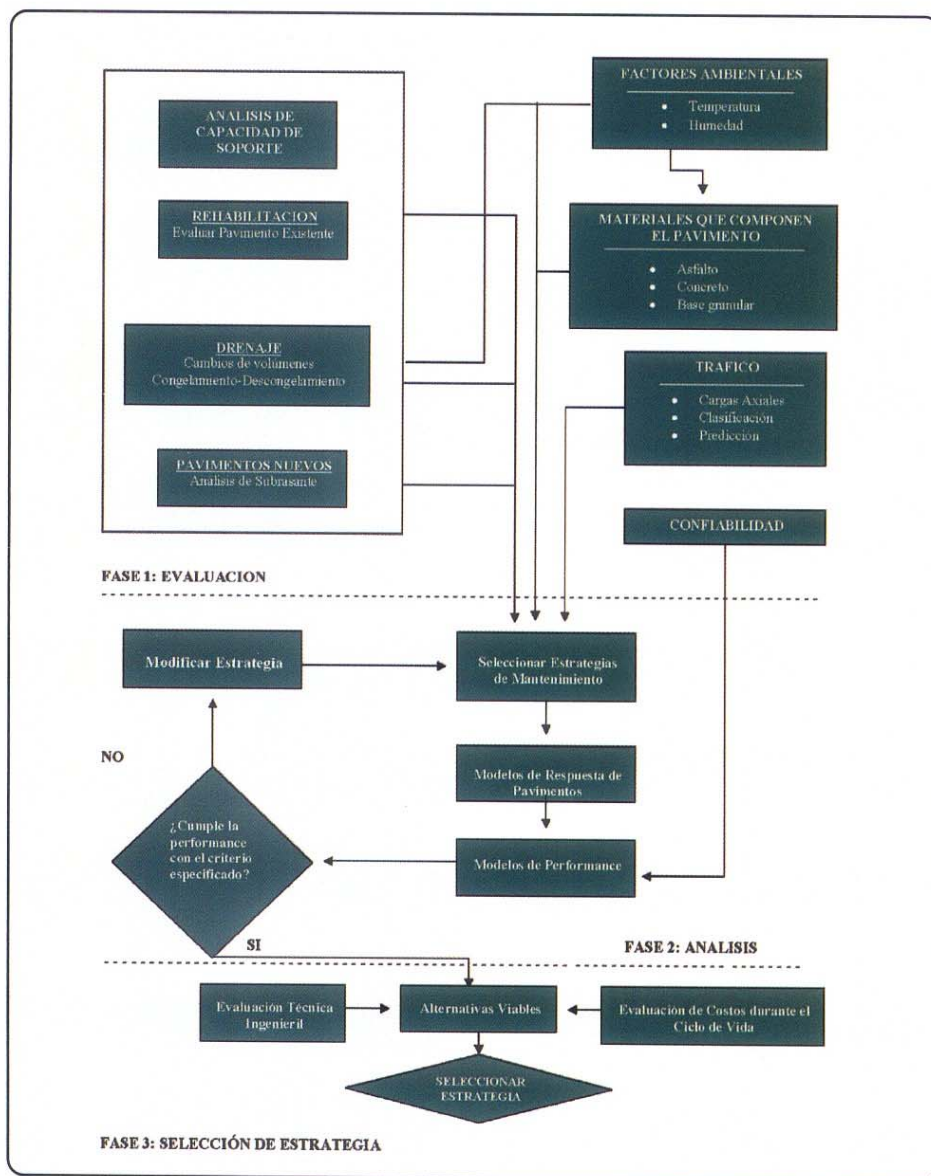


Figura 3. Esquema del Proceso Diseño de Pavimentos NCHRP 1-37 A.

cada categoría de vehículos o clase de tráfico puede ser caracterizado por una carga (no necesariamente por ejes equivalentes de 18 Kips) y por su número equivalente de repeticiones de carga (ESAL).

Las conclusiones principales del estudio de sensibilidad de las cargas de diseño fueron que el concepto de carga equivalente da resultados más realistas que el concepto de ESAL y que el exponente de 4 utilizado en la ecuación del factor de carga equivalente (EALF) para computar ESALs no parece ser el más apropiado, sugiriéndose un exponente más bajo. Sin embargo, es importante señalar que se requieren de mayores estudios para validar estas conclusiones. Se recomienda un estudio sobre las tendencias del tráfico futuro y

cargas reales antes de la puesta en práctica de la nueva guía. La información recopilada en este estudio permitirá que el diseño final de pavimento pueda ser verificado con la distribución real de cargas en cada región.

### Análisis de Sensibilidad de los Efectos Medio-Ambientales

Las condiciones medio-ambientales tienen un efecto muy importante en el comportamiento del pavimento. Estas condiciones afectan las propiedades mecánicas de los materiales y, por sí mismas originan esfuerzos de tensión-deformación conduciendo a falla del pavimento. La guía de diseño NCHRP 1-37A constituye el primer esfuerzo por considerar en el análisis del pavimento los

efectos medio-ambientales de una manera mecánica.

El estudio para el TxDOT estuvo centrado en dos aspectos: el primero relacionado con la variabilidad de la data según la estación meteorológica seleccionada y el segundo relacionado con la profundidad del nivel freático. Se intuía que los módulos de resiliencia de los materiales eran afectados si se utilizaba data de estaciones meteorológicas distintas. En el estudio se observó que si las estaciones son cercanas (radio de 50 millas) las diferencias en los resultados son mínimas. Sin embargo, sí se observó sensibilidad en el comportamiento del pavimento debido a cambios medio-ambientales cuando se empleó data de estaciones ubicadas en un radio de acción mayor. Por ejemplo, utilizando datos de la estación meteorológica de Burnet se apreció un mayor riesgo potencial de agrietamiento que utilizando datos de la estación climática de Bergstrom. Este resultado se explica por el hecho de que la estación de Burnet está situada más al norte y presenta una mayor elevación comparada con la estación de Bergstrom. Por lo tanto, con el clima de Burnet, durante algunas horas al año, la helada penetra la parte superior de las capas subyacente y durante el período de la recuperación, el módulo de las capas subyacente es más bajo. Estos resultados obtenidos con el programa de análisis ilustran la complejidad del comportamiento y procedimientos de análisis cuando se consideran efectos medio-ambientales en el diseño.

El efecto en la respuesta del pavimento de la profundidad de la napa de agua fue también investigado. La distancia o radio de influencia depende del tipo de material. Para un material arcilloso, el efecto de la napa de agua varía de 3 m a 6 m (10-20 pies). Generalmente cuando la profundidad de la napa de agua es mayor a 6 m (20 pies), ésta tiene poco o ningún efecto en el módulo de la capa superior del subsuelo en que se apoya la estructura del pavimento. La razón de esto es que el flujo en suelos no saturados suele ser muy bajo. La infiltración de los materiales superficiales y granulares de la base o de la subbase controla el régimen de humedad del subsuelo. En el análisis, la profundidad de la napa del agua fue variada hasta 5 m, 12 m, y 1.5 m (17, 40, y 5 pies). Se encontró que no había ningún efecto en los resultados cuando la profundidad de la napa de agua se aumentaba entre 5 m a 12m (17 a 40



pies) (a excepción del módulo de la subrasante). Cuando la profundidad de la napa de agua está más cercana a la superficie (entre 5 m a 1.5 m, de 17 a 5 pies) los resultados muestran una reducción apreciable de los módulos de la base, sub-base y subrasante.

### **Análisis de Sensibilidad por Tipo de Falla de Pavimento**

Se realizó un análisis de sensibilidad para identificar las variables que tienen mayor influencia en los distintos tipos de falla de pavimento, como por ejemplo piel de cocodrilo, ahuellamiento, y fisuras longitudinales. En la Figura 3 se muestra el diagrama de flujo para el cálculo del daño potencial de falla de la estructura del pavimento propuesto por la guía de diseño.

El Cuadro 1 presenta resultados del análisis de sensibilidad para el tipo de falla piel de cocodrilo. Cuanto menor es el índice de sensibilidad, mayor es el impacto. En este caso se aprecia que la viscosidad y el tipo de asfalto son los parámetros que tienen mayor influencia en el tipo de falla piel de cocodrilo.

Se realizaron también comparaciones entre valores de falla predecidos siguiendo la metodología propuesta en la guía de diseño y valores medidos en campo. La Figura 5 muestra una comparación del ahuellamiento predecido por modelos mecánicos y ahuellamientos medidos en campo.

La Figura 6 presenta una comparación de fisuras longitudinales estimadas con los modelos mecánicos y mediciones realizadas en campo. La dispersión en este caso es grande. Sin embargo, la fisura longitudinal observada en la superficie puede que no sea muy profunda (menores a 0.5 pulgadas).

### **Conclusiones**

De la evaluación de la nueva guía de diseño de pavimentos NCHRP 37 1-A y del análisis de sensibilidad realizado en el estudio se desprenden las siguientes conclusiones:

a. En los resultados obtenidos existe una sobrevaloración en la predicción del tipo de falla piel de cocodrilo utilizando los modelos de deterioro de la nueva guía de diseño NCHRP 37 1-A. Se requiere la calibración de este modelo de deterioro con datos de campo previo a su uso en Texas.

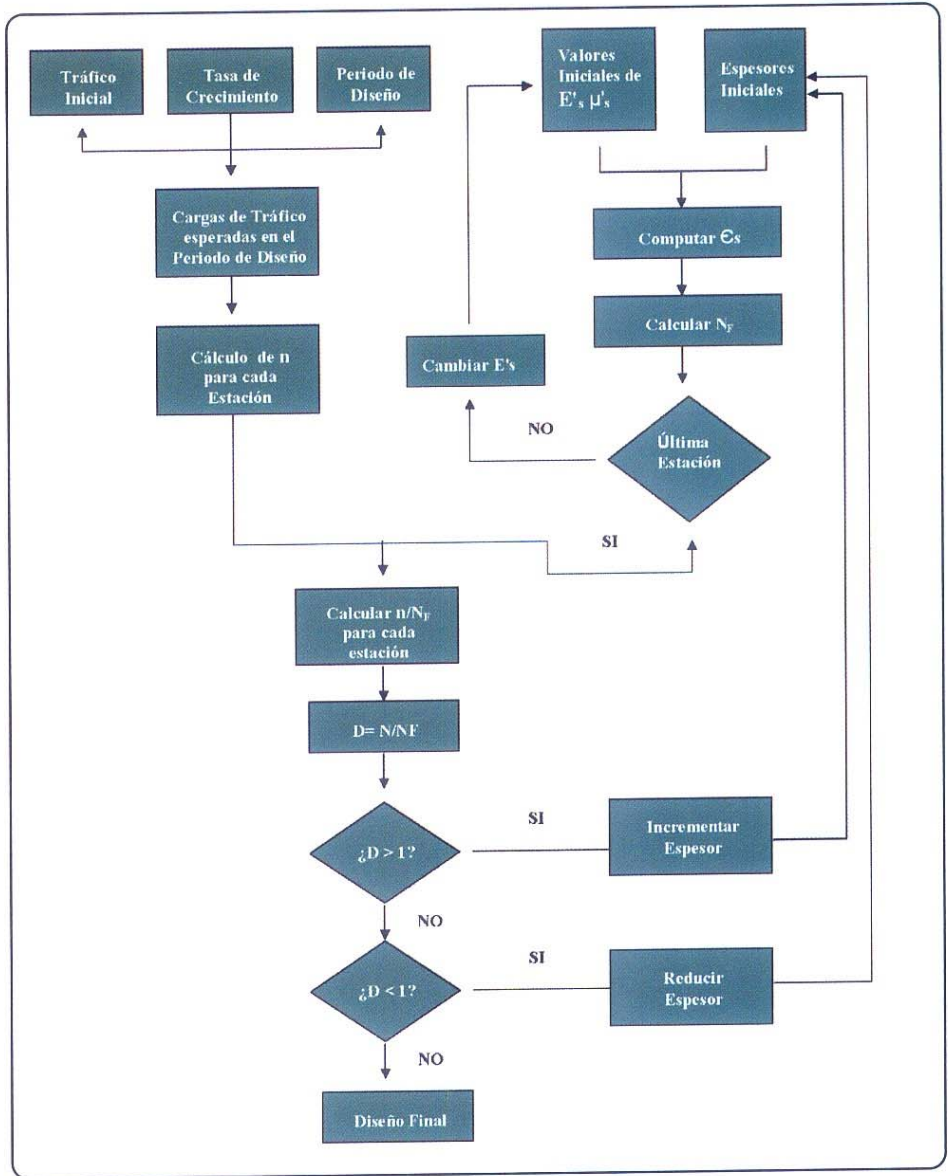


Figura 4. Verificación de Daño Potencial y Falla de la Estructura de Pavimento.

Descripción	Categoría	Indice
2nd Viscosidad Absoluta	07-AC-Binder-AC-1	0.1
2nd Viscosidad Cinemática (325)	07-AC-Binder-AC-1	0.1
2nd AC PG Grade 76-22	07-AC-Binder-SP-3	0.1
2nd AC Porcentaje de Vacíos	07-AC-General	0.3
2nd AC Contenido de Asfalto	07-AC-General	0.4

Cuadro 1. Sensibilidad para el Tipo de Falla Piel de Cocodrilo (Clima Cálido).

b. El análisis de sensibilidad indica que las propiedades de las capas del asfalto tienen comparativamente una mayor influencia en la respuesta de la estructura del pavimento que las otras capas. Características como el módulo de

resiliencia y la gradación del agregado son de gran influencia en la respuesta estructural del pavimento.

c. En Texas se ha obtenido una buena correlación entre los valores de



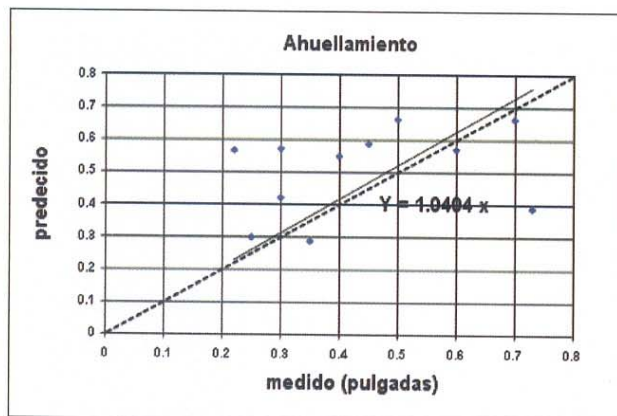


Figura 5. Ahuellamiento Predicado por los Modelos Mecánicos versus Mediciones en Campo.

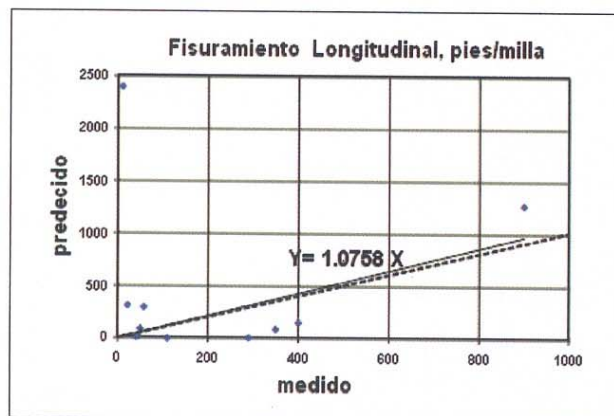


Figura 6. Fisuras Longitudinales Predicadas por los Modelos Mecánicos versus Mediciones en Campo.

ahuellamiento predcidos por el modelo propuesto en la nueva guía de diseño y los valores medidos en campo, mas no así con el modelo que predice fisuras longitudinales

d.El nuevo procedimiento de diseño de pavimentos NCHRP 31 1-A brinda una mayor capacidad al TxDOT para evaluar analíticamente nuevos materiales a utilizar en el pavimento, para explicar el impacto de los cambios de estación en las propiedades de los materiales, y para

explicar el daño causado por las cargas de tráfico. Sin embargo, antes de que la nueva guía de diseño NCHRP 37 1-A sea adoptada como metodología de diseño estándar en Texas se requiere efectuar una calibración local de los modelos que demandará mayor estudio.

#### Referencias

1. NCHRP 1-37A, "Development of the 2002 Guide for the Design of New and Rehabilitated Pavement Structures",

2004.

#### Reconocimiento

Esta investigación fue patrocinada por el Departamento de Transportes de Texas (TxDOT)

## 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) Optima 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 espátulado.
- (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



# 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.

DISEÑOS DE ALTA TECNOLOGÍA

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

## DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD TUCUMÁN



*Vialidad junto a Usted.*

  
GOBIERNO DE TUCUMÁN



# LA AUSCULTACIÓN DE PAVIMENTOS EN LA ARGENTINA

## SU EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL

Ingenieros Jorge TOSTICARELLI, Marta PAGOLA, Oscar GIOVANON  
Pablo MARTINEZ, Gustavo MEZZELANI, José MUZZULINI

### Resumen:

La Auscultación de Pavimentos en Argentina se inició en la década del 60 y tuvo una evolución similar y acompasada en el tiempo a lo que ocurrió a nivel mundial. Esto estuvo motivado, a nuestro criterio, por el excelente nivel técnico de la entidad rectora de la actividad vial en nuestro país, la Dirección Nacional de Vialidad, y por el grado de actualización de sus profesionales de esa época, que viajaban y se nutrían de los principales adelantos tecnológicos de Europa y EEUU y los aplicaban en nuestro país.

Como en otros Países, en 1962, como consecuencia del AASHO Road Test, la Regla de Benkelman se usó de inmediato para evaluar los refuerzos y se introdujeron los criterios de Evaluación de Estado, con Índices Numéricos de categorización, tales como el PSI (Present Serviceability Index), determinado a partir de parámetros auscultados con equipos, en particular los Rugosímetros Dinámicos Integradores tipo respuesta como los B.P.R.; B.I; Mays Ride Meter, etc.

La posterior creación dentro de Vialidad Nacional del Grupo de Evaluación de Pavimentos permitió el primer equipamiento (Deflectógrafos Lacroix, Rugosímetros BPR, Mumeter, etc) y encarar, a partir de 1980, el Monitoreo de los Parámetros Auscultados anualmente, lo que permitió, por su parte, el análisis del Comportamiento de los Pavimentos en Servicio y dejar establecida una Metodología de Auscultación y Evaluación de Pavimentos a nivel país.

A partir de 1990, con la concesión por

peaje a empresas privadas del Mantenimiento y Refuerzo de la Red Nacional Pavimentada (aprox. 10.000 km), con contratos por estándares con Parámetros Auscultados; se obligó prácticamente a la actividad Concesionaria Privada (por cláusula de autocontrol) y al Estado concedente (por cláusulas de control y penalización), a equiparse y encarar campañas anuales de Auscultación de la Red Vial Concesionada.

En el presente trabajo se hace un balance y se describen los principales equipamientos para la auscultación de pavimentos disponibles en la actualidad tanto en el sector privado como en el Estatal.

Para la Auscultación Deflectométrica, existen desde Reglas Benkelman Doble (desarrollo Argentino) a Deflectógrafos Lacroix y varios Deflectómetros de Impacto (F.W.D.)

Por su parte, para la Auscultación de Parámetros de Estado se cuenta con Rugosímetros Tipo Respuesta,

Rugosímetros Inerciales, Rugosímetros Láser, Barras Transversales a Ultrasonido, a Rayos Infrarrojos y a sensores Láser, Equipos Multifunción MRM (Inglés), ARAN (Norteamericano) y ASTRA (Francés); Medidores de fricción: Péndulos de Fricción, Mu Meter, Grip Tester y Scrim; Radar de Penetración o Georradar, Penetrómetros Dinámicos de Cono, etc.

### I- LA AUSCULTACION DEFLECTOMETRICA 1.1- REGLA DE BENKELMAN

La medición de los desplazamientos de superficie del pavimento bajo cargas comenzó mediante la aplicación de la Regla Benkelman, en los años 70, impulsada principalmente por su utilización y difusión como consecuencia del AASHO Road Test.

La incorporación de la Regla de Benkelman fue mediante el Método Canadiense que evalúa la recuperación elástica, instantánea más la diferida. Esta metodología fue normalizada

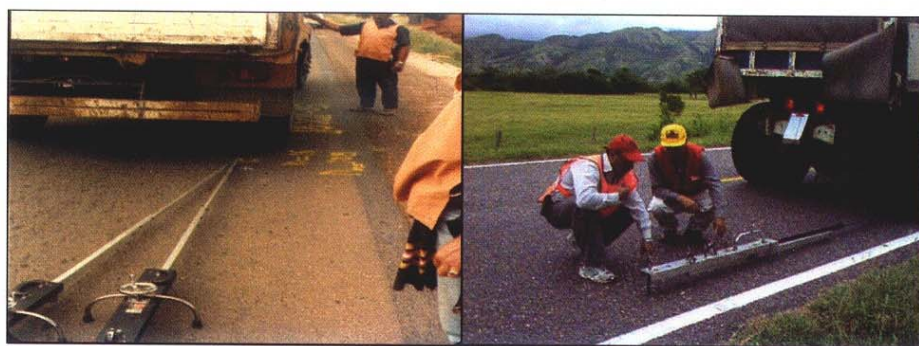


Figura 1. Método dos Reglas Benkelman – Figura 2. Regla Benkelman Doble Imae



posteriormente por Vialidad Nacional en la norma VNE28 para una carga por eje de 8,6 toneladas, similar a la de Estados Unidos <sup>[1]</sup>. Estudios realizados en el IMAE en el año 1969 <sup>[2]</sup> pusieron énfasis sobre la necesidad de complementar el valor máximo de la deflexión con el radio de curvatura del cuenco de la deformada, dando origen al desarrollo de la Regla de Benkelman Doble.

La medición de la deformada tuvo como objetivo inicial su utilización como un indicador global de la estructura, utilidad que fue ampliándose hacia el diseño, a nivel mundial impulsada por el Asphalt Institute y a nivel local por el Dr. Celestino Ruiz <sup>[3]</sup>, esta línea de trabajo fue continuada por diferentes ingenieros viales, entre ellos los Ingenieros F. Lilli y J. Lockhart <sup>[4]</sup>.

## I.2- DEFLECTOGRAFO LACROIX

Vialidad Nacional en el inicio de la década del 80 puso en forma operativa un conjunto de Deflectógrafos Lacroix, que poseen la particularidad de ser de chasis largo, para reducir la influencia de las ruedas delanteras, y con una carga del eje de ensayo de 10,6 toneladas, que resulto incrementada respecto a la de 8,2 ton, pero minimizada respecto a la de 13 ton utilizada en Francia y otros países. Esto tuvo por objetivo obtener en forma global valores de deflexión del mismo orden de los valorados por la viga Benkelman a fin de potenciar la experiencia de los ingenieros argentinos con el uso de la Regla de Benkelman [5].

El Ensayo Lacroix mide así la deflexión de un pavimento bajo el paso de una carga en un ensayo cuasi - estático o cuasi - dinámico. El ensayo se realiza a una velocidad de 3 Km/h bajo una carga normalizada en el eje trasero de 10,6 ton. Con un paso de medición de 6,00 metros midiendo la Deflexión y el Radio de Curvatura simultáneamente en ambas huellas.

En 100 metros de medición este

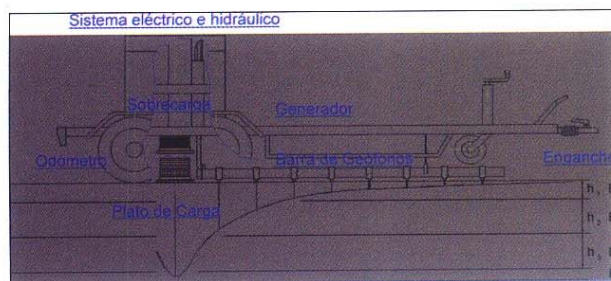


Figura 5. Esquema general de un Deflectómetro a Impacto



Figura 3. Deflectógrafo Lacroix chasis largo Francés modelo 03



Figura 4. Trineo y palancas medición en posición calibración estática

equipo toma aproximadamente entre 16 y 17 mediciones de Deflexiones por huella con su correspondiente Radio de Curvatura; lo cual lo convierte en una herramienta fundamental para proyectar la rehabilitación de un Pavimento en Servicio, definir técnicas de bacheo superficial o profundo y delimitar sectores homogéneos. Dado el adecuado rendimiento de estos equipos fue posible la medición sistemática de un gran número de kilómetros de la red pavimentada

En la actualidad existen en Argentina cinco Deflectógrafos LACROIX en poder de Vialidad Nacional y un sexto Deflectógrafo LACROIX perteneciente a la Vialidad Provincial de Córdoba.

## I.3- DEFLECTOGRAFO DE IMPACTO (FWD)

Con el objetivo de evaluar más exhaustivamente un pavimento en condiciones de servicio y aplicar técnicas de retroajuste modular se diseñaron a nivel mundial los equipos de medición de los desplazamientos de la superficie por medio de un impacto amortiguado, denominados genéricamente FWD (Falling Weight Deflectometer). Estos equipos ingresaron a la Argentina en los inicios de la década del 90 mediante la firma KUAB Konsult and Utveckling AB de Suecia. Un convenio realizado posteriormente por el

IMAE con esta firma, productora del FWD, promovió su uso, principalmente dentro de las Empresas Concesionarias, que a la fecha tenían la responsabilidad de evaluar los pavimentos y proyectar su rehabilitación y mantenimiento por un período de 12 años <sup>[6]</sup>.

La figura 5 muestra el esquema de funcionamiento de la placa de carga dinámica y los sensores de deformación que permiten determinar el cuenco y la figura 6 muestra el último equipo incorporado en 2005 perteneciente a Vialidad Provincial de Santa Fe

En la actualidad, en Argentina, su uso está difundido y continúa en expansión, mediante los siguientes cinco deflectómetros tipo FWD:

**Deflectómetro a Impacto KUAB - Caminos de las Sierras**

**Deflectómetro a Impacto KUAB - PEESA**

**Deflectómetro a Impacto KUAB - Vialidad Nacional**

**Deflectómetro a Impacto Dynatest de Siproma**

**Deflectómetro a Impacto -Carl Bro Vialidad Santa Fe**

## II- PARAMETRO RUGOSIDAD

Este parámetro está totalmente relacionado con la sensación que perciben los usuarios. Como definición podría

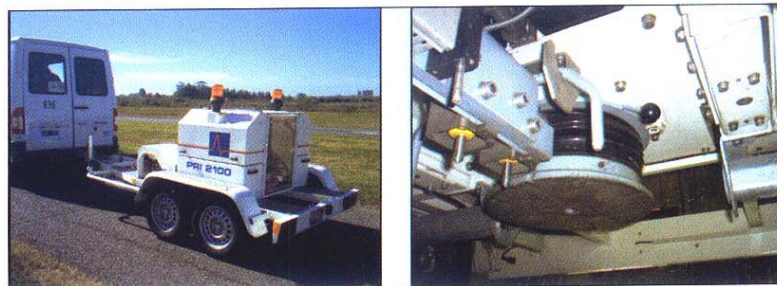


Figura 6. Deflectómetro a Impacto -Carl Bro Pri 2100 de Vialidad de Santa Fe





Figura 7. FWD Kuab - Camino Sierras



Figura 8. FWD Kuab - PEESA

decirse que es la valoración de las deformaciones verticales de la superficie del pavimento que afectan la seguridad y el confort de circulación de los usuarios.

En Argentina el tema se inició en los años 80, oportunidad de la puesta en servicio por parte de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) de tres rugosímetros tipo respuesta dinámica, BPR<sup>(7)</sup>. A partir de entonces la repartición comenzó a realizar



Figura 9. FWD - Kuab Sistema de cargas y sismómetros centrales

la auscultación periódica anual de este parámetro en la red vial principal pavimentada, tarea que se realizó en forma continua por un período de aproximadamente 7 años. Actualmente la misma se sigue realizando pero no anual sino periódicamente o ante un requerimiento específico, entre ellos el control del parámetro Rugosidad incluido en los Pliegos de Obras nuevas o bajo mantenimiento contratado.

Paralelamente, el Laboratorio Vial del IMAE de la Universidad Nacional de

Rosario adquirió un sensor Mays meter y se diseñó un trailer para su instalación, dando origen a los Rugosímetros MAYS-JMF. En dicha oportunidad se construyeron dos equipos, uno para el IMAE y otro para una empresa consultora. Desde entonces, el tema Rugosidad ha sido difundido en los congresos nacionales e internacionales, dando importancia a su medición y análisis para la evaluación de la calidad que la superficie de rodamiento brinda al usuario.<sup>(8)</sup>

Simultáneamente, tanto a nivel mundial como en Argentina, este parámetro pasó a ser un indicador de calidad exigible en los Pliegos de obras y de concesiones. Adquirió así mayor difusión y muchas vialidades provinciales fueron equipadas en el año 1996 con rugosímetros Romdas y reglas Merlin, con el objetivo de realizar mediciones periódicas y poder analizar el estado de deterioros de su red.

Hacia fines del mismo año 1996 se realizó en el IMAE una experiencia de armonización entre todos los equipos rugosímetros (tipo respuesta dinámica) incorporados por las 11 provincias con aportes de un crédito del Banco Mundial, que habían sido montados en muy diversos tipos de vehículos.<sup>(9)</sup>

Todos los equipos adquiridos hasta entonces fueron del tipo respuesta dinámica, o sea que la medición realizada es la respuesta que tiene el sistema dinámico del vehículo frente a las excitaciones del camino.

A fines de la década del 90 se incorporaron en la Argentina algunos modernos equipos inerciales de medición absoluta de la Rugosidad de los Pavimentos, ya ampliamente difundidos a nivel mundial, como uno de los parámetros individuales medibles, junto a otros dentro de equipos especiales por ello denominados "multifunción" (capaces de medir varios parámetros simultáneamente).<sup>(10)</sup>

A partir de la existencia de distintos tipos de equipamientos de medición de la rugosidad surgió, a nivel Mundial, la necesidad de su compatibilización, ya que cada uno mide en su propia unidad y los resultados obtenidos por los distintos equipos no son iguales, aunque sí correlacionables.

En 1982 el Banco Mundial organizó una experiencia de "armonización" de los Rugosímetros. En dicha oportunidad se definió el "IRI" (Índice de Rugosidad Internacional). Este índice representa un



Figura 10. Rugosímetros BPR de la DNV y vehículos de remolque



Figura 11. Rugosímetros Mays-JMF de IMAE e ITYAC





Figura 12. Vehículos de las Vialidades Provinciales con rugosímetros BI – Rondas incorporados, durante la experiencia de armonización en el IMAE (1996)

parámetro que puede ser medido por los distintos rugosímetros, o sea, la acumulación de los desplazamientos verticales en un determinado tramo de camino, que es calculado a través de una simulación matemática que representa un equipo ideal normalizado circulando por una carretera digitalizada a una velocidad fijada. <sup>(11) (12)</sup>

A partir de entonces los resultados de todos los equipos pasan a ser expresados en términos IRI (m/Km). Las unidades propias de los equipos han dejado de tener valor, y todos los rugosímetros tienen que pasar por un proceso de calibración debidamente normalizado.

Para obtener el IRI de referencia de un tramo de camino su superficie tiene que ser digitalizada. Una forma aceptada como clase 1 por el Banco Mundial y las Normas ASTM es la nivelación óptica (con nivel y mira) detallada de la superficie. En Argentina la gran mayoría de los equipos existentes se han calibrado sobre tramos de camino con IRI de referencia calculados sobre perfiles digitalizados con nivelación óptica.

Recientemente (año 2006) el IMAE

adquirió un moderno y simple dispositivo Romdas Z-250 (conocido genéricamente como Dipstick), que permite obtener fácilmente el perfil de referencia, que es igualmente aceptado como "clase 1" y que efectúa la nivelación por "pasos" de 25 cm por medio de un inclinómetro de precisión, proporcionando por medio de una computadora acoplada el valor del IRI en tiempo real.

Este simple dispositivo es una valiosa herramienta para conocer el IRI obtenido realmente al comienzo y durante una obra, y permite programar los ajustes necesarios para lograr el IRI requerido en los Pliegos de Especificaciones.

Los Pliegos de Especificaciones modernos fijan límites en IRI, tanto para recepción de obra como para el período de mantenimiento y al final de su vida de servicio. Para poder calcular el Índice de Estado (IE), desarrollado por la DNV en la década del 80 y que sigue aún en uso en Argentina, es necesario expresar la rugosidad en BPR.

La ecuación aceptada para la correlación IRI - BPR fue adoptada en 1999 en un Convenio entre el IMAE y la

Cámara de Concesionarios Viales a partir de datos proporcionados por la DNV con mediciones realizadas con los equipos en tramos de ruta.

$$IRI = -1.570 + 2.475 \times BPR - 0.164 \times BPR^2$$

$$\text{ó } BPR = 0.6921 + 0.4571 \times IRI + 2.95 \times 10^{-3} \times IRI^2 + 5.76 \times 10^{-4} \times IRI^4$$

Donde las mediciones IRI y BPR están expresadas en (m/km)

### III- DEFORMACION TRANSVERSAL

El perfil transversal del pavimento queda definido por las variaciones en altura relativa del mismo, en sentido ortogonal a la dirección del tránsito.

El grado de deformación del perfil transversal tiene una incidencia fundamental en las condiciones funcionales y estructurales de un pavimento existente. Estudios realizados en Europa lo definen como uno de los Indicadores de Comportamiento del pavimento de mayor importancia.

Desde el punto de vista de la Auscultación de Pavimentos, el perfil transversal se caracteriza por la profundidad de la deformación en la zona de rodadura, producida por la acción abrasiva de los neumáticos y/o la deformación plástica causada por los vehículos pesados. A esta deformación se la denomina Ahuellamiento.

Además de reducir el confort de circulación, el Ahuellamiento puede atentar contra la seguridad y resultar peligroso, al interferir el control del vehículo y permitir el estancamiento de agua, aumentando el riesgo de hidroplaneo.

#### Medición de la deformación transversal

La técnica operativa tradicional para la determinación del Ahuellamiento es la "visual-manual-puntual", realizada por un operador provisto de una regla y una cuña graduada (Figura 14). Esta técnica ha sido la adoptada por la Dirección Nacional de Vialidad de la República Argentina, según lo establece en su publicación "Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos".

La longitud de la regla, en el caso de la metodología de la DNV, es de 1,20

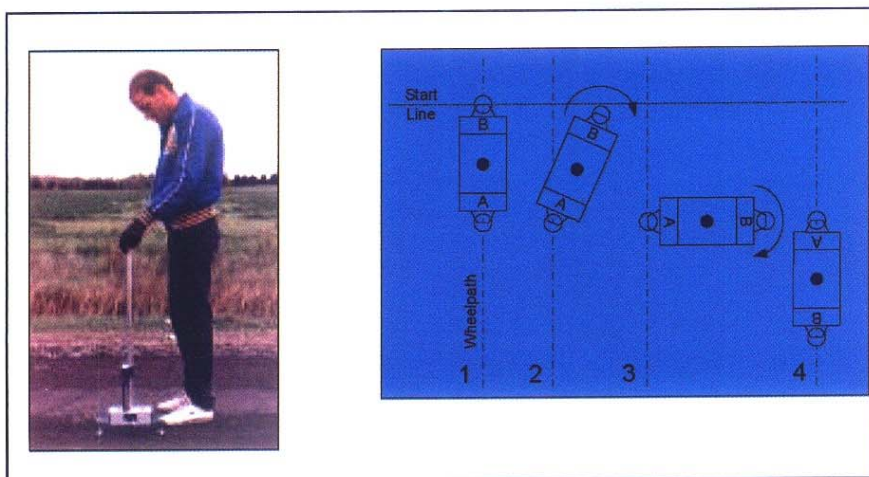


Figura 13. Equipo "Dipstick", y forma de operación



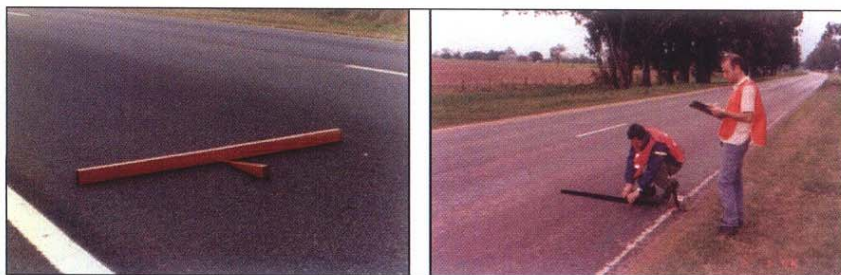


Figura 14. Medición de Ahuellamiento con regla y cuña

metros. Esta "base de referencia" puede variar entre 1,20 y 2 metros de longitud, según los distintos países u organizaciones que utilizan este procedimiento.

Con esta técnica, en general las mediciones se efectúan en "secciones de evaluación" que constituyen una muestra del tramo total a evaluar, auscultándose en consecuencia entre un 1% y un 10 % de la longitud o superficie total del tramo.

Desde principios de la década del '80 y hasta la fecha, la DNV y otros organismos viales de la Argentina han realizado la evaluación del estado de sus redes mediante esta técnica. En general se determinan además, y simultáneamente, otros parámetros (rugosidad, fisuración y desprendimientos), con los cuales se llega a la determinación de un índice combinado denominado "Índice de Estado".

### Equipos de alto rendimiento

Estas técnicas manuales ya han sido reemplazadas, en muchos países del mundo, por el empleo de equipos de alto rendimiento operacional, posibilitando una mejora fundamental en cuanto a objetividad, precisión, rendimiento y seguridad en las determinaciones.

Existen equipos con diferentes tecnologías y principios de funcionamiento para la captura de datos del perfil transversal. Algunos utilizan sensores láser, otros emplean sensores infrarrojo o ultrasonido, y los hay más sofisticados que combinan tecnología láser con sistemas de video.

En cuanto a la cantidad de sensores que disponen a lo largo del perfil transversal, también existe una variada gama de alternativas. Hay equipos que utilizan solamente 3 sensores, uno en la huella externa, otro sobre la cresta de la entrehuella y el tercero sobre la huella externa del carril. Estos equipos

determinan un "pseudo-ahuellamiento", mediante la diferencia entre la lectura central y las lecturas en las huellas. En el otro extremo, existen equipos que disponen de hasta 37 sensores, equiespaciados 10 centímetros entre sí, de manera tal que pueden cubrir la totalidad del ancho de un carril de circulación.

Es evidente que los primeros proporcionan información necesaria sólo para efectuar análisis globales a "nivel red" (planificación), mientras que los últimos permiten obtener el Ahuellamiento con un grado mucho mayor de precisión, posibilitando además un análisis de detalle a "nivel proyecto".

Otra ventaja fundamental del empleo de estos equipos es la gran cantidad de perfiles por kilómetro que son capaces de obtener (paso de medición o frecuencia de muestreo), permitiendo efectuar un mejor tratamiento estadístico de los datos obtenidos.

La mayoría de estos equipos disponen de un algoritmo que realiza el cálculo del Ahuellamiento, empleando diferentes longitudes de "base de referencia".

### Los equipos de alto rendimiento en la Argentina

Recién hacia la segunda mitad de la

década del '90 hacen su aparición en el medio vial argentino los primeros equipos de alto rendimiento para la medición de la deformación transversal (Ahuellamiento). Se trata de un equipo ARAN (Figura 15), perteneciente a la firma Siproma, y un perfilómetro KJ LAW (Figura 16), adquirido por la Concesionaria de la Red de Accesos a Córdoba, Caminos de las Sierras. El primero es un "equipo multifunción", es decir que permite además la determinación simultánea de varios otros parámetros del camino (rugosidad, geometría, inventario vial, etc.); el segundo es un "perfilómetro inercial" que permite la medición simultánea de los perfiles longitudinal y transversal, posibilitando en consecuencia la determinación, al mismo tiempo, de la Rugosidad y del Ahuellamiento.

En el año 1999, la DNV incorpora una serie de moderno equipamiento para auscultación de pavimentos, entre los cuales se encuentra el ya citado equipo multifunción MRM (Multifunction Road Monitor). Para la medición del Ahuellamiento, el MRM dispone de 16 sensores láser ubicados en una "viga" ó "barra" frontal (Figura 17).

Finalmente, en el año 2001, la firma ITYAC (Ing. Tosticarelli y Asociados Consultora) adquirió una "barra multisensora" denominada Transverso-perfilómetro a Ultrasonido, TUS (Figura 18). Este equipo, fabricado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) francés, permite efectuar en forma automática la medición del perfil transversal de un camino y la determinación de los defectos de la regularidad transversal de un pavimento, tal como el Ahuellamiento, desplazándose a una velocidad del orden de 50/60 km/h, inserto en el flujo normal del tránsito. El TUS está compuesto por 13 sensores ultrasónicos separados 20 centímetros



Figura 15. Equipo ARAN (37 sensores ultrasonido)



Figura 16. Perfilómetro KJ Law (9 sensores infrarrojo)





Figura 17. Equipo MRM  
(16 sensores láser)



Figura 18. TUS  
(13 sensores ultrasonido)

entre sí, que permiten cubrir un ancho de 2,40 metros y miden simultáneamente la distancia entre el pavimento y la barra. Dispone además de un sensor de temperatura montado en el frente del vehículo, y un sensor de distancia asociado a una unidad electrónica que permite asignar una abscisa a los perfiles medidos. El paso entre mediciones es de aproximadamente 3,5 metros, con lo cual permite obtener cerca de 300 perfiles transversales por kilómetro de camino.

#### IV- INVENTARIO VIAL Y RELEVAMIENTO DE DETERIOROS SUPERFICIALES

##### La situación hasta la fecha

Los procedimientos empleados habitualmente en nuestro país, inclusive hasta la fecha, para la ejecución de Inventarios Viales y para el relevamiento de fallas o deterioros superficiales, consisten básicamente en técnicas manuales, con alto grado de subjetividad y bajo rendimiento operativo. Otros posibles aspectos deficitarios de dichas técnicas tienen que ver con la representatividad, precisión y seguridad de los datos obtenidos, todo lo cual redundará en la calidad de la información generada a partir de los mismos.

En la República Argentina, salvo algunos intentos que se han hecho con resultado incierto, la calificación y cuantificación de la fisuración y los

desprendimientos se realiza mediante inspección visual de un operador entrenado. Se trata también de un método manual-puntual-visual, subjetivo, de bajo rendimiento y poco seguro para los evaluadores y para los usuarios del camino (Figura 19).

A nivel mundial, hacia 1992 se reconoció que las técnicas de monitoreo a alta velocidad estaban bastante avanzadas en lo referente a la medición de los perfiles longitudinal (Rugosidad) y transversal (Ahuellamiento). En cambio, la detección y evaluación del deterioro superficial (Fisuración y Desprendimientos), estaba llevándose a cabo con dispositivos de movimiento lento. Los métodos de toma de datos de deterioros superficiales fueron clasificados en: a) manual (estrictamente visual); b) captación de imágenes con procesamiento manual; y c) captación de imágenes con procesamiento automático. A la fecha, en los países más desarrollados coexisten ambos métodos de procesamiento de imágenes, los manuales y el procesamiento automático.

##### Las posibilidades actuales

Ya existe en nuestro país la posibilidad de efectuar un Inventario Vial automatizado eficiente y un relevamiento de deterioros superficiales de los pavimentos más acorde a las necesidades que se plantean.

Se trata de reemplazar la inspección visual, tanto de los deterioros superficiales de los pavimentos como de los distintos elementos que componen una carretera (señalización horizontal y vertical, obras de arte, barandas de defensa, zona de cunetas, etc.), por métodos basados en la captación de imágenes desde un vehículo instrumentado para tal fin, para su post-procesamiento en la oficina mediante un paquete de software especialmente diseñado a tales efectos.

Las aplicaciones de un sistema basado en la captación de imágenes

pueden ser, básicamente, las siguientes:

- Inventario físico de carreteras, mediante vistas generales de la zona de camino.

- Evaluación de deterioros superficiales tales como la Fisuración y los Desprendimientos, mediante imágenes orientadas hacia la superficie del pavimento.

- Auditorías de seguridad vial, mediante vistas generales de la zona de camino u orientadas a la detección y tratamiento de determinado problema específico vinculado a la seguridad vial.

##### Los equipos existentes en Argentina

Ya se han presentado en este trabajo, equipos multifunción que se encuentran en operación en nuestro país. Dichos equipos, además de la medición de los perfiles longitudinal y transversal, tienen la posibilidad de registrar imágenes del camino, para su posterior procesamiento con fines de inventario vial o clasificación y cuantificación de deterioros. Se trata de los equipos ARAN (Figura 20) y MRM (Figura 21). Cada uno de ellos presenta características específicas, en cuanto a la configuración y funcionalidades de su "sistema de captación y procesamiento de imágenes".



Figura 20. Equipo ARAN



Figura 21. Equipo MRM

En el año 2004, la firma ITYAC (Ing. Tosticarelli y Asociados Consultora) adquirió un sistema multifunción denominado ASTRA, que se describe en otro trabajo presentado a este Congreso (Figura 22).

El Sistema ASTRA fue desarrollado por



Figura 19. Inspección visual de  
deterioros



la firma francesa VECTRA, líder en auscultación y gestión de pavimentos. ASTRA es una versión actualizada y perfeccionada del Sistema DESY 2000, desarrollado y empleado por el L.C.P.C. (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) en la década pasada.



Figura 22. Sistema ASTRA

ASTRA es un equipo computarizado montado sobre un vehículo, especialmente diseñado para realizar Inventarios Viales y relevamiento de fisuras y deterioros superficiales. El sistema está dotado de teclados codificadores, cada uno de los cuales cuenta con 20 teclas configurables según la naturaleza de la información a recolectar (Figura 23). ASTRA posee 2 cámaras digitales del tipo "progressive-scan" de alta resolución, de la más reciente tecnología. La primera puede estar orientada hacia adelante de manera de registrar imágenes tipo "derecho de vía" o "right-of-way", mientras que la segunda puede ubicarse apuntando hacia la superficie del pavimento o hacia los costados, según el objeto del levantamiento. El sistema dispone además de un localizador GPS diferencial de gran precisión, que permite

georreferenciar las imágenes. En una sola pasada del equipo, se produce la captura de los distintos elementos del camino, su abscisa y los atributos que se prevé registrar.

### V- PARAMETRO ADHERENCIA NEUMATICO CALZADA

Este parámetro es una característica de la superficie de rodamiento que brinda al usuario la seguridad de poder circular en cualquier condición climática sin perder el control de su vehículo. Depende obligadamente de las características de las dos superficies puestas en juego: por un lado la superficie del pavimento y, por otro, la superficie del neumático que se "desliza".

Como parámetros de la superficie del pavimento que se encuentran relacionados con la adherencia neumático calzada, y posibles de ser medidos experimentalmente, se encuentran: la macrotextura y el coeficiente de fricción.

En Argentina se inició el tema con la compra de 2 equipos Mu Meter por parte de la Dirección Nacional de Vialidad, que estuvieron operacionales en la década del 90, y se incorporó su control en los Pliegos de Especificaciones Técnicas.

Esto fue una avanzada para nuestro país, ya que en Argentina siempre se tendió a construir carpetas de rodamiento utilizando, en general, mezclas asfálticas muy "cerradas" (de baja macrotextura) diseñadas fundamentalmente para resistir esfuerzos y deformaciones, y preservar la estructura de la entrada de agua.

Con el inicio de las Concesiones Viales

en el año 1990 los parámetros asociados al usuario pasaron a tener más importancia, y comenzaron entonces a diseñarse carpetas especiales de mayor macrotextura, como micro concreto asfáltico, SMA y drenante, mezclas que requieren del uso de asfaltos modificados con polímeros.

La unidad de medición aceptada actualmente es el IFI (índice de fricción internacional), escala definida en 1992 en una experiencia de armonización de distintos equipos existentes organizada por la AIPCR.

Para medir el coeficiente de fricción existen en Argentina distintos equipamientos: dos Mu Meter y un Scrim en operación por la Dirección Nacional de Vialidad, un equipo Griptester en poder de una empresa privada, y varios Péndulos de Fricción en distintas organizaciones públicas y privadas.<sup>(13)</sup>

Para medir la macrotextura se utiliza tradicionalmente el método del Círculo de Arena y más modernamente un sensor láser de alta frecuencia, uno de los cuales se encuentra incorporado al Scrim de la DNV.



Figuras 24. Equipos Mu Meter y Griptester

Para realizar la medición del IFI los equipos Mu Meter y el equipo Griptester se encuentran correlacionados con macrotexturas obtenidas por medio del Círculo de Arena y el equipo Scrim Tex con la medición del láser que tiene incorporado.<sup>(14)</sup>

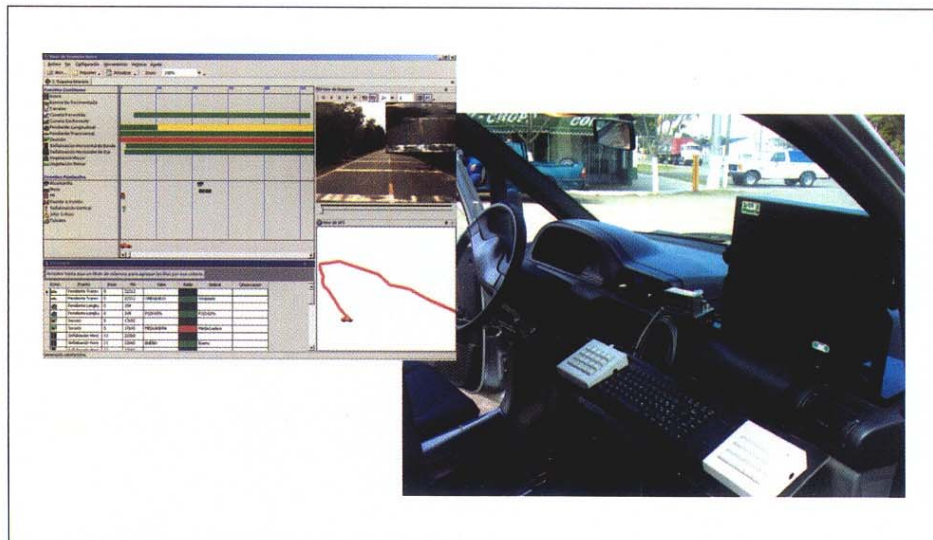


Figura 23: Sistema ASTRA de a bordo: teclados, monitor, odómetro





Figuras 25. Equipos Péndulo de Fricción y Círculo de Arena



Figura 26. Equipo Scrim Tex, vista general y detalle

En Argentina algunos Pliegos de Especificaciones Técnicas contemplan solo el parámetro coeficiente de fricción y otros ya tienen incorporado el control de la adherencia neumático calzada en unidades IFI. <sup>(15)</sup>

## VI- ESPESORES POR METODO NO DESTRUCTIVO

### VI.1- RADAR DE PENETRACION O GEORADAR

Uno de los equipos últimamente incorporados tanto a nivel mundial como en Argentina es el Radar de Penetración o Georadar con capacidad para auscultar los espesores de las distintas capas componentes de los pavimentos con técnica de "radar", en forma continua no destructiva y con gran rendimiento operacional.

Como todo equipo de medición, requiere un operador entrenado para interpretar las imágenes obtenidas y se apoya en una calibración pavimento a pavimento contrastando las imágenes con

probetas caladas a lo largo de la línea de medición.

Se trata de "antenas" emisoras - receptoras de distinta frecuencia según el tipo y espesores de los pavimentos a auscultar. Cuanto más grande es el contraste de rigideces entre una capa y la subyacente, más fácilmente interpretable es la imagen y mayor la precisión estadística de los resultados. Por ejemplo, es más sencillo el caso de un pavimento rígido, con losa de hormigón sobre subbase de suelo cemento que el caso de un pavimento flexible con varias capas asfálticas de características similares.

Vialidad Nacional acaba de incorporar un equipamiento con dos antenas de distinta frecuencia que se suman a los equipos ya existentes para varios usos geotécnicos de la firma Área Geofísica.



Figura 27. Georadar midiendo con vehículo escolta

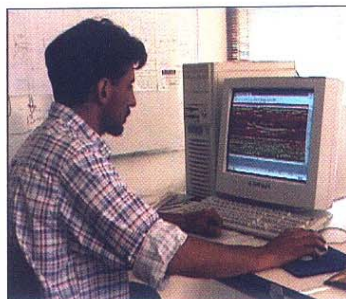


Figura 28. Procesamiento datos en gabinete



Figura 29. Equipo de la DNV con Antenas posicionadas sobre placa de calibración

## VII- EQUIPOS MULTIFUNCION

En la última década han logrado un importante desarrollo a nivel mundial los equipos denominados Multifunción, que tienen la posibilidad de medir varios parámetros a la vez ante una sola pasada del equipo a velocidades compatibles con el desarrollo del tránsito normal en las rutas (60 a 80 km/h), lo que constituye una poderosa herramienta para la gestión de pavimentos a nivel red.

Este desarrollo ha sido posible gracias a importantes avances en los sensores (ultrasonido, infrarrojo, láser) en la electrónica, en la informática, la digitalización de imágenes y los sistemas de procesamiento de datos.

A modo de ejemplo, pueden mencionarse los originados en tres países de gran desarrollo vial, USA, Inglaterra, Francia.



Figura 30. RAV (WDM - Inglaterra)



Figura 31. AMAC (Vectra - Francia)

Como ya se ha mencionado en puntos anteriores, los equipos multifunción existentes y en operación en la República Argentina, son los siguientes:



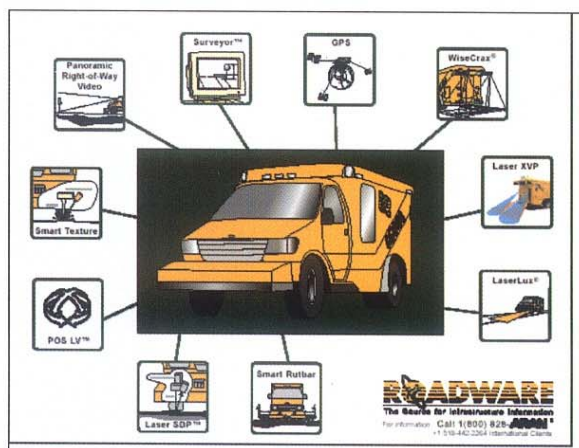


Figura 32. ARAN (Roadware – Canadá)



Figura 33. ARAN (Siproma)



Figura 34. MRM (DNV)



Figura 35. ASTRA (Ityac)

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] "Ensayo de deflexión recuperable y determinación de la curva retardada de pavimentos con regla Benkelman". Norma de Ensayo VN E28 Dirección Nacional de Vialidad. 1977

[2] "Sobre la importancia del Radio de Curvatura en la medición de deflexiones Benkelman" J. Tosticarelli Publicación IMAE N° 50, 1969. y Revista Carreteras, años XVI, Nro. 57.

[3] "Sobre el Cálculo de Espesores de Refuerzos de Pavimentos." .C. Ruiz. Libro de la XIII Reunión del Asfalto

[4] "Diseño Racional de Refuerzo de Pavimentos Flexibles". F. Lilli y J. Lockhart. Libro de la XXIV Reunión del Asfalto.1986.

[5] "Primeras experiencias de utilización de Deflectógrafos Lacroix en Argentina" A. Tagle, J. Tosticarelli, E. Petroni Primer Congreso Latinoamericano del Asfalto, Río de Janeiro, Brasil, noviembre de 1981. y Bulletin de Liaison des Laboratoires de Ponts et Chaussées n° 121 (setiembre - octubre de 1983).

[6] "Aplicación de deflectógrafos a impacto (FWD) en Argentina." O. Giovanon y J. Tosticarelli. XXVIII Reunión del Asfalto, Buenos Aires, abril de 1995.

[7] "Uso de rugosímetros tipo B.P.R. en las evaluaciones viales". Alejandro Tagle, Martín Bruck y Carlos Monticelli. Reunión de la Comisión Permanente del Asfalto, noviembre 1980.

[8] "El Rugosímetro MAYS-JMF montado sobre trailer. Desarrollo y aplicaciones a evaluación de pavimentos". 2do Congreso Latinoamericano del Asfalto, Mar del Plata, Argentina, noviembre de 1983. Jorge Tosticarelli y Marta Pagola.

[9] "Actualización de condiciones técnicas exigidas a las calzadas pavimentadas sobre: Rugosidad de Pavimentos". Revista de la Asociación Argentina de Carreteras, Año XLI , n° 149, octubre 1996. Hugo Poncino, Marta Pagola, Oscar Giovanon y Mario Noste.

[10] "MRM (Multifunction Road Monitor) Control de operación del equipo – Primeras experiencias" XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, Buenos Aires, septiembre 2005. Marta Pagola, Oscar Giovanon, Pablo Rodríguez, Diego Mazzitelli, Tulio Altamirano, Nicolás Gaffuri y Nicolás Mignoli.

[11] The international road roughness experiment. M.Sayers, Th.Guillespie and C.Queiroz. World Bank technical paper number 45, 1986.

[12] Guidelines for conducting and calibrating road roughness measurements. M.Sayers, Th.Guillespie and W.Paterson. World Bank technical paper number 46, 1986.

[13] "Encuentro de compatibilización Péndulos de Fricción". Revista de la Asociación Argentina de Carreteras, Año XLI , n° 149, octubre 1996. Marta Pagola y Oscar Giovanon.

[14] "La situación en Argentina respecto a la valoración de la adherencia neumático pavimento". Revista "El Asfalto", boletín de la Comisión Permanente del Asfalto, n° 95, segundo trimestre 2002. Marta Pagola.

[15] "Índice de Fricción Internacional IFI, Implementación en Argentina". Revista "El Asfalto", boletín de la Comisión Permanente del Asfalto, 2004. Marta Pagola.



# Via.R.S.E.

Vial Rionegrina S. E.

Winter 70 - Viedma (8500) - Río Negro  
Patagonia - Argentina  
Email: [vialrn@impsat1.com.ar](mailto:vialrn@impsat1.com.ar)

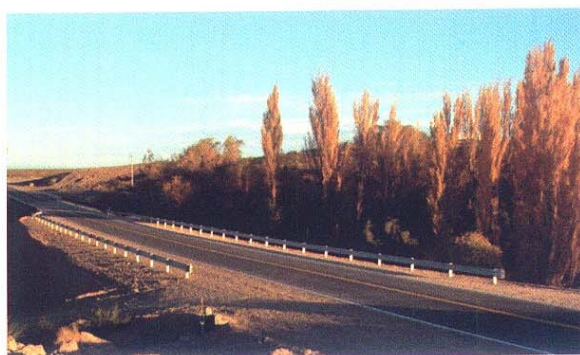


**Construcción Puente sobre río Quemquentreu  
Zona El Bolsón**

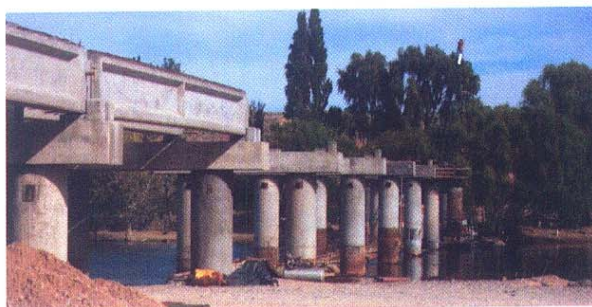


EMPRESAS DEL ESTADO RIONEGRINO

*Uniendo al  
Pueblo Rionegrino*



**Obras de Arte y Pavimentación  
Ruta Nac. 23 Valcheta - Musters**



**Puente sobre el río Negro  
en Isla Jordan**



**RIO NEGRO**  
*en marcha*



# AUTOVIA RUTA NACIONAL N° 14

## El concepto para su diseño estructural

Ing. Marcelo A. Dalimier, Jefe de la División Pavimentos del ICPA.

### Introducción

Esta trascendente obra convertirá en autovía, mediante la construcción de dos carriles totalmente nuevos al lado de la traza existente, a la RN N°14, entre las ciudades de Gualeguaychú y Paso de los Libres, en una extensión de aproximadamente 450 km.

La obra le dará a la actual ruta la categoría de Autovía que amerita uno de los principales Corredores Viales de la República Argentina, brindando al usuario que la transite economía, seguridad y comodidad.

El proyecto para la duplicación de calzadas exigía por Pliego de Proyecto, diseños estructurales en alternativas rígida y flexible. De las ofertas económicas para construir el proyecto se adjudicó a la alternativa rígida.

El objetivo del presente trabajo es mencionar las mejoras conceptuales aplicadas en el diseño estructural, lo que contribuirá con una mejora sustancial en la respuesta del pavimento durante el servicio del camino. También se mencionan los avances técnicos en la construcción de pavimentos rígidos, especificando para su ejecución modernas tecnologías.

### Aspectos Técnicos Principales de la estructura del pavimento

Al diseño estructural de la referencia se le incorporó un sobreancho de 60 cm a la calzada de hormigón, en carril pesado o externo.



Fotografía N°1

Sintéticamente el paquete estructural de proyecto para los tramos de esta obra incorpora la ejecución de una calzada de hormigón simple en 7,90 m de ancho, con juntas transversales c / 4,5 m con pasadores, una junta longitudinal central con barras de unión. Los espesores de la calzada son de sección transversal uniforme, los cuales varían según los TMDA de diseño para los respectivos tramos. Para su ejecución se especifican equipos de última generación, pavimentadoras de encofrado deslizante de cuatro orugas para trabajar en una sola pasada en ancho total, con todas las herramientas incorporadas a la misma, DBI, TBI, autofloat, etc.

La subbase es de suelo - cemento, con espesor de 0,15 m. Se recomendó incorporar al proyecto sobreanchos de

0,80 m en esta capa, a ambos lados del borde de la calzada de hormigón.

Tanto el método AASHTO como el de la Portland Cement Association toman en cuenta el empleo de sobreanchos como consideración de proyecto. El método AASHTO tiene en cuenta los beneficios al incorporar un sobreancho del carril de diseño, mediante el factor de transferencia de carga J, en tanto que el método de la Portland Cement Association toma en cuenta el aporte del mismo a través de su consideración como banquina de hormigón vinculada. Para el diseño estructural se empleó el método AASHTO '93, para un período de diseño de 25 años.

Las alternativas de incorporar al diseño banquina rígida vinculada o





Fotografía N°2: Tren de pavimentación de última generación.

sobreancho de carril externo son soluciones estructurales técnico - económica positivas. En pavimentos rígidos ambas soluciones tienen una respuesta estructural similar. Esta segunda alternativa la adoptada en los diseños del proyecto de referencia.

En diseños de pavimentos solicitados por tránsito pesado o muy pesado, como el de referencia, es una inversión adoptar estas alternativas.

Esta solución ha comenzado a utilizarse principalmente en los países europeos durante la década del 80 y hoy en día es una práctica de diseño habitual en una gran cantidad de países. En la fotografía N°3 se muestra un ejemplo de aplicación del sobreancho en una

autopista Interestatal de los Estados Unidos.

Si bien usualmente el sobreancho especificado en proyectos oscila entre 60 cm y 90 cm, distintos estudios han demostrado que, considerando la ubicación típica de los vehículos en la calzada, un sobreancho de carril de 60 cm resulta suficiente para que las cargas de tránsito se conviertan en cargas internas, desde el punto de vista de las tensiones y deflexiones generadas. El empleo de un sobreancho mayor no es recomendable debido a que no genera en principio un aporte estructural adicional.

La demarcación horizontal se mantiene respetando el ancho de carril original, (para el proyecto de referencia,



Fotografía N°3: US-29 Madison Heights Bypass. Virginia, Estados Unidos

3,65 m). El empleo de desalentadores o despertadores, con el fin de evitar ser utilizadas por el tránsito vehicular, es un aporte para la seguridad del usuario y durabilidad del camino durante su servicio.

La verificación por métodos para diseños estructurales de pavimentos de hormigón de los esquemas dibujados en el Gráfico 1 mostrará que son diseños equivalentes estructuralmente. Seguramente, el espesor de hormigón del Esquema 1 (sin sobreancho, ni banquina vinculada de hormigón), será entre 2 y 3 cm mayor que el requerido para el del Esquema 2 (con sobreancho de hormigón en carril externo).

El proyecto de la referencia incorpora la ejecución de diseño estructural con el criterio del Esquema 2.

La parte faltante para completar el ancho total de banquina externa contempla la ejecución de una capa de concreto asfáltico en caliente, con su respectiva base de suelo seleccionado.

Adoptar el criterio del Esquema 2 para el diseño de pavimentos rígidos en el proyecto de referencia es una mejora sustancial en el uso racional de los materiales, aportando rédito al proyecto durante su servicio. Sintéticamente, aporta:

- Demanda necesaria de hormigón: los  $m^3$  / ml para ejecutar la calzada con sobreancho, comparando los esquemas 1 y 2, del Gráfico 1, son prácticamente despreciable, (se ejecutan más  $m^2$  /ml de calzada, con una reducción entre 2 a 3 cm de espesor, al diseñar con sobreancho).

- Se aleja la aplicación de cargas por ejes pesados de zona en borde de calzada, (60 a 70 cm del borde externo, como se puede observar en Esquema 2). Se efectúa con el fin de alejar las cargas de tránsito de los bordes de calzada. Este sobreancho genera una considerable reducción de las deflexiones generadas por las cargas en bordes y esquinas.

- Junta longitudinal borde de calzada de hormigón - carpeta asfáltica en banquina externa: Una pendiente transversal uniforme, como la que tendrá esta autovía, induce un escurrimiento superficial de agua hacia el borde externo de calzada, lugar que por lógica



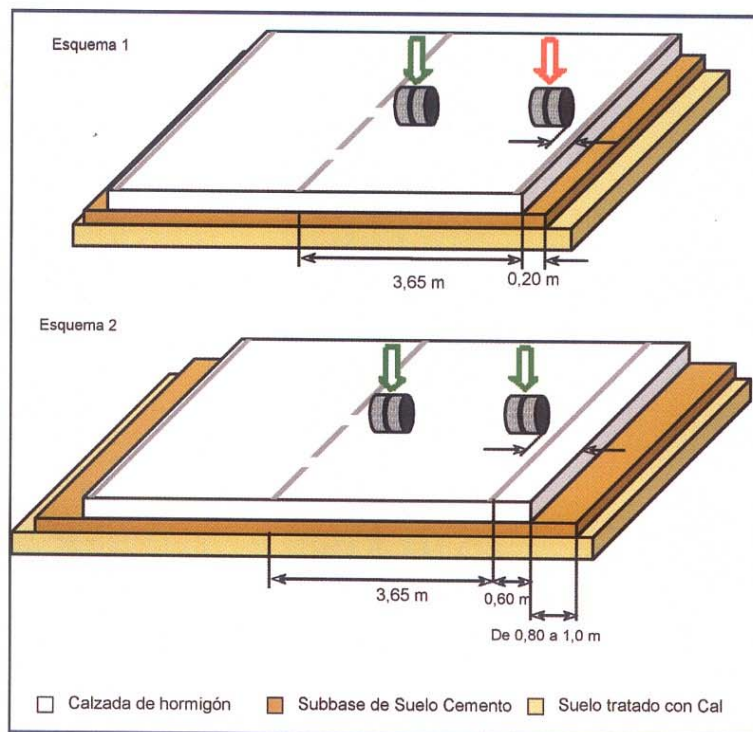


Gráfico 1: Esquema 1; estructuras sin sobreancho. Esquema 2; estructura con sobreancho, (criterio de diseño incorporado en la Au RN N°14).

consecuencia, es la que más agua recibe cuando llueve. Pavimentar en una sola pasada la calzada en 7,90 m de ancho aporta el beneficio de alejar el ingreso de agua 60 cm fuera del carril externo pesado (3,65 m). Esta zona no tendrá junta longitudinal de contracción, garantizando estanqueidad a la misma.

Esta modificación alejará la zona crítica de infiltración de agua del punto de aplicación de carga por tránsito, reduciendo el potencial de erosión por bombeo en zona de bordes, lo cual se traducirá en un mejor desempeño del pavimento durante su vida útil con reducción de costos en mantenimiento.

- Sobreancho de subbase de suelo - cemento: cuando se emplean equipos de encofrados deslizantes, como en este caso, se recomienda efectuar un sobreancho de la base a ambos lados de los bordes de calzada de hormigón a pavimentar. Usualmente se especifican sobreanchos de entre 80 a 100 cm cuando se emplea pavimentadoras de ancho completo. Se resumen a continuación los beneficios constructivos y estructurales que brinda:

- Provee un apoyo estable, uniforme y

suave a la orugas del equipo pavimentador durante su operación, permitiendo obtener pavimentos de excelente lisura superficial y menores demoras por malas condiciones climáticas.

- Estructuralmente es una prolongación de capas con capacidad estructural y durabilidad en zonas críticas de bordes.

- Disminuye las posibilidades del ingreso de agua hacia capas inferiores.

- Mejora la distribución de tensiones en zona de bordes y esquinas de calzada, reduciendo el potencial de bombeo en zona críticas para la erosión.

### Prevención del Ingreso de Agua Superficial

Para la zona de implantación del proyecto el pavimento se encontrará sujeto a un importante nivel de precipitaciones (superior a los 1000 mm anuales), por lo que se ha prestado una singular atención en minimizar la percolación de agua a través de las juntas del pavimento. A tal fin se ha especificado el empleo de caucho de silicona para el sellado de las juntas del pavimento.

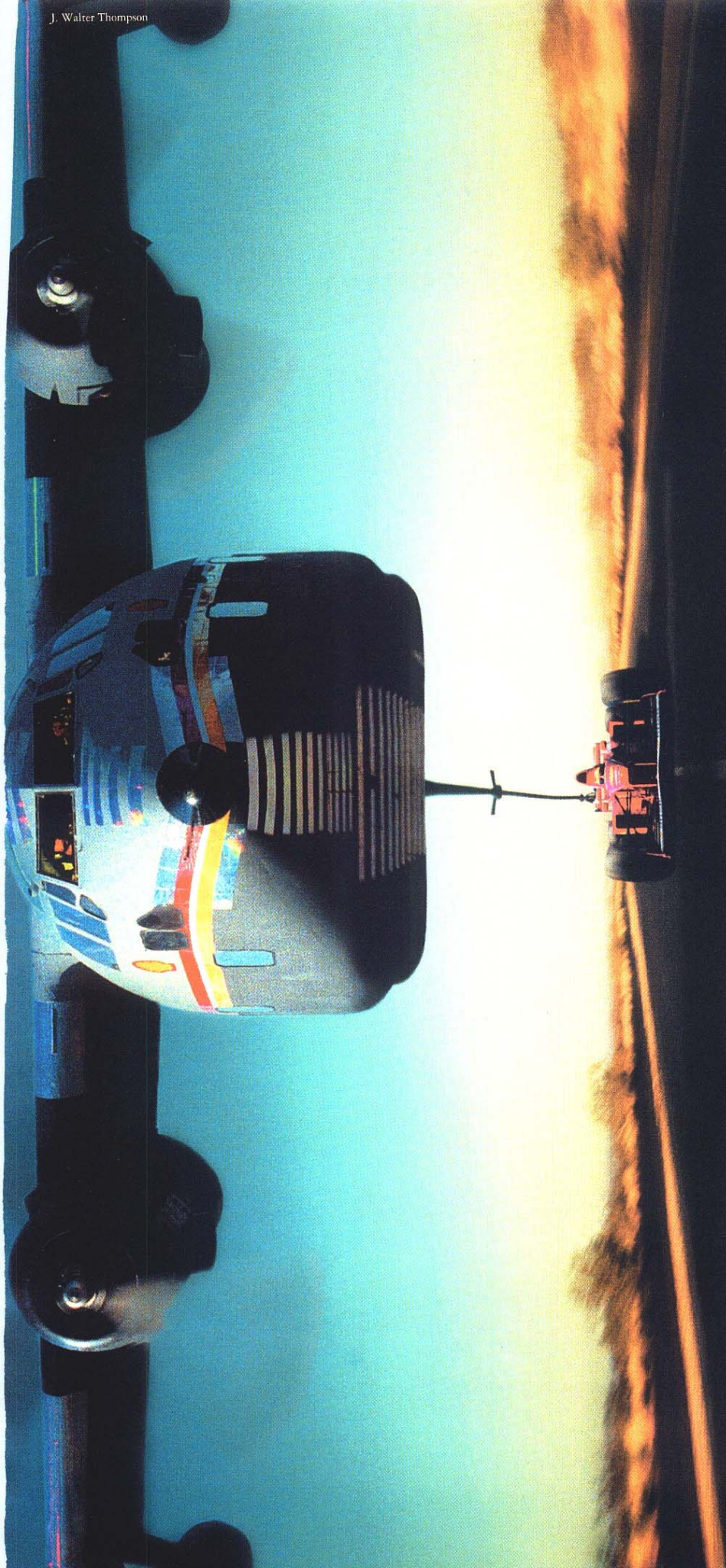
La especificación de un material de mejor desempeño para el sellado de juntas contribuirá a minimizar el ingreso de agua superficial hacia las capas inferiores durante períodos más prolongados.

### Conclusión

Los pavimentos rígidos han tenido un importante y gradual crecimiento, lo que demandó años de desarrollo y un proceso enriquecedor en experiencias de campo, hoy volcadas a una creciente incorporación de modernas tecnologías para su construcción.

Respecto al criterio de diseño estructural, como el utilizado para el proyecto de la referencia, es una mejora sustancial en el concepto aplicado para diseñar pavimentos rígidos en nuestro país. Hay suficiente experiencia a nivel mundial al respecto, las que deberán ser incorporadas de manera racional en nuestros proyectos.





**El combustible es Shell, el asfalto también.**





# Repavimentación de las avenidas Huergo- Madero con Sistema SMA Bicapa Inverso Superpuesto (SMA-BIS)

Ing. Pablo Bolzan, Ing. Roberto Mandolesi,  
Arq. Santiago Verdondoni

## 1.0. INTRODUCCIÓN

La rehabilitación de las Avenidas Huergo-Madero concluida en Octubre de 2005 constituyó un proyecto de ingeniería vial con interesantes aristas dadas las condiciones críticas de:

- trabajos a tránsito abierto diurno,
- seguridad del usuario y de las personas intervinientes en las tareas de repavimentación,
- necesidad de rapidez en la apertura al tránsito,
- señalización de las zonas de trabajo,
- cruces peatonales, derivación del tránsito, y
- características técnicas de la misma.

Se trata de una estructura rígida compuesta formada por pavimento de hormigón como subbase de capas asfálticas de alto desempeño SMA con un novedoso sistema denominado SMA19/10-BIS en doble capa inverso superpuestas. La primer capa es una SMA10AM3, rica en ligante modificado y la segunda SMA19M tiene una fuerte estructura granular con un ligante multigrado resistente a deformaciones permanentes.

El diseño de la rehabilitación de ambas avenidas se basó en el retiro de losas fracturadas en tres o mas partes, retiro de losas basculantes, bacheos asfálticos profundos, remoción de las capas asfálticas existentes, texturizado de la superficie de hormigón, y aplicación del sistema SMA19/10-BIS.

El objetivo fue proveer una nueva calzada que brinde seguridad y confort al usuario con adecuada durabilidad atendiendo a los principios de sustentabilidad. Las SMA son reconocidas mezclas asfálticas de alto desempeño, con excelentes propiedades friccionales -seguridad- y de rodamiento -confort. Y fundamentalmente, las más resistentes a esfuerzos de corte producidos por las cargas pesadas, objetivo primario de la repavimentación de las avenidas HM (A R Woodside).

La obra se desarrolló desde la calle Brasil hasta la calle San Martín comprendiendo varios frentes de trabajo de acuerdo con tareas planificadas: bacheo profundo de losas, fresado de material asfáltico existente, texturizado del pavimento de hormigón existente, sellado de juntas y grietas, y colocación de las capas de SMA en dos etapas.

El sistema bicapa inverso fue pensado en función de las necesidades funcionales y estructurales del pavimento. Las capas asfálticas convencionales existentes no tenían suficiente resistencia al ahuellamiento ni durabilidad. La superficie de hormigón debajo de las mismas presentaba zonas muy deterioradas - que fueron reemplazadas por bacheo asfáltico de alto espesor- con superficie pulida y con perfil longitudinal y transversal muy irregular. A ello se sumaba el escaso gálibo disponible para colocación de capas asfálticas de alto espesor.

Dadas las condiciones de trabajo a tránsito abierto, la solución flexible sobre rígida resultó la más racional teniendo en cuenta además la imperiosa necesidad de

una rápida habilitación al tránsito. Una vez realizadas las reparaciones de losas y bacheo se aplicaron las capas de SMA en dos operaciones. El resultado final fue la obtención de una capa de rodamiento de excelentes características fisico-mecánicas, con macrotextura uniforme y de alta durabilidad.

## 2.0. FUNDAMENTOS DEL DISEÑO

En función de las condiciones críticas del proyecto relacionadas con el tránsito, clima, estructura existente y habilitación al tránsito se diseñó una solución en base a los siguientes puntos clave:

1. Proveer de una nueva capa de rodamiento, segura, estable y durable.
2. Extender en el tiempo las intervenciones de rehabilitación de la calzada.
3. Aplicar la solución de rehabilitación en el menor tiempo y con la máxima durabilidad posibles.
4. Establecer parámetros de diseño concentrados en la obtención de una capa asfáltica estable y durable teniendo en cuenta las condiciones de: apoyo rígido, altas temperaturas en el verano, cargas extrapesadas reiteradas en todo el año y zonas de altas tensiones.
5. Diseñar para la condición crítica: época del verano con aplicación de cargas pesadas en condiciones de módulos mínimos del asfalto y de la mezcla.

Las mezclas SMA aportan con su inigualable esqueleto pétreo autoportante más un mastic rico en ligante, material



ultrafino, y fibras de celulosa. La tecnología iniciada por los alemanes hacia fines de la década del 60 ha sido aplicada con éxito sobre pavimentos de hormigón fuertemente transitados por vehículos pesados con éxito. En el proyecto de las Avenidas Huergo y Madero se ha optado por dicha tecnología, pero aplicándola en forma de sistema bicapa inverso. Es denominado 'inverso' porque la capa con menor tamaño máximo de partículas minerales se aplica primero directamente contra el hormigón texturizado -para una mayor resistencia al reflejo de juntas del pavimento de hormigón- mientras que en la carpeta de rodamiento se ubica la capa de mayor tamaño de partícula, la SMA19.

El objetivo es doble: mientras la capa con mayor contenido de ligante y menor tamaño de partículas provee de interfase entre carpeta flexible y base rígida ya fragmentada en sus juntas y grietas, la capa superior provee de mayor soporte estructural en contacto directo con las tensiones aplicadas por los neumáticos de los vehículos pesados y extrapesados que circulan en ambos sentidos, Norte-Sur y Sur-Norte, de la Avenida Huergo-Madero. Se ha comprobado en la Universidad de Ulster (Irlanda del Norte), según los estudios realizados por el Dr Alan Woodside y colaboradores, que la SMA transmite hacia la capa inferior un 46% menos de tensiones que otras mezclas asfálticas, protegiendo de esta manera a toda la estructura. Mientras se diseña un esqueleto granular autoportante, las fibras de celulosa son el material clave en la formación del mastic que la recubre y liga las partículas minerales entre sí. No solamente permite un mayor empleo de ligante sin escurrimientos ni exudaciones, sino que también mejora la cohesión de la mezcla.

### 3.0. SELECCION DE MATERIALES COMPONENTES

#### 3.1. La elección de los ligantes bituminosos

En la selección del grado de ligante asfáltico más conveniente en cada capa intervinieron parámetros relacionados con el tránsito, el clima, la confiabilidad buscada, la función de la capa asfáltica, y la ubicación de cada capa dentro de la estructura. Como base de procedimiento de selección se ha adoptado la metodología Superpave High-Temperature Performance Grade based on Rutting Damage (SHTRD). Dicha metodología representa una mejora con respecto al Superpave PG original para

**Tabla 1. Grado de Comportamiento PG para la Capa de Rodamiento**

LTPPBind V2.1 PG Binder Selection Report (Date: 2005)		
Latitude, Degree	35	
Depth to Surface of Layer, mm	25	
Desired Reliability, Percent	98	
Traffic Loading, Million ESAL	10-30	
Traffic Speed	Standing	
Method For Adjusting for Traffic	KMC	
	HIGH	LOW
Design Air Temperature	33.0	-5.5
Design Air Temp. Std. Dev.	1.5	3.6
Design Pavement Temperature	55.7	-6.6
Adjustment for Traffic Loading	+ 12	
Adjustment for Traffic Speed	+ 9	
Adjusted Pavement Temperature	76.7	-6.6
Selected Binder Grade	<b>82</b>	<b>-10</b>

seleccionar el tipo de grado asfáltico a altas temperaturas. Se debe tener siempre en mente que la falla principal de las mezclas asfálticas en la Avenida Huergo y en la Madero ha sido el ahuellamiento por fluencia plástica de la mezcla.

Todo lo anterior implica el uso de técnicas que permitan extender la vida útil del tratamiento al máximo posible. Se requiere entonces:

- A) un ligante de alta durabilidad
- B) un ligante resistente a deformaciones permanentes
- C) un ligante resistente a la reflexión

de juntas

D) un ligante con relativamente elevado módulo en condiciones de altas temperaturas y tiempos prolongados de carga (cargas estacionarias).

E) un ligante trabajable en las condiciones de mezclado y colocación de las SMA.

La primera conclusión es trabajar con ligantes modificados. Y así se hizo: un ligante modificado con elastómeros para la capa inmediatamente apoyada sobre las losas de hormigón y un ligante Multigrado de alta resistencia a deformaciones permanentes para la capa

**Tabla 2. Grado de Comportamiento PG para la Capa de Base**

LTPPBind V2.1 PG Binder Selection Report (Date: 2005)		
Latitude, Degree	35	
Depth to Surface of Layer, mm	75	
Desired Reliability, Percent	98	
Traffic Loading, Million ESAL	10-30	
Traffic Speed	Standing	
Method For Adjusting for Traffic	KMC	
	HIGH	LOW
Design Air Temperature	33.0	-5.5
Design Air Temp. Std. Dev.	1.5	3.6
Design Pavement Temperature	52.1	-4.8
Adjustment for Traffic Loading	+ 12	
Adjustment for Traffic Speed	+ 9	
Adjusted Pavement Temperature	73.1	-4.8
Selected Binder Grade	<b>76</b>	<b>-10</b>



en contacto directo con el tránsito. Empleando el software especialmente diseñado para la selección de ligantes Superpave LTPPBind V3.1 se han determinado los siguientes grados:

El ligante resultante fue un PG82-10, no obstante ello el ligante Multigrado seleccionado clasificó como PG82-22.

En la tabla 2 se indica el mismo procedimiento de selección seguido para el ligante de la base asfáltica: PG 76-10. El AM3 utilizado clasificó como PG76-22.

### 3.2. Las estructuras granulares seleccionadas

El sistema de rehabilitación aplicado se denomina SMA-BIS porque emplea una capa SMA19 sobre otra SMA10, es decir el tamaño mayor de partícula en la superficie en contacto directo con los neumáticos de los vehículos pesados. El concepto de estructura granular indeformable llevó a utilizar escalonamientos granulométricos siguiendo la relación 25-20-10 (porcentajes de partículas pasantes por tamaños 4,75, 2,36 y 0,074 mm) en lugar de la regla de Scherrockman del 30-20-10 a fin de asegurar contacto interparticular.

El ensayo de verificación del contacto interparticular es uno desarrollado en EEUU que emplea el ensayo AASHTO T19 de varillado de las fracciones gruesas de los agregados y la siguiente condición:

VCA de la mezcla < VCA del agregado varillado

Mientras el VCA de la mezcla compactada se mantenga debajo del VCA del agregado varillado se comprueba una buena estructura granular autoportante. Se realizaron verificaciones en ambas formulaciones del sistema SMA19/12-BIS durante todo el desarrollo de la obra.

### 4.0. POR QUE SMA EN LA HUERGO-MADERO. POR QUE UN SISTEMA BICAPA INVERSO.

Como se mencionara más arriba, en trabajos de investigación realizados por investigadores de la Universidad de Ulster se demuestra que existe una notable disminución de las deformaciones horizontales longitudinales cuando se emplean mezclas SMA comparadas con mezclas convencionales. Los picos de deformaciones permanentes medidas en la SMA con sensores ubicados debajo de

la capa asfáltica mostraron una deformación del 46% de la correspondiente a la mezcla convencional. Ello deriva en una muy superior resistencia al ahuellamiento, principal modo de falla de las mezclas asfálticas en la Huergo-Madero.

Debido al incesante incremento del peso por eje y las presiones de inflado en caliente de las cubiertas de los camiones que circulan las rutas argentinas que aceleran el proceso de falla en los pavimentos se hace necesario recurrir al empleo de nuevas técnicas y materiales.

Ahora bien, por qué SMA19 en la superficie y SMA10 en la base? Las mezclas SMA19 tienen mayor tamaño máximo de partícula, menos volumen de ligante, mayor discontinuidad de tamaños, menor área superficial, menos DLA, menor Índice de Lajas, menor amasado superficial, mayor macrotextura, mejor valor VCA, superior esqueleto granular.

Por su parte la SMA10 tiene mayor contenido de ligante modificado con elastómeros, y mejor comportamiento sobre losas de hormigón.

#### 4.1. El concepto de Resistividad en las SMA

En los EEUU se han venido realizando numerosas pruebas de corte repetido a altura constante a fin de estudiar el fenómeno de deformaciones permanentes en mezclas asfálticas. Observaron una buena relación entre la resistencia al ahuellamiento y la resistividad de la mezcla o resistencia a fluir del ligante para una estructura granular y temperatura dadas. Dicha permeabilidad al fluir del asfalto depende de algunos parámetros: VAM, Área Superficial del Agregado, y la viscosidad del ligante a dicha temperatura.

$$P = \frac{(\eta^* / \sin \delta) S_a^2 G_b^2}{4.9 VMA^3}$$

P = resistivity, s/nm

$|\eta^*|$  = binder dynamic viscosity, Pa-s  
 $= |\mathbf{E}^*|/\omega$ , where complex modulus  $|\mathbf{E}^*|$  is in Pa and frequency  $\omega$  is in rad/s  
 $\delta$  = binder phase angle, degrees  
 $S_a$  = aggregate surface area (specific surface),  $m^2/kg$  (estimated as the sum of the percents passing 300, 150, and 75  $\mu m$  sieves divided by 5)  
 $G_b$  = aggregate bulk specific gravity  
 $VMA$  = voids in the mineral aggregate, volume %

Los autores del modelo anterior han verificado que a mayor resistividad mayor resistencia al ahuellamiento. Ello ha sido verificado en numerosos proyectos viales con diferentes materiales y climas.

Para el proyecto de las avenidas HM se calcularon los valores de viscosidad y ángulo de fase para los ligantes empleados y uno convencional a manera de comparación. El ensayo se realizó a la temperatura crítica de ahuellamiento y 10 radianes / segundo para muestras luego del ensayo RTFOT en el laboratorio de Repsol-YPF.

Esto ratifica la elección del ligante M para la capa directamente expuesta al tránsito y el AM3 para la capa inferior en contacto con las tensiones de las juntas de contracción del hormigón. En la tabla 6 se muestran valores de resistividad para distintos proyectos, algunos extraídos de la literatura, otros pertenecientes a la HM.

Como se aprecia en el caso del proyecto HM se ve claramente la influencia del ligante en los valores de resistividad obtenidos para la estructura SMA19 utilizada en el proyecto.

Tabla 5. Viscosidad dinámica y ángulo de fase

Temp: 54 C Tiempo: 10 rad/seg Condición: RTFOT	$ \eta^* $ poises	$\delta$ ángulo
Multigrado	9800	53,8
CA30	2900	82,4
AM3	2874	68,9



Tabla 6. Valores de Resistividad

Resistividad			Sen	Sa	Gb	VAM	P
	Pa-s			m2/kg		%	s/nm
Proyecto 1	2729	90	0.89	4.81	2.70	14.6	33.8
Proyecto 35	2060	89	0.86	4.36	2.52	15.8	15.0
Proyecto N1	11919	76	0.57	6.34	2.51	15.5	292.2
Proyecto 38	2060	90	0.89	4.42	2.52	13.9	21.7
<b>HM Multigrado</b>	<b>9800</b>	<b>54</b>	<b>0.81</b>	<b>7.50</b>	<b>2.38</b>	<b>18.0</b>	<b>134.9</b>
<b>HMCA30</b>	<b>2900</b>	<b>82</b>	<b>0.99</b>	<b>7.50</b>	<b>2.38</b>	<b>18.0</b>	<b>32.7</b>
<b>HMAM3</b>	<b>1447</b>	<b>69</b>	<b>0.93</b>	<b>7.50</b>	<b>2.38</b>	<b>18.0</b>	<b>17.3</b>

## 5.0. CONDICIONES DEL PROYECTO

### 5.1. El Clima

Las acciones del clima influyen en el diseño y posteriormente en el desempeño de las mezclas asfálticas a través de la variación de temperaturas y en menor medida de las condiciones de humedad y vientos. Las temperaturas influyen directamente en el módulo del ligante asfáltico y por ende en la resistencia al ahuellamiento, fatiga y fisuración térmica, factores todos contemplados por el Superpave. En la Tabla 3 se indican algunos de los valores de temperaturas recolectados para la ciudad de Buenos Aires correspondientes al verano pasado.

Las condiciones de temperaturas máximas han presentado valores máximos de hasta 41 C en el mes de Enero del corriente año, mientras que la media entre diciembre 2005 y febrero

2006 estuvo en el orden de los 33 grados.

### 5.2. Las Condiciones de Tránsito

Los conteos de tránsito recientes realizados dan cuenta de un tránsito de casi 44000 vehículos por día, un 17% mayor en el sentido descendente que en el ascendente y con un total de vehículos comerciales pesados del 34%. Ello deriva en un número de ejes equivalentes, que estimado en forma aproximada por el método del Dr Ruiz arroja los siguientes resultados:

Asumiendo un factor de carril igual a 0,8 para estar del lado de la seguridad en 3+3 carriles para el carril de diseño se tienen los valores de N8.2 anuales arriba indicados. Según la Guía AASHTO el factor de distribución de tránsito para tres carriles por

sentido varía entre 60 y 80%.

### 5.3. Ensayos de Ahuellamiento Simulado Wheel Tracking Test

Uno de los ensayos mecánicos posibles cuando se diseña una mezcla SMA es el que se emplea en laboratorio de simulación de tránsito a elevadas temperaturas. El Wheel Tracking Test fue realizado sobre al SMA19 a 60 C en el laboratorio de Repsol-YPF obteniéndose los resultados que se ven en la tabla 5 y en el gráfico.

Los resultados son mas que alentadores para la SMA19M como carpeta de rodamiento.

### 5.4. Definición de Espesores

De acuerdo con datos existentes de algunos ensayos no destructivos ordenados por el EMUI la capacidad

Tabla 5. Wheel Tracking Test

WTT- prEN 12697 part 22	Resultados
Velocidad de deformación (mm / min)	0,0033
Estabilidad dinámica (pasadas / mm)	12600
Profundidad total de la huella (mm)	0,81

SMA EXTRAFA

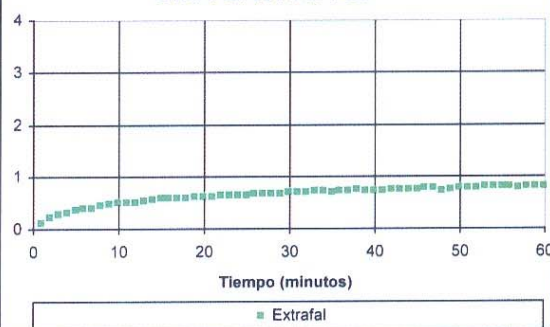


Tabla 3. Registro de Temperaturas de Buenos Aires

	Dic 05	Ene 06	Feb 06	Mar 06
Promedio	32	34	33	26
Desv St	3.6	2.5	4.6	3.6
Maxima	40	41	40	36
Minima	26	29	25	20
Moda	29	34	29	25
Mediana	33	34	34	25

Tabla 4. Número de Ejes Equivalentes en HM

Huergo-Madero	TMDA 2005	TF	FD	FC	Dias	N8.2 anual E 06
Ascendente	18.800	0.647	1	0.8	365	3.6
Descendente	22.000	0.647	1	0.8	365	4.2



Tabla 6. Espesores	TM mm	TMN mm	Espesor de Proyecto mm
SMA10	12	10	45 medio
SMA19	19	15	45 mínimo

Tabla 7. Formulaciones	SMA19	SMA10
Arido Granítico 12/19	67,4	-----
Arido Granítico 6/10	6,6	72,0
Arido Granítico 0-3	9,5	9,8
Polvo Calcáreo	8,5	10,3
Cal hidratada	1,9	0,9
Fibras Sistema VIATOP	0,6	0,5
Ligante Asfáltico Multigrado PG 82-22	5,50	---
Ligante Asfáltico AM3 PG 76-22	---	6,5

estructural de las avenidas HM no estaba comprometida para el período de análisis adoptado. La cuestión principal era evitar el ahuellamiento, y respetar la cota máxima de gálibo disponible. Por lo cual se llegó a la conclusión que podían llegar a colocarse entre 9 y 10 cm de espesor total por sobre el nivel de las losas. A su vez para acomodar las dos capas de SMA se siguió la regla:

$$t/TMN > 3$$

El espesor de capa mayor o igual a 3 veces el tamaño máximo nominal de partícula. Considerando que la SMA10 inferior también sería capa de restitución de gálibo, y la SMA19 superior la capa de rodamiento, se obtienen los resultados de la tabla 6.

### 5.5. Formulaciones Empleadas

A través del proceso 5P (estudio previo en gabinete, ensayos a escala de laboratorio, ensayos en planta, tramos de prueba, control de calidad y aseguramiento de calidad) se determinaron las formulaciones de obra empleadas para la SMA19M y la SMA10AM3 con la descripción:

SMA19M = EG 23-21-11+ 5,5 AM + 0,6FV

SMA10AM3 = EG 31-24-12 + 6,5 AM3+ 0,5FV

Que se representan en detalle en la tabla 7.

Se realizaron ensayos sobre las mezclas compactadas para determinar: balance volumétrico, peso específico

máximo Rice, Tracción Indirecta, Esgurrimiento de ligante, Adherencia árido-ligante, y Contacto Interparticular. Los mismos se efectuaron en la etapa de diseño de las mezclas y de verificación de calidad durante la obra.

### 5.6. Especificaciones Técnicas Utilizadas

La Ciudad de Buenos Aires tomó la iniciativa de encargar la redacción de nuevas especificaciones técnicas para capas delgadas al Subcomité de Mezclas Asfálticas de la Comisión Permanente del Asfalto en el año 2003. Al tiempo de preparar el proyecto estaba finalizada la especificación técnica para la SMA10, mientras que para la SMA19 se empleó una versión preparada por uno de los autores en base a la vasta experiencia mundial -1968 a la fecha- y a la local desde 1998.

Del uso de la primera versión de las especificaciones técnicas surgieron algunas dificultades que se incluyeron en el capítulo de lecciones aprendidas. Del mismo surgen las siguientes recomendaciones de modificaciones:

- 1.no establecer un contenido mínimo de ligante asfáltico en la dosificación
- 2.establecer valores que reflejen la variabilidad de los parámetros de control,
- 3.establecer una tabla de tolerancias entre resultados del Contratista y del Comitente con respecto a los parámetros de control: volumen de ligante asfáltico recuperado, volumen de vacíos de aire, densidad máxima Rice, densidad

aparente Marshall, etc.

4.agregar el ensayo de Varillado y de Condición de contacto interparticular

Dichos puntos son importantes porque inciden en la calidad del producto final. En particular, el tema variabilidad es de fundamental importancia en todas las especificaciones técnicas y no está suficientemente documentado.

## 6.0. UN MODELO POSIBLE DE COMPORTAMIENTO

Un modelo de comportamiento posible de las SMA bajo la combinación de cargas pesadas reiteradas y elevadas temperaturas podría ser el propuesto por D Christensen y Bonaquist luego de verificarlo en numerosos proyectos en los EEUU.

$$RR = \frac{5.34 B_1}{N \left( \frac{\omega P}{\sin \delta} \right)^{0.95} RD^{23.35} B_2}$$

RR=rutting rate, in mm/m/ESAL<sup>0.75</sup>

B<sub>1</sub>=1.5 for passing lane, 1.0 otherwise

B<sub>2</sub>=4.3 for polymer modified binders, 1.0 otherwise

N=N<sub>design</sub>

$\omega f / \sin \delta$  =resistivity parameter, 1/nm

RD=relative density

$$= (100 - VTM_{field}) / (100 - VTM_{design})$$

El modelo así planteado sugiere que la resistencia al ahuellamiento puede ser estimada a través del concepto de resistividad en combinación con datos volumétricos de las mezclas y el tipo de ligante. Los factores más importantes, concluye Christensen, son: grado de ligante asfáltico empleado, área superficial del agregado relativa a los VAM. Lógicamente, el VAM de diseño, la energía de compactación en laboratorio y en campo tienen una gran influencia en la resistencia a las deformaciones permanentes. Con la evolución del tránsito y los primeros datos de campo se irá confeccionando el modelo.

## 7.0. LA PRODUCCIÓN DE LAS SMA

Se llevó a cabo en una planta asfáltica CMI 140 tph propiedad de Coarco, ubicada en la localidad de Moreno. La planta es una triple TSM a contraflujo en la cual el mezclado de todos los materiales se produce en el tercer tambor permitiendo protección del fuego directo. La mezcla se elaboró a una temperatura media de 170 C, y la producción diaria se transportó en camiones hasta la Avenida HM. Antes del inicio de cada producción



se realizaron pruebas de planta y la recalibración de la misma cuando fue necesario.

## 8.0. PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE PAVIMENTACION

Una de las tareas más importantes en la preparación de la superficie consistió en el fresado y remoción de restos de arena-asfalto existente sobre el hormigón y el texturizado del mismo. Es fundamental asegurar la adherencia SMA-hormigón en todo momento, para la cual fue diseñado un sistema de fresado superficial del hormigón a fin de obtener una macrotextura longitudinal que provee adherencia mecánica adicional. Ello fue puesto en funcionamiento luego de comenzada la obra, por lo cual hubo algunos carriles que no recibieron dicho tratamiento.

La repavimentación de la Avenida HM implicó la adecuación de unos 90.000 m<sup>2</sup> de superficie para recibir unas 19.000 tn de SMA. Los trabajos de preparación de la superficie comprendieron una trama de tareas no siempre fáciles de llevar a cabo con tránsito abierto y de las características de las avenidas HM. Como se mencionara, se realizaron tareas de bacheo profundo en aquellos lugares donde las losas expuestas presentaban fragmentaciones de tres o más partes (losa partida), o bien basculan ante el paso de cargas pesadas.

## 9.0. LA COLOCACION

La realizó la firma Vezzato con supervisión continua del EMUI empleando por carril una terminadora Marini montada en neumáticos y dos rodillos lisos metálicos en modo estático con pesos entre 10 y 12 toneladas. El grado de compactación se obtuvo por lo general luego de las primeras 6 pasadas. Las temperaturas de inicio de compactación oscilan entre 155 y 165 °C. Se colocaron dos capas en dos aplicaciones separadas: la SMA10AM3 primero y la SMA19M después. Se reconstituyeron la mayoría de las tapas de inspección existentes.

## 10.0. LA CALIDAD

Para el aseguramiento de la calidad se estableció un estricto plan de verificación que incluyó control de procesos en planta y en obra con sus correspondientes muestreos y ensayos. El control en planta y en laboratorio estuvo a cargo de

personal técnico del LAPIV de la Universidad Nacional de La Plata, mientras que en el control en obra se hizo presente personal del EMUI y de AUSA.

Control de Calidad de Materiales: en el ingreso a planta asfáltica y durante la elaboración de las mezclas.

Control de Calidad de Procesos: en cada segmento de trabajo en el camino, tanto en la colocación de las mezclas como en la preparación de la superficie.

Control de Calidad de Producto Terminado: extracción de testigos a razón de 3 por carril por cuadra y análisis de los mismos en el LAPIV.

### 10.1. Listas de Verificación

Tanto para la elaboración como en la colocación de las SMA se prepararon unas listas de verificación de distintos procedimientos de control consistentes en:

1. Control de calidad de ligantes asfálticos
2. Control de agregados pétreos
3. Control de calidad de fibras
4. Control de calidad de filler calcáreo
5. Control de calidad de cal hidratada
6. Control de Acopios
7. Control de Planta Asfáltica
8. Control de carga de camiones
9. Control de temperaturas
10. Control de Consumos
11. Análisis de mezcla elaborada en planta
12. Equipos
13. Preparación de la Superficie
14. Juntas de Construcción
15. Colocación y compactación
16. Análisis de mezcla colocada en el camino

### 11.0. COMPORTAMIENTO EN SERVICIO

A la fecha de redacción del presente –septiembre 2006– las mezclas en servicio han pasado la primera prueba crítica: el primer verano luego de habilitada al tránsito. Bajo condiciones de tránsito pesado y reducido módulo de las mezclas por la acción combinada de altas temperaturas y cargas pesadas lentas hay dos procesos a tener en cuenta:

- A) La postcompactación superficial canalizada de la carpeta bajo tránsito pesado constante y altas temperaturas,
- B) El reacomodamiento de la macrotextura superficial producto del

intenso amasado de tal tránsito pesado y presiones de inflado variables.

Para evaluar la primera de las acciones del tránsito y del clima se hicieron mediciones del perfil transversal con equipo automatizado ARAN cada 10 metros. Los resultados se detallan más adelante en el informe. Con respecto a la macrotextura si bien no se realizaron mediciones in situ por no contar con equipos de medición continua, se han efectuado evaluaciones superficiales por fotografía. De las mismas surge un efecto de amasado inicial importante en general pero que solamente ha afectado algunas áreas donde se ha reducido la macrotextura inicial y que aún deja ver las crestas de las partículas minerales en superficie.

Durante la evaluación superficial se han observado también algunas deformaciones por corrimiento lateral de mezcla en bordes de calzada. La misma se ha producido en las primeras cuadras desde calle San Juan hasta la calle EEUU sobre la Avenida Huergo en el carril externo ascendente. Es producto de texturizado del hormigón en las zonas donde no fue realizado el mismo.

Otra cuestión importante es el exceso de rugosidad que provocan las tapas de inspección de servicios y la geometría del perfil longitudinal en varios sectores. Ello es inevitable y escapa a los límites del presente proyecto.

### 11.1. Intersecciones y Giros (zonas de altas tensiones)

Las avenidas Huergo-Madero además de poseer más de 7000 camiones por sentido por día, presentan algunos desafíos más: las zonas donde los vehículos pesados hacen giros y maniobras de frenado y aceleración.

- 1-Giros a 90 grados de vehículos pesados –bajada de Au 25 de Mayo
- 2-Giros a 90 grados de buses
- 3-Intersecciones semaforizadas

Dichos sectores se han comportado muy bien hasta el presente y luego del primer verano. Descontando aquellos lugares que muestran signos de hundimiento de distinto grado en la zona de huellas pero más que por la mezcla, debido al bacheo subsuperficial realizado con mezcla convencional.



### 11.2. Monitoreo del modo de falla crítica: ahuellamiento

Dado que la falla principal para la cual se ha dimensionado el sistema SMA-BIS son las deformaciones permanentes por ahuellamiento y que el tiempo más crítico es el primer verano, se procedió a medir el mismo desde la Avenida Garay hasta la calle San Martín. La extensión total fue de 3,63 km y se evaluaron los seis carriles. Se utilizó un Laboratorio Móvil A.R.A.N. (Automatic Road Analyzer) que permite el registro simultáneo de la regularidad superficial y el de fallas de superficie del pavimento a una velocidad comprendida entre los 40 - 100 km/h. El ahuellamiento fue registrado con un sistema de 25 sensores de ultrasonido, ubicados en la parte delantera del vehículo multifunción a unos 30 cm de la calzada. El sistema registra los valores promedio cada 10 metros.

Las gráficas 1 y 2 muestran los valores de ahuellamiento a comienzos del verano 05-06 y después del mismo. Por razones de espacio sólo se han representado las mediciones correspondientes al carril más afectado, el carril 1 que es central. El ahuellamiento ha sido elevado en un sector próximo a la calle San Martín en la zona de Retiro.

Las tablas muestran los valores de ahuellamiento medidos correspondientes al verano 2005-2006.

Los valores medios de ahuellamiento registrados cada 10 metros no superan

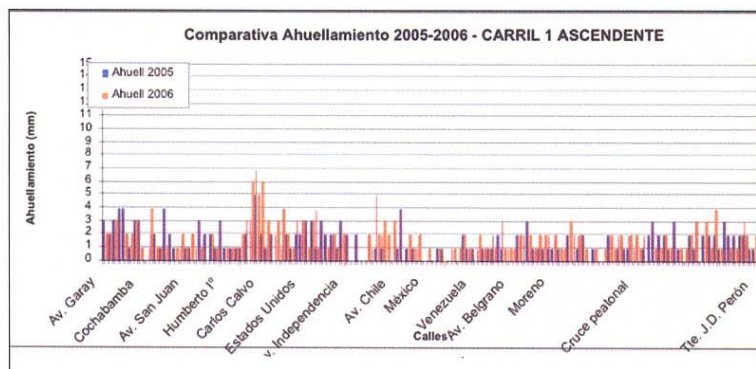


Gráfico 1. Medición de ahuellamiento Av Huergo.

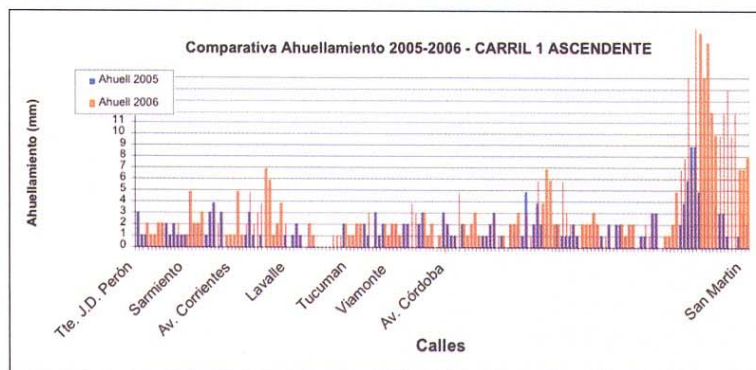


Gráfico 2. Medición de ahuellamiento Av Madero.

los 3 mm. La moda –el valor que más se repite– está entre 0 y 2 mm según el carril. Los valores máximos se han notado solamente en zonas donde se han producido hundimientos mas que ahuellamientos de bacheos inferiores.

### 11.3. Ahuellamiento en las intersecciones

Las intersecciones de calles, en su gran mayoría semaforizadas, son zonas críticas de altas tensiones de frenado y aceleración que pueden generar ahuellamiento concentrado en las

HM	Ahuellamiento 2006		Ahuellamiento 2005	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
C1a				
Promedio	1	2	0	1
Ds	1.17	2.67	0.84	1.32
Max	7	20	4	9
Moda	1	1	0	1

HM	Ahuellamiento 2006		Ahuellamiento 2005	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
C3a				
Promedio	2	2	1	1
Ds	1.45	1.53	1.29	1.21
Max	6	7	7	6
Moda	1	1	0	0

HM	Ahuellamiento 2006		Ahuellamiento 2005	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
C2a				
Promedio	3	3	1	1
Ds	2.13	2.67	1.20	1.27
Max	13	19	7	7
Moda	1	1	0	1

HM	Ahuellamiento 2006		Ahuellamiento 2005	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
C1d				
Promedio	2	2	1	1
Ds	1.38	1.72	1.01	1.14
Max	7	17	6	5
Moda	1	2	0	1

HM	Ahuellamiento 2006		Ahuellamiento 2005	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
C2d				
Promedio	2	2	1	1
Ds	1.66	1.58	1.10	1.30
Max	9	7	5	6
Moda	1	2	0	0

HM	Ahuellamiento 2006		Ahuellamiento 2005	
	Int.	Ext.	Int.	Ext.
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
C3d				
Promedio	2	1	2	1
Ds	1.74	1.46	1.60	1.39
Max	9	8	7	8
Moda	2	0	0	0



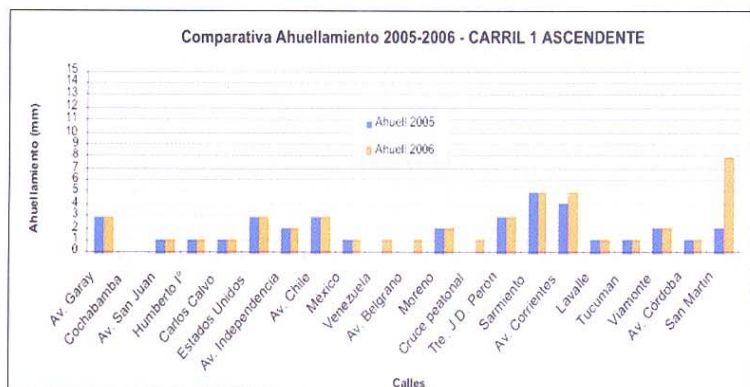
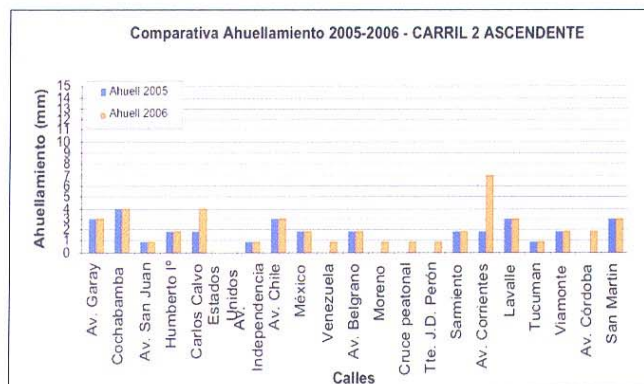


Gráfico 3. Medición de ahuellamiento en Intersecciones Huergo-Madero.



mismas. En el gráfico 4 se observa un muy buen comportamiento del sistema SMA19/10-BIS. Por razones de espacio sólo se presentan las gráficas de los carriles que muestran algún valor apreciable de ahuellamiento en intersecciones.

Se presentaron hundimientos en la zona de huellas con grado de severidad moderado (entre 12 y 20 mm) en los carriles 1 y 2 ascendente y en el 1 descendente. Se concentran en un sector entre calles Córdoba y San Martín en la Av Madero en los carriles centrales, no así en los externos. Del análisis de la evaluación ARAN surgen los resultados de la tabla 8.

Ello ha ocurrido en correspondencia con sectores bacheados en profundidad realizados bajo condiciones de colocación críticas y que por tanto tenían un elevado riesgo de falla, lo cual se ha manifestado en la superficie luego del primer verano. El área total afectada por fallas de base resulta menor al 1% del área total pavimentada.

## 12.0. CONCLUSIONES

El proyecto de rehabilitación de las Avenidas Huergo y Madero con la aplicación del novedoso sistema SMA19/10-BIS brinda la posibilidad de proveer de una superficie de rodamiento

resistente al imponente tránsito pesado circulante compuesto en gran medida por camiones que transportan containers al puerto de Buenos Aires. Con mas de 7000 camiones diarios por sentido se convierte en una de las avenidas urbanas de mayor tránsito en Sudamérica, con intersecciones semaforizadas, giros a 90 grados y un tránsito medio diario total de 40 mil vehículos. Bajo estas severas condiciones de tránsito se requería de la aplicación de una técnica efectiva, rápida y durable frente a la solicitud más crítica que la hacía intransitable: el ahuellamiento.

De los ensayos ARAN realizados luego de la primera prueba de fuego, el verano 2005-2006, se han obtenido resultados más que satisfactorios con un porcentaje de falla menor a la unidad. Las zonas que presentan fallas se corresponden con el bacheo previo realizado bajo condiciones críticas de colocación y compactación, y pueden ser fácilmente reparadas desde la superficie.

Es importante continuar con el monitoreo del comportamiento del sistema SMA19/10-BIS teniendo en cuenta las zonas críticas de altas tensiones: giros e intersecciones y la evolución de los distintos parámetros que caracterizan a una superficie de rodamiento. Si bien el sistema ha sido

diseñado principalmente para combatir el ahuellamiento, es interesante conocer la evolución de otros parámetros: textura superficial, envejecimiento del ligante multigrado, postdensificación de la mezcla, equilibrio volumétrico, y fisuración refleja.

## 13.0. AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo desean dejar expreso agradecimiento a todas las personas y empresas que participaron en el presente proyecto: EMUI, AUSA, LAPIV, Vezzato, Coarco, Shell, Repsol-YPF.

## 14.0. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1.P E Bolzan, "Concepto, Diseño y Comportamiento de Mezclas Stone Mastic Asphalt", 3er Congreso Mexicano del Asfalto, Agosto 2003, México.
- 2.Susanne Obert, "Predicting the Performance of Stone Mastic Asphalt" Highway Engineering Research Group, University of Ulster, 75 Belast Road, Carrickfergus BT38 8PH, UK, 2000.
- 3.A Mohseni, S Carpenter and J D'Angelo, "Development of Superpave High-Temperature Performance Grade (PG) based on Rutting Damage" AAPT 2005.
4. D Christensen and R Bonaquist, "Rut Resistance and Volumetric Composition of Asphalt Concrete Mixtures", AAPT 2005.
5. LTPPBind version 3.1, "A Superpave Binder Selection Program. Developed by Pavement Systems LLC, USA 2005.
6. A R Woodside e al, The use of Stone Mastic Asphalt in High Stress Sites". 3rd International Conference Bituminous Mixtures and Pavement. Thessaloniki, Greece, Nov 2002.

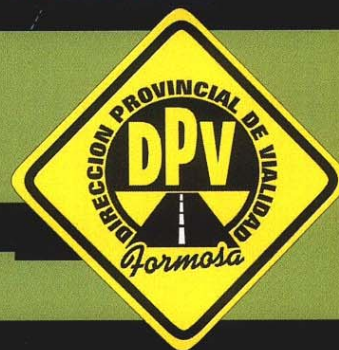
Area Ahuellada (igual o mayor de 12 mm)	Longitud m	Ancho m	No. Carriles	Area m2	Porcentaje de Area Afectada
Area total de un carril	3630	3.5	1	12705	
C1a (central)	90	3.5	1	315	2.5
C2a (contiguo)	70	3.5	1	245	1.9
C1d (central)	20	3.5	1	70	0.6
Area total	3630	3.5	6	76230	
Area total afectada	180	3.5	----	630	0.8

Tabla 8



# UBICACION DE OBRAS Y PROYECTOS MAS IMPORTANTES DE LA PROVINCIA DE FORMOSA

## FORMOSA VIAL



Website: WWW.DPVFORMOSA.COM.AR

Estamos trabajando para una Formosa integrada.  
Rutas intervenidas mas importantes: RNn81, RNn86, RNn95, RNn11, RPN1, RPN2, RPN28, RPN3 y RPN9.-



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA



MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN, INVERSIÓN, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

### OBRAS Y PROYECTOS

### UBICACIÓN DE LAS IMPORTANTES DE LA PROVINCIA DE FORMOSA.



1

Obras Pavimentación y Obras Básicas  
Ruta Nacional N°81  
Tramo: Las Lomas - Límite con la Provincia de Salta.  
En Ejecución



2

Obras Pavimentación y Obras Básicas  
Ruta Nacional N°81  
Tramo: Emp. R.N. N°81 - Progresiva 28.400  
Progresiva 28.400 - Límite con la Provincia de Salta.  
En Ejecución



3

Obras Refuerzo estructural de concreto asfáltico y obras complementarias.  
Ruta Provincial N°11  
Tramo: Ingenio - El Colorado  
En Ejecución



4

Obras Pavimentación de Banquina, Iluminación y señalización.  
Paseo por la Ciudad de Formosa  
Tramo: Ruta Nacional N°11 Aeropuerto el Puma - Emp. Ruta Nacional N°81  
En Ejecución



5

Obras Refuerzo estructural de concreto asfáltico y obras complementarias.  
Ruta Provincial N°2  
Tramo: Emp. Ruta Nacional N°11 - Ríocho He-He.  
En Ejecución



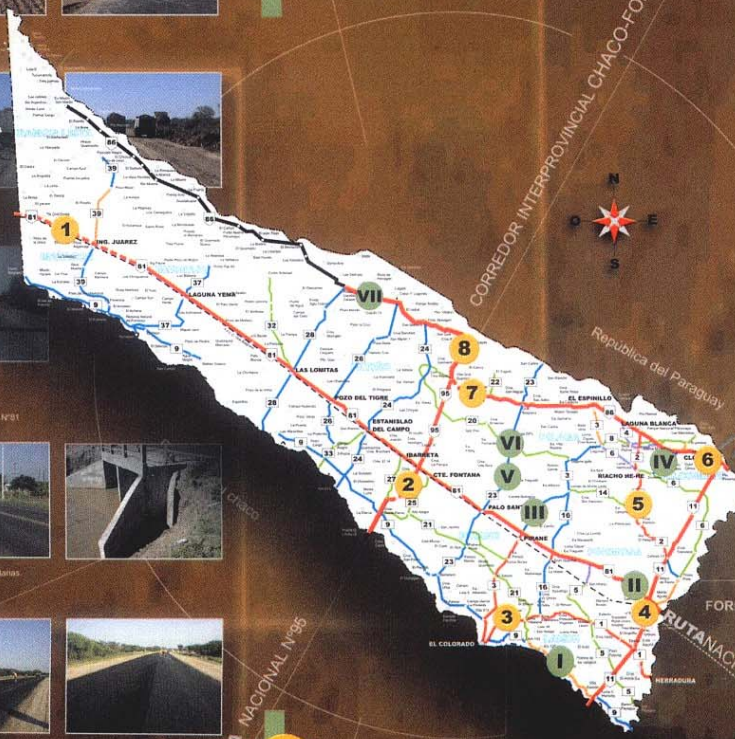
6

Obras Circunvalación de la ciudad de Colonia.  
Calle de Colonia.  
Tramo: Avenida Juan Manuel - Calle Mandata.  
En Ejecución



8

Obras Pavimentación y Obras Básicas.  
Ruta Nacional N°86  
Tramo: Gral. Guemes - Camino Zafarr.  
Sección I: Guemes - Luyán.  
Sección II: Guemes - San Martín 2.  
En Ejecución



7

Obras Pavimentación y Obras Básicas.  
Ruta Provincial N°86  
Tramo: Emp. Ruta Provincial N°22 - Gral. Guemes.  
En Ejecución



Revisión y actualización del estudio y proyecto.  
Estructura de obras básicas y pavimento.  
Ruta Provincial N°9  
Tramo: Colonia Carlos - El Colorado.  
Sección: Colonia Carlos - Luján V. Mandata.  
Sección: Luján V. Mandata - El Colorado.  
En Ejecución

I

Actualización del estudio y proyecto de obras básicas de pavimentos y puentes.  
Tramo: Emp. R.N. N°11 - Emp. R.N. N°81  
Norte circunvalación de la Ciudad de Formosa.  
Proyecto terminado y entregado ante D.N.V.

II

Revisión y actualización del estudio y proyecto.  
Estructura de obras básicas y pavimento.  
Ruta Provincial N°3  
Tramo: Emp. R.N. N°11 - Emp. R.N. N°96.  
En Ejecución

III

Estudio y Proyecto de puentes.  
Proyecto II: puente sobre el ríocho Monte Lindo.  
Ruta Provincial N°17.  
En Ejecución

IV

Estudio y Proyecto de puentes.  
Proyecto II: puente sobre el ríocho Monte Lindo.  
Ruta Provincial N°23.  
En Ejecución

V

Estudio y Proyecto de puentes.  
Proyecto I: puente sobre el ríocho Palo Pito.  
Ruta Provincial N°22.  
En Ejecución

VI

Ruta Nacional N°86  
Tramo: Gral. Guemes - Camino Zafarr.  
Obras en Ejecución.  
San Martín 2.

VII



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE FORMOSA



MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN, INVERSIÓN, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS



DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD

Dirección Provincial de Vialidad





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**



Autovía Oeste S.A.: Ruta Nacional N° 5 KM 65.800 (6700) | Luján | Buenos Aires | Tel: (02323) 430970 | e-mail: [corredor2@univia.com.ar](mailto: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](mailto:glassbeads@glassbeads.com.ar) • [www.sovitec.com](http://www.sovitec.com)

MICROESFERA  
**SOVITEC**  
GLASS BEADS

WIPAC