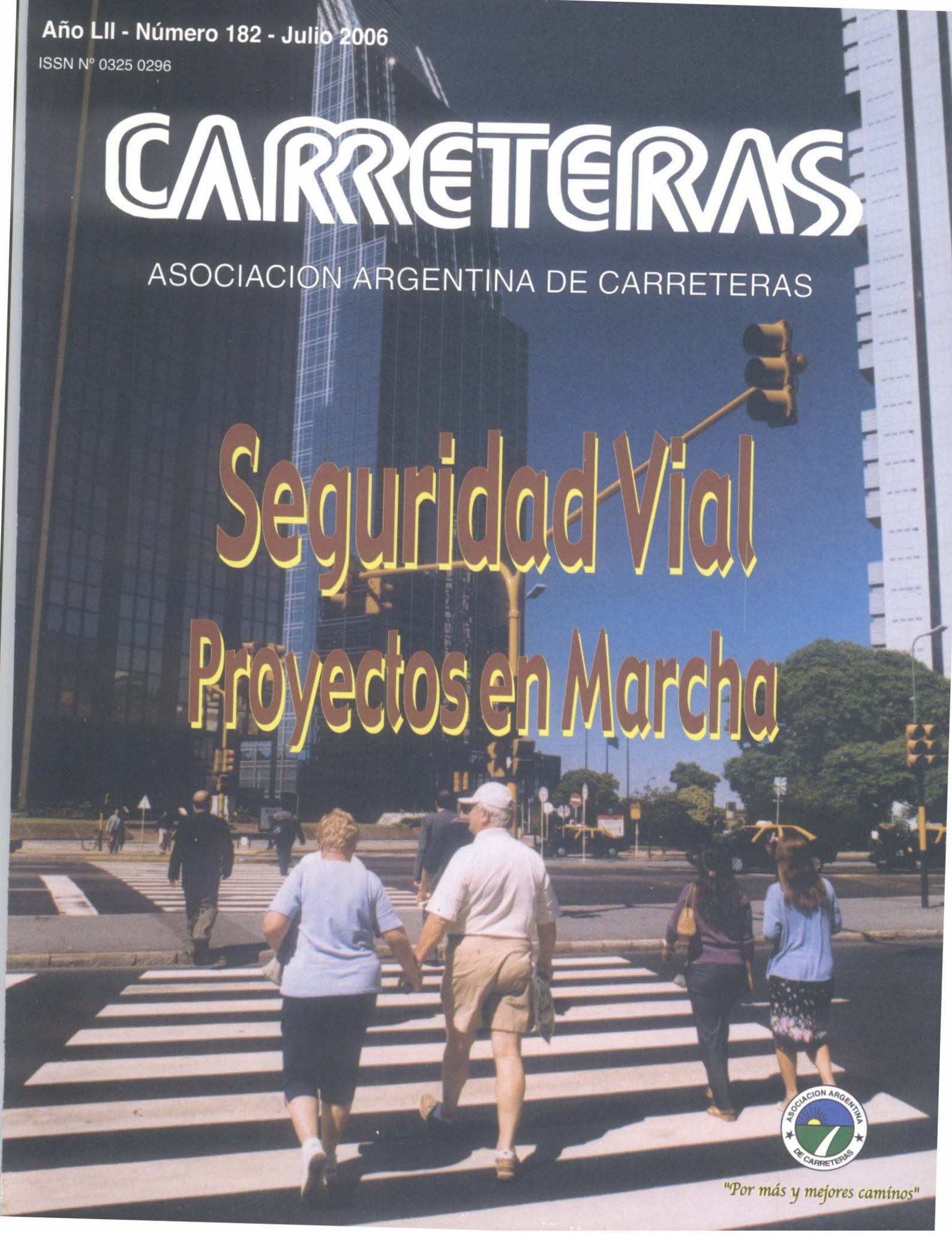
Año LII - Número 182 - Julio 2006
ISSN Nº 0325 0296

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS



Seguridad Vial
Proyectos en Marcha

"Por más y mejores caminos"



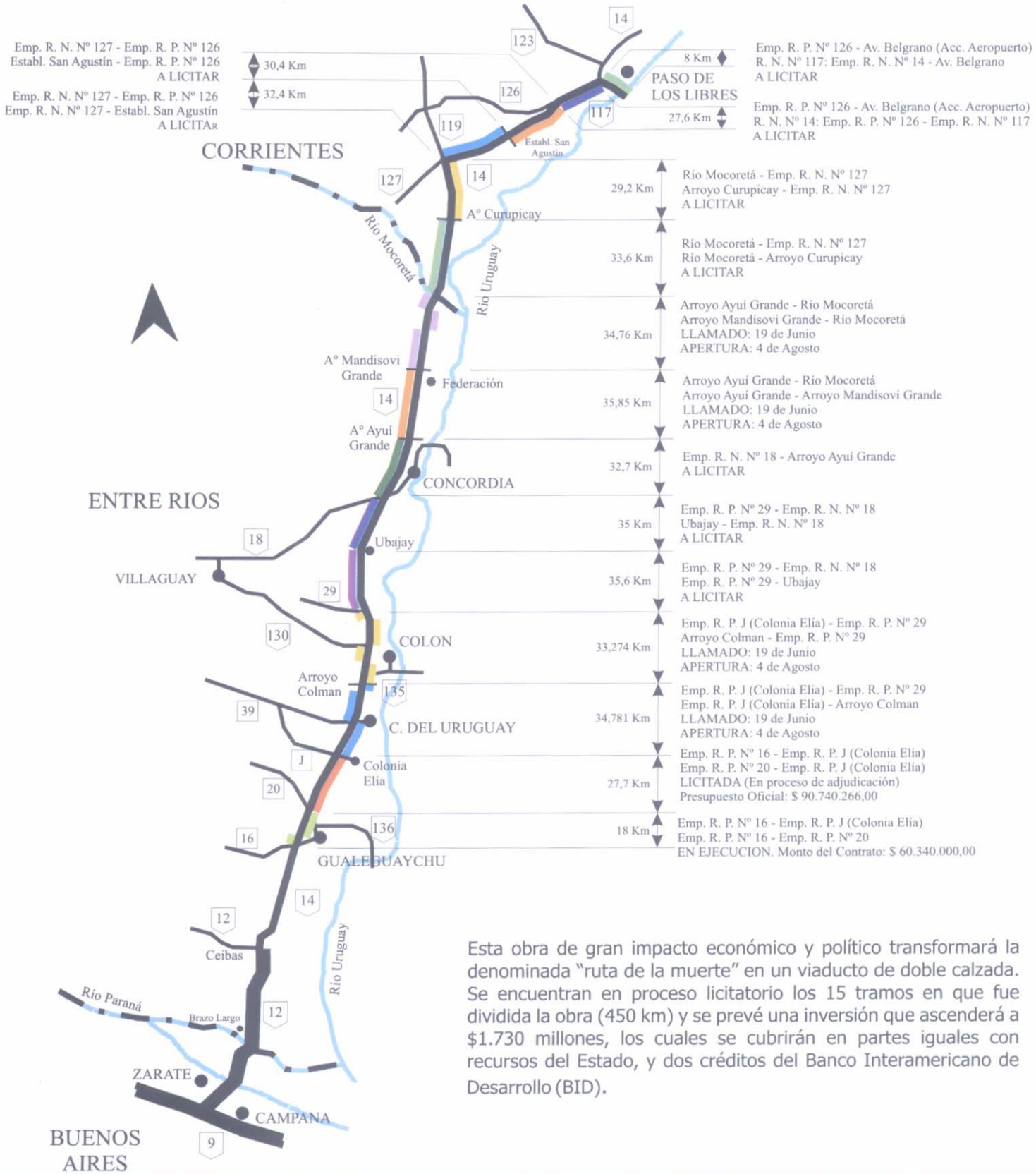
Más. Eso es lo que su empresa recibe cuando recibe nuestro asfalto.

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

Autovía Gualeguaychú - Paso de los Libres
Rutas Nacionales N°14 y N°117



Emp. R. N. N° 127 - Emp. R. P. N° 126
Establ. San Agustín - Emp. R. P. N° 126
A LICITAR

Emp. R. N. N° 127 - Emp. R. P. N° 126
Emp. R. N. N° 127 - Establ. San Agustín
A LICITAR

Emp. R. P. N° 126 - Av. Belgrano (Acc. Aeropuerto)
R. N. N° 117: Emp. R. N. N° 14 - Av. Belgrano
A LICITAR

Emp. R. P. N° 126 - Av. Belgrano (Acc. Aeropuerto)
R. N. N° 14: Emp. R. P. N° 126 - Emp. R. N. N° 117
A LICITAR

Río Mocoretá - Emp. R. N. N° 127
Arroyo Curupicay - Emp. R. N. N° 127
A LICITAR

Río Mocoretá - Emp. R. N. N° 127
Río Mocoretá - Arroyo Curupicay
A LICITAR

Arroyo Ayuí Grande - Río Mocoretá
Arroyo Mandisovi Grande - Río Mocoretá
LLAMADO: 19 de Junio
APERTURA: 4 de Agosto

Arroyo Ayuí Grande - Río Mocoretá
Arroyo Ayuí Grande - Arroyo Mandisovi Grande
LLAMADO: 19 de Junio
APERTURA: 4 de Agosto

Emp. R. N. N° 18 - Arroyo Ayuí Grande
A LICITAR

Emp. R. P. N° 29 - Emp. R. N. N° 18
Ubajay - Emp. R. N. N° 18
A LICITAR

Emp. R. P. N° 29 - Emp. R. N. N° 18
Emp. R. P. N° 29 - Ubajay
A LICITAR

Emp. R. P. J (Colonia Elía) - Emp. R. P. N° 29
Arroyo Colman - Emp. R. P. N° 29
LLAMADO: 19 de Junio
APERTURA: 4 de Agosto

Emp. R. P. J (Colonia Elía) - Emp. R. P. N° 29
Emp. R. P. J (Colonia Elía) - Arroyo Colman
LLAMADO: 19 de Junio
APERTURA: 4 de Agosto

Emp. R. P. N° 16 - Emp. R. P. J (Colonia Elia)
Emp. R. P. N° 20 - Emp. R. P. J (Colonia Elía)
LICITADA (En proceso de adjudicación)
Presupuesto Oficial: $ 90.740.266,00

Emp. R. P. N° 16 - Emp. R. P. J (Colonia Elía)
Emp. R. P. N° 16 - Emp. R. P. N° 20
EN EJECUCION. Monto del Contrato: $ 60.340.000,00

Esta obra de gran impacto económico y político transformará la denominada "ruta de la muerte" en un viaducto de doble calzada. Se encuentran en proceso licitatorio los 15 tramos en que fue dividida la obra (450 km) y se prevé una inversión que ascenderá a $1.730 millones, los cuales se cubrirán en partes iguales con recursos del Estado, y dos créditos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Argentina
un país en serio

Vialidad Nacional

EDITORIAL

Por el Lic. Miguel A. Salvia



Lic. Miguel A. Salvia

LA SEGURIDAD VIAL: UNA RESPONSABILIDAD COMPARTIDA

En el transcurso de la edición de este número de *Carreteras*, nuestra Asociación recordó y celebró la el "Día de la Seguridad en el Tránsito", con un encuentro bajo el lema "Planes y Proyectos en Seguridad Vial".

Este número tiene una especial dedicación al tema de la Seguridad Vial, tema sobre el cual nuestra entidad ha llamado la atención desde su fundación, aun en tiempos en que la siniestralidad vial no era tan importante como lo es en el presente.

Pero el problema existe y no podemos evitar asumir nuestra responsabilidad compartida con la consideración de que es una fatalidad asociada a los beneficios de la motorización del país.

Hemos aprendido de experiencias de otros países que es posible encarar una acción decidida para reducir significativamente los siniestros y sus consecuencias.

Resulta sorprendente que en nuestro país, donde en una década los accidentes causan entre 50 mil y 100 mil muertes, según distintas mediciones, y dejan una cantidad muy superior de heridos, no exista una conciencia y por lo tanto una acción efectiva frente al problema.

Reiteramos que en cada accidente no hay una fatalidad, sino que hay un error o desatención humana del conductor, del diseñador de la vía, de quien no señalizó, de quien emitió licencias de conducir sin control, de quien no controló la circulación, de quien permitió la circulación de vehículos sin verificación técnica, de quien no generó acciones de educación vial, de toda la sociedad que no ha tomado conciencia de que estamos frente a una tragedia de dimensiones que se pretende minimizar, pero que es de la dimensión de los números mencionados.

Por eso en los últimos años hemos planteado que este problema que es de toda la sociedad, debe ser encarado mediante un plan estratégico elaborado y ejecutado por toda la sociedad, pero bajo la dirección y coordinación del Estado en sus distintos niveles, con una coordinación nacional de los planes y acciones.

Esa idea la hemos sintetizado en cuatro puntos básicos: 1) asunción de la lucha contra la inseguridad vial como una política de Estado, 2) elaboración entre el Estado y las organizaciones sociales vinculadas al tema de un plan Estratégico de Seguridad Vial con horizontes de corto y mediano plazo, 3) asignación de recursos para esta acción en los presupuestos de los distintos niveles del Estado y 4) existencia de una autoridad de coordinación nacional sobre el tema.

Durante el último año vimos con satisfacción el lanzamiento de un Plan de Mediano Plazo por parte de la Subsecretaría de Transporte Automotor y la aprobación del mismo por parte del Consejo Federal de Seguridad Vial, al que felicitamos por el cumplimiento de 10 años de existencia, y abogamos para que ponga el mayor esfuerzo en pos de la Seguridad Vial coordinando entre la Nación y las Provincias las acciones que lleven a disminuir este flagelo. Vemos también que se quiere finalmente poner en funcionamiento el Registro de Antecedentes de Tránsito, a partir de una acción de convenios entre el Ministerio de Justicia de la Nación y las Provincias.

Nos parece que son avances en la acción, pero entendemos que esa acción debe estar acompañada con la asunción explícita de que es un Plan del Estado Nacional y de los Estados Provinciales, que lo apoyan política y económicamente. Si los Planes en marcha no son sostenidos como políticas de Estado y si no existen aportes económicos

explícitos, no pasaremos de tener buenas intenciones, espíritus voluntaristas y pocos resultados.

La experiencia indica que si el Estado se pone a la cabeza de estos planes, con un conjunto de organizaciones afines al problema, y genera un marco de apoyo económico privado, la viabilización de los planes será posible.

Debemos apoyar la realización de planes como los comentados y esperamos que se concreten con una fuerte política en la materia.

Mientras tanto, debemos señalar que en el marco del Convenio de Colaboración entre la Dirección Nacional de Vialidad y nuestra Asociación se lanzó, en el acto del Día de la Seguridad en el Tránsito, el germen de una campaña de difusión y educación asistemática sobre el tema, que se encuadra en el Plan Estratégico mencionado. Allí aspiramos a desarrollar un canal de apoyo público-privado en la ejecución de dicha campaña.

Damos cuenta en nuestras páginas del acto realizado, los avances del Plan en marcha y las dificultades generadas, y del desarrollo de los planes provinciales de Seguridad.

Desde nuestra visión reiteramos la necesidad de orientarnos hacia los cuatro prerrequisitos mencionados y daremos el apoyo efectivo a cuanta acción sea realizada en el país en esa dirección. Creemos que es el momento de generar un clima de acción en la materia, un clima de control efectivo e inteligente, un clima favorable a los aportes privados para estos planes, y un clima de participación entre todos los actores privados. Como dice el título de este editorial, si la seguridad en el tránsito es una responsabilidad compartida, debemos generar los mecanismos para que todos participemos acompañando una acción firme, decidida y consecuente por parte del Estado.

Esta acción es particularmente importante para la infraestructura de las vías y hoy vemos con gran optimismo el compromiso de las autoridades nacionales de invertir cada día más en este área. Las importantes acciones que está efectuando la Dirección Nacional de Vialidad, los convenios del Organismo y del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, para el financiamiento de obras provinciales, las inversiones del OCCOVI, dan la oportunidad de encarar estas inversiones teniendo en cuenta componentes vinculados a la Seguridad Vial. También, como consecuencia de las mejoras económicas que han incrementado los ingresos provinciales, vemos un crecimiento de la obra vial tanto en las rutas provinciales como en obras municipales urbanas.

En ese sentido, diseñar caminos que tengan en cuenta los errores del conductor, realizar diseños acordes con la seguridad, cruces por localidades, y una efectiva señalización tanto vertical como horizontal, puede salvar vidas.

La puesta en marcha de tramos piloto con criterios de Seguridad Vial, anunciada por el Administrador General de la DNV, resulta auspiciosa, y esperamos que se desarrollen estos criterios en toda la red.

Estas decisiones y la implantación de medidas de bajo costo en todas nuestras redes, que tienen alta rentabilidad en seguridad vial, contribuirán desde la infraestructura a reducir la siniestralidad.

En el mismo sentido, la planificación correcta de las obras y los mantenimientos periódicos y rutinarios ayudarán a caminos más seguros. La duplicación de trochas o autopistas allí donde sea necesario por los volúmenes de tránsito, la resolución (no siempre fácil) de los cruces de las rutas interurbanas por cascos urbanos, y la generación de terceras trochas de sobrepaso son medidas que desde la planificación mejorarán la situación.

Vemos también con satisfacción el acrecentamiento de los niveles de inversión en caminos del Estado Nacional y aspiramos a que dicha tendencia continúe en los próximos presupuestos, quedando pendiente por resolver el financiamiento de los organismos viales provinciales, hoy atados a una legislación de coparticipación que no relaciona recursos con necesidades. Por vía de los convenios se han resuelto una serie de problemas y necesidades puntuales que las provincias tenían, especialmente en completar inversiones. Para que exista una política permanente de mantenimiento racional y desarrollo de las redes provinciales, habrá que diseñar y ejecutar nuevos instrumentos, que incluyan recursos nacionales y aportes provinciales.

Observamos también que esta inversión sostenida en caminos repercute en un mejor funcionamiento de las empresas de la construcción que se están reequipando, incorporando nuevo personal, y nuevos esquemas de gerenciamiento, pero que, como en todo proceso de actividad después de una recesión, encuentran dificultades de capacitación de los nuevos profesionales y técnicos, situación que también se produce en los organismos viales.



Allí también hay que hacer esfuerzos creativos y nuestra Asociación, con sus distintos socios, quiere participar promoviendo acciones que sirvan efectivamente a todo el sector.

En ese marco de acciones de capacitación e investigación sobre la realidad vial y de transporte, se enmarca el esfuerzo que hemos realizado para tener una sede propia, de lo cual damos cuenta en este número de nuestra Revista.

Ello es una muestra del dinamismo que encontramos en el sector, a partir de la asunción pública de considerar a la inversión no como un gasto, sino como un elemento de desarrollo, y entender que los problemas de la infraestructura de transporte son un cuello de botella para un crecimiento sostenido del país.

En esta etapa, nuestra Asociación, tal como la ha hecho en sus 54 años de vida, apoyará y participará con su opinión y acción en desarrollar la infraestructura vial que el país necesita en un sistema de transporte racional y ordenado.

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 LII-Número 182
Julio de 2006

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

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

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): 418.391
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



Día de la Seguridad en el Tránsito: Página 8



Tramos experimentales de Seguridad Vial: Página 16



Asamblea General Ordinaria AAC: Página 24

INDICE

Editorial	4	Fin de las obras en las Rutas 63 y 74	30
Día de la Seguridad en el Tránsito	8	Proyectos de iniciativa privada	32
Planes de Seguridad Vial provinciales	12	Entrevista con el Interventor de la DPV Corrientes	34
El día que el tránsito cambió de mano	15	Caminos rurales	38
Tramos Experimentales de Seguridad Vial	16	Nuevas autoridades en la CAC	40
Asamblea del Consejo Federal de Seguridad Vial	21	Novedades del Proyecto Chivilcoy	41
70º Aniversario DVBA	22	Carreteras en China	42
Asamblea AAC	24	Breves	45
Compra de oficinas AAC	26	Próximos eventos	48
Obras en las rutas argentinas	28	Sección Técnica	49



Actualidad de las principales rutas nacionales y provinciales: Página 28



Entrevista con el Interventor de la Dirección Provincial de Vialidad de Corrientes: Página 34



Obras en los caminos rurales: Página 38

DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

La Asociación Argentina de Carreteras llevó a cabo el 8 de junio su tradicional jornada en conmemoración del Día de la Seguridad en el Tránsito, con la asistencia de más de 160 profesionales vinculados al sector vial y del transporte.

Autoridades nacionales, provinciales y funcionarios de instituciones del sector se dieron cita en la jornada organizada por la Asociación Argentina de Carreteras bajo el título "Planes y Proyectos sobre Seguridad en el Tránsito" para difundir las obras en marcha y presentar los proyectos diseñados para combatir el terrible flagelo de la accidentalidad en el tránsito. Estuvieron presentes el Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Nelson Periotti, el Administrador General de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Ing. Arcángel Curto, el Presidente de FADEEAC, Sr. Luis Morales, y el Coordinador Nacional del Consejo Federal de Seguridad Vial, Lic. Maximiliano Di Federico, y el Secretario Ejecutivo del Consejo Federal de Seguridad Vial, Dr. Eduardo Dahlgren, entre otras autoridades.

El Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Lic. Miguel Salvia, dio la bienvenida a los presentes y recordó la frase que había planteado en las conclusiones de la jornada del Día de la Seguridad de 2005: '¿Cuántos muertos más vamos a esperar para tomar algunas medidas concretas?'. "En ese momento planteamos que éste es un problema no solo del Estado, sino de toda la sociedad, y señalamos los cuatro principios preliminares de cualquier plan que pueda desarrollarse en Argentina, y que coinciden con las recomendaciones de las Naciones Unidas: ¸asunción de la seguridad del tránsito como una política de Estado, elaboración de un plan de acción, asignación oficial de recursos específicos en los presupuestos nacional, provinciales y municipales y definición de una autoridad de aplicación que, sin afectar los intereses federales, coordine todos los aspectos del problema".



Sr. Morales, Lic. Di Federico, Ing. Periotti, Lic. Salvia, Dr. Dahlgren, Ing. Curto



Lic. Miguel Salvia

Salvia señaló que durante el último año se han lanzado nuevos planes desde el Comité Federal de Seguridad Vial y la Comisión Nacional de Seguridad en el Tránsito y que los organismos nacionales de infraestructura han manifestado una acción muy fuerte y un incremento en la inversión vinculada con la seguridad. En tal sentido, señaló el valor de la jornada para difundir las actividades que se están llevando a cabo desde los organismos competentes en el área de la seguridad vial.

PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD

A continuación, el Secretario Ejecutivo del Consejo Federal de Seguridad Vial, Dr. Eduardo Dahlgren, dijo estar "sumamente satisfecho con lo que está haciendo el Consejo Federal de Seguridad Vial y sobre todo por el apoyo de la Coordinación Nacional del Consejo de Seguridad Vial que se ha manifestado a través del sistema nacional implementado". Insistió también en la necesidad de plantear el problema de la inseguridad vial como una cuestión de política de Estado, definida en



Dr. Eduardo Dahlgren



Lic. Maximiliano Di Federico

afectaciones presupuestarias específicas. "Lo que ha iniciado la Coordinación Nacional a través del Consejo Federal de Seguridad Vial no es una cuestión que nos vaya a dar resultados mañana, ni el año que viene ni en las próximos elecciones, sino que posiblemente veamos resultados en 10, 12 ó 15 años -afirmó Dahlgren-. Pretender resultados inmediatos es imposible porque el pueblo argentino es un pueblo infractor".

Por su parte, el Lic. Maximiliano Di Federico, Coordinador Nacional del Consejo Federal de Seguridad Vial, resumió las medidas que se están ejecutando en el marco del Plan Nacional de Seguridad Vial 2006-2009, a cargo del Sistema Nacional de Seguridad Vial, conformado por la Comisión Nacional del Tránsito y la Seguridad Vial, el Consejo Federal y el Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito (Renat).

En primer lugar, Di Federico hizo referencia a las acciones a nivel nacional que está llevando a cabo la Subsecretaría de Transporte Automotor en relación al transporte interjurisdiccional. En cuanto a la fiscalización y las políticas del Transporte Automotor de Carga interjurisdiccional e internacional, explicó cómo se desarrolla actualmente el proceso de emisión de licencias habilitantes y señaló la intención de unificar la reglamentación de pesos y dimensiones de vehículos de transporte de cargas. Al respecto, indicó que en forma conjunta con la Dirección Nacional de Vialidad, la Administración de Aduana y Gendarmería Nacional se ha establecido un régimen de permiso especial en el caso de vehículos que ingresan a Brasil, y que el objetivo es llevar este concepto a todas las fronteras del país.

En cuanto a la prevención de riesgos en la seguridad vial, señaló que se ha realizado un proyecto en el que se reglamenta la inspección periódica de las condiciones de seguridad de las tanques cisterna y se está trabajando junto con la Comisión Nacional de Tránsito de la Seguridad Vial para poder hacer un proyecto a través del cual se reglamentarán las cabinas con cama para el transporte internacional.

Asimismo, informó que se está implementando el Régimen de Fomento para la Profesionalización del Transporte de Cargas, que consiste en un sistema de beneficios que otorga el Estado a las empresas que cumplan con ciertos requisitos. "Las empresas deben estar inscriptas en el Registro Unico del Transporte Automotor (RUTA), tener la revisión técnica obligatoria, los seguros y la legitimidad de los dominios; el personal debe contar con la licencia nacional habilitante de los conductores y estar comprendido en el convenio colectivo - puntualizó -. Los beneficios consisten en descuentos en los peajes y en el Registro Nacional de la Propiedad Automotor". Según informó Di Federico, ya han adherido a este sistema las provincias de Santa Fe, Tucumán y San Juan y está a la firma el convenio para que adhiera la provincia de Buenos Aires.

Respecto del transporte de pasajeros interjurisdiccional y urbano, Di Federico mencionó los requisitos que deben cumplir los conductores para obtener la licencia nacional habilitante y habló de las nuevas medidas de seguridad que están en proceso de implementación, tales como el monitoreo satelital, el plan de manejo de crisis, las cámaras de video, los pasajes nominados, los sistemas de comunicación y modificaciones en el anclaje de asientos, entre otros. También indicó que se está ejecutando un sistema de compensaciones tarifarias y descuentos en combustible para quienes cumplan con la normativa vigente, la verificación correspondiente y el convenio colectivo, y tengan una determinada antigüedad en el parque vehicular.

Con referencia a las políticas desarrolladas en conjunto para cargas y pasajeros, Di Federico dijo que se ha producido la reapertura de los talleres de revisión técnica en las provincias que no había y se ha iniciado un re empadronamiento de los talleres restantes. Asimismo, señaló que se ha establecido la obligatoriedad de las bandas retroflectivas en la unidad de cargas y pasajeros y que están trabajando fuertemente en un proyecto para poder reglamentar el uso de los radares.

En cuanto a la acción de la Subsecretaría a nivel federal, el Lic. Di Federico explicó que el Plan Nacional de Seguridad Vial fue pensado como el brazo ejecutor de la Ley de Tránsito y tiene como objetivo la reducción de la tasa de siniestralidad en un 20% en un plazo de cuatro años. Dentro de los lineamientos principales del Plan, mencionó como objetivos realizar una campaña de difusión, trabajar con el registro de antecedentes y los talleres de verificación técnica, confeccionar un mapa completo de riesgos y puntos negros, fomentar la educación vial y la capacitación.

Respecto de la campaña de difusión, Di Federico afirmó: "Hemos generado el gasto administrativo para que el 2007 sea el año de la seguridad vial, hemos trabajado con el Ministerio de Salud de la Nación para desarrollar una campaña en conjunto y hay muchas empresas importantes que están comprometidas fuertemente con este tema". Con relación al Registro de Antecedentes, que se convierte en una herramienta fundamental del sistema porque permite crear una base estadística, indicó que las provincias de Chaco y La Pampa ya han firmado el convenio y que en breve también lo harían Catamarca, Santiago del Estero, Chubut y San Juan (Ver pág.14)

Asimismo, Di Federico afirmó que se han dado las condiciones para que en todas las provincias haya talleres de

verificación técnica. "Las provincias pueden hacer un convenio con la Consultora Ejecutiva Nacional del Transporte o hacer un pliego de licitación para habilitarr los talleres a nivel provincial".

El Coordinador del Consejo Federal de Seguridad Vial aseguró que están trabajando en forma conjunta con el OCCOVI, la DNV, las Direcciones Provinciales de Vialidad y el Consejo Vial Federal para confeccionar el mapa de puntos negros y así poder establecer los radares, una vez que se haya reglamentado su uso. En lo referente a la educación y a la capacitación vial, informó que se ha trabajado en el manual de formación para los formadores, que ya está en poder de todas las provincias. "Estamos trabajando con el Ministerio de Educación, por un lado, para que el contenido de educación vial se aplique al núcleo de aprendizaje primario, y con la Universidad Tecnología Nacional, por otro, a efectos de poder hacer una carrera de grado con todos los temas relacionados con la seguridad vial".

Por otra parte, el Secretario del Consejo señaló que han realizado gestiones tendientes a la obtención de fondos de financiamiento de entidades internacionales de crédito. "Tenemos un expediente en la Secretaría de Financiamiento Externo de la Jefatura de Gabinete, donde hemos solicitado la obtención de fondos para poder desarrollar y potenciar los puntos de este plan".

Por último, Di Federico subrayó que la seguridad vial es una actividad multidisciplinaria, en la cual deben intervenir varios organismos como el Ministerio de Educación, el Ministerio de Planificación Federal, el Ministerio del Interior, el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos y los Consejos Provinciales. Del mismo modo, destacó la importancia de la colaboración que pueden brindar las entidades privadas y las organizaciones no gubernamentales. "Siempre recuerdo cuando comenzamos a trabajar con la Comisión en el Plan Nacional de Seguridad Vial el fuerte apoyo que nos dio la Asociación Argentina de Carreteras y quiero aprovechar nuevamente para agradecer la gran participación que ha tenido no sólo en la Comisión Nacional del Tránsito de Seguridad Vial, sino en el Consejo Federal de Seguridad Vial", concluyó.

OBRAS POR LA SEGURIDAD

A su turno, el Administrador General de la DNV, Ing. Nelson Periotti, también se refirió al Plan Nacional de Seguridad Vial e instó a los actores involucrados en el sistema a construir una red que permita coordinar esfuerzos para llegar progresivamente a todas las regiones del país y a todos los sectores de la sociedad.

Propuesta de la AAC

-Imponer la verificación técnica en forma efectiva en todo el país
-Realizar un control persuasivo, permanente, efectivo, punitivo y extendido territorialmente

Periotti subrayó la necesidad de renovar la imagen de la DNV para posicionarla como "referente nacional indiscutido de la seguridad vial". Con ese objetivo, señaló, es necesario que se concrete un manejo eficaz y racional de la información que permita su uso estadístico. Al respecto, mencionó el "Sistema de Información de Accidentes de Tránsito" (SIAT) que maneja la DNV desde 1980, que "ha incorporado experiencia y



Ing. Nelson Periotti



Sr. Hugo Badariotti

confiabilidad en la explotación de la información para el diagnóstico de la red no concesionada" e informó que se ha aprobado la versión CD del documento SIAT — año 2003 para su grabación y difusión y que se encuentra en proceso de elaboración la versión CD correspondiente al año 2004.

Asimismo, indicó que la DNV ha incorporado en todos los proyectos de mallas de la segunda etapa del programa C.Re.Ma. y en los pliegos licitatorios la obligatoriedad del monitoreo y registro de accidentes por parte del contratista, a través del SIAT. En cuanto a obras específicamente relacionadas con la seguridad vial, dijo que la DNV, con financiamiento del BIRF, está desarrollando tramos experimentales que incluirán medidas innovadoras en la materia.(Ver pág.16)

El Ing. Periotti anunció que en pocos días se lanzará la invitación a presentar expresiones de interés de firmas consultoras para realizar estudios, proyectos de mejoras y confección de pliegos de licitación en tres tramos experimentales, ubicados en la R.N. N° 35, 11 y 14, para enfrentar el problema de la seguridad vial desde tres componentes: ingeniería, prevención y control, y educación.

Los servicios de consultoría comprenderán auditorías de seguridad vial en base al cuerpo normativo en la materia con que cuenta la DNV, identificando y realizando los estudios y proyectos de las mejoras; la elaboración de la documentación requerida para conformar el pliego general de bases, condiciones y especificaciones técnicas y el pliego técnico particular para licitar las obras a



La jornada contó con una importante concurrencia

ejecutar en cada uno de los tramos experimentales; y los estudios complementarios de impacto ambiental y de factibilidad técnico – económica.

Por último, el Administrador de la DNV mencionó las obras de seguridad en las que ha intervenido el organismo en este último tiempo relacionadas con la contención de vehículos en travesías urbanas y anunció los proyectos que están en etapa de aprobación de pliegos y licitación de obras. Del mismo modo, informó que se ejecutarán obras puntuales de seguridad vial con financiamiento del BIRF, relacionadas con mejoras a ejecutar en intersecciones y accesos, con una inversión estimada de $ 25.000.000. Además, indicó que se prevé la actualización de los manuales especializados en el tema para su difusión y el dictado de cursos sobre auditorías de seguridad en el interior del país.

CAMPAÑA CONJUNTA

A continuación, la DNV y la Asociación Argentina de Carreteras presentaron la Campaña Nacional de Seguridad y Educación Vial que han comenzado a implementar ambos organismos luego de la firma de un convenio de colaboración mutua dentro del marco del Plan Nacional de Seguridad Vial 2006. El Secretario de la Asociación, Sr. Hugo Badariotti, resumió los principales lineamientos del plan que tiene como finalidad llegar a localidades de todas las provincias con acciones específicas.

Bajo el lema "Más Seguridad Vial, Más Educación Vial, Más Vida", la campaña está estructurada en dos áreas principales: la seguridad y la educación vial. Dentro de la primera, se incluyen aspectos como iluminación, instalación de semáforos, control y auditorías técnicas del estado de calzadas, entre otros. En cuanto a la educación vial, Badariotti explicó que ya se han tomado varias medidas, como la creación de un personaje institucional representativo, *Vialito*, que integrará los cortos educativos de prevención y los spots televisivos de difusión, de los cuales se exhibió un video de muestra. Las pautas a implementar contemplan la creación de un slogan general, un concurso para chicos y un parque temático de educación vial, y la instalación de un stand de la DNV y la Asociación Argentina de Carreteras en distintos eventos para educación vial. Asimismo, se proyecta realizar capacitación en la materia, implementar operativos en rutas nacionales, distribuir folletos con acciones de prevención y con información sobre señalización vial uniforme.

Propuesta de la AAC

- Generar planes permanentes
- Combatir soluciones simplistas
- Desarrollar medidas de bajo costo
- Fomentar acciones de mejoras en travesías e infraestructura urbana

PENSAR LA SOLUCION

Para cerrar la jornada, el Lic. Salvia presentó una serie de conclusiones sobre los temas planteados en el evento y algunas propuestas para mejorar la seguridad vial. En este sentido, destacó la importancia de que el Plan Nacional de Seguridad Vial haya fijado metas de mediano plazo y se proponga cumplirlas. En este sentido, remarcó la necesidad de que el Estado invierta en seguridad vial, genere alianzas con distintos sectores y desarrolle mecanismos que fomenten también la participación de fondos privados.

Asimismo, señaló que el Plan debería plantearse soluciones particulares en acciones coordinadas con las provincias y los municipios, para solucionar problemas en las rutas interurbanas y urbanas. "Así como los grandes complejos urbanos se manejan con políticas puntuales, las ciudades pequeñas también necesitan otro tipo de planes".

Salvia afirmó que en seguridad vial es fundamental asegurar el financiamiento de los planes y su cumplimiento; promover la difusión social del problema; generar acciones permanentes; coordinar las actividades de las distintas organizaciones no gubernamentales hacia un mismo fin; y generar un clima de control persuasivo, permanente, efectivo y punitivo. Del mismo modo, remarcó que deben considerarse como temas de interés la seguridad en el diseño y en la construcción y, fundamentalmente, la importancia de realizar el señalamiento adecuado en las carreteras.

Por otro lado, Salvia se refirió a la asignación de recursos para la seguridad vial. "Los fondos públicos deben marcar el camino pero hay que generar algún mecanismo que fomente la participación de los fondos privados en el tema –afirmó. Tal vez haya que estudiar algún incentivo fiscal o social para las empresas que trabajen en este sentido" . También señaló que es necesario hacer hincapié en las mejoras en infraestructura y en este sentido es importante hacer presión para que los organismos internacionales financien planes relacionados con la seguridad vial.

En síntesis, el presidente de la AAC instó a lograr la aplicación concreta de la Ley Nacional de Tránsito en toda su dimensión. "El tema de la seguridad vial es tan complejo que no sirven las soluciones simplistas". Por último, reclamó a los organismos gubernamentales que aceleren las acciones para cumplir con los objetivos que se fijaron, asignando fondos y generando medidas coordinadas en todo el país, y cerró el acto manifestando que tiene la esperanza de no tener que repetirse una vez más la pregunta . '¿Cuántos muertos más vamos a esperar?'.

PROGRAMAS PROVINCIALES DE SEGURIDAD VIAL

Panorama de los proyectos e iniciativas sobre seguridad vial que se están desarrollando en las provincias de nuestro país

A medida que se van sumando a las acciones propuestas en el marco del Plan Nacional de Seguridad vial, impulsado por el Consejo Federal de Seguridad Vial, provincias como San Juan, Córdoba y Chubut están llevando adelante sus propios programas y campañas de seguridad vial.

SAN JUAN

La provincia de San Juan comenzó a implementar en 2004 el Programa de Seguridad y Planificación Vial sobre la base de cuatro subprogramas: adecuación del marco legal, infraestructura y seguridad vial, educación vial, control y fiscalización.

Los objetivos del plan son cambiar los hábitos de comportamiento de conductores y peatones y de ese modo reducir los riesgos de accidentes y pérdida de vidas y la cantidad de infracciones. Asimismo, se plantea planificar e instrumentar medidas de control y desarrollo vial, para así poder aumentar la seguridad de las personas y del tránsito vehicular.

Dentro de la adecuación del marco legal, A partir del 1 de Junio de 2006 rige en San Juan el nuevo Decreto Reglamentario de la Ley de Nacional de Tránsito.

La nueva reglamentación establece:

- La ponderación de la severidad de las infracciones por un sistema de puntos

-La creación de un registro provincial de antecedentes de conductores (REPAC), en el que se acumulan los puntos correspondientes a las infracciones de cada conductor

-Un régimen sancionatorio que indica la inhabilitación del conductor según la cantidad de puntos acumulados en el REPAC y los mecanismos para su rehabilitación (cursos de manejo, repetir examen, etc.)

La nueva norma legal endurece los requisitos para obtener el carnet de conducir exigiendo conocimientos de conducción defensiva y legislación del tránsito, y regula la posibilidad de radiar el vehículo en forma preventiva por parte de la autoridad policial cuando no se exhiba el comprobante de seguro obligatorio en vigencia y la oblea de revisión técnica obligatoria. Para el caso de los motoristas, la autoridad policial tiene facultades de radiar la moto cuando no se disponga del casco reglamentario.

La Provincia de San Juan es la primer provincia argentina en adoptar el sistema de demérito y la propuesta ha sido elevada al Consejo Federal de Seguridad Vial y a la Secretaría de Transporte de la Nación. En este ámbito, representantes de varias provincias argentinas han manifestado interés para adaptarlo en sus jurisdicciones, por lo cual fue incluido como un objetivo del Programa Nacional de Seguridad Vial 2006 – 2009, aprobado por el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

En lo referente al plan de infraestructura y seguridad vial, el Programa de Seguridad y Planificación Vial prevé la realización de un diagnóstico de la infraestructura existente y la aplicación de medidas preventivas y de corrección de señalización. Además, se propone la creación de nuevas arterias o sentidos para descongestionar puntos conflictivos y la dotación de estructura informática.

Respecto de la educación vial, se prevé la selección y capacitación de formadores, la planificación de contenidos



transversales en programas de estudios escolares, y la realización de consignas y concursos en las escuelas para alumnos y padres. Asimismo, el Programa plantea la implementación de escuelas de manejo, el rediseño del examen de manejo con mayores exigencias y la capacitación comunitaria vecinal.

CORDOBA

Dentro del Plan Estrategias para un Tránsito Seguro, la provincia de Córboba está llevando adelante el Programa Rutas Controladas, que propone políticas activas a los fines de mitigar las muertes en nuestras rutas, proteger las estructuras viales y ordenar las cuestiones institucionales propias del sector, sin descuidar aspectos elementales como el uso del cinturón de seguridad, el respeto por las señales de tránsito y el control de alcoholemia, entre otras.

Respecto del Registro de Antecedentes, la provincia cuenta con una base de datos centralizada en la Provincia con participación de Municipalidades y Comunas adheridas a la Ley Nº 8560, que tienen la obligación de remitir la información correspondiente.

Del mismo modo, la provincia lleva un registro mensual de los accidentes producidos en Córdoba Capital y en el Interior Provincial y la recopilación de los informes emitidos por Policía Judicial y Policía de la Provincia, respectivamente.

Por otra parte, se ha desarrollado un proyecto de Convenio entre los Ministerios de Seguridad y Educación para incorporar la Seguridad Vial en la Educación Formal, que incluye cursos de capacitación docente y material didáctico a cargo de la Dirección de Políticas Educativas.

En cuanto al control de peso en el Transporte de Carga, la provincia tiene un proyecto de infraestructura para la implementación de balanzas fijas en todos los puestos camineros de la Provincia y balanzas móviles para el control en Operativos Internos, y un proyecto de Instalación de cámaras filmadoras en todos los puestos camineros de la provincia para la supervisión de ingresos y salidas durante las 24 horas.

Asimismo, el plan cuenta con un proyecto a la espera de su resolución definitiva para el ordenamiento del tránsito en las denominadas 'travesías' a partir de la Ley N° 8980, Decreto Reglamentario 447/04.

CHUBUT

En el marco del Plan Nacional de Seguridad Vial, el Consejo Provincial de Seguridad Vial de Chubut acordó la realización de operativos de difusión para combatir el flagelo de la accidentología vial.

En tal sentido, la campaña de prevención vial denominada "Dale Sentido a la Vida", lanzada en todo el territorio provincial, tiene como eje temático la utilización de los sentidos básicos (vista – oído y olfato) para una conducción segura.

Asimismo, a partir del trabajo de los Ministerios de Gobierno y Justicia, Educación y de Coordinación de Gabinete, se desarrolló e implementó la "Campaña preventiva conducción y alcohol – Ministerio de Gobierno y Justicia – Jefatura de Policía (RePAT)" . El objetivo fue comenzar a evidenciar ante la opinión publica la preocupación del Gobierno Provincial respecto del problema de la inseguridad vial a través de acciones palpables que contribuyan a construir una política de Estado a largo plazo.

SANTA FE

En noviembre de 2005 el Gobierno de la Provincia de Santa Fe lanzó el Programa Provincial de Seguridad Vial y presentó el proyecto de decreto de reglamentación de la ley N° 11.686 de Educación Vial Obligatoria en las escuelas santafesinas, elaborado por técnicos de los Ministerios de Transporte y Educación y aprobado por el Consejo Provincial de Seguridad Vial, como órgano asesor del Poder Ejecutivo.

El proyecto de decreto para la futura reglamentación de la ley de Educación Vial N° 11.686 (pendiente desde 1999) incluye los contenidos de educación vial que se impartirán en las escuelas, de acuerdo con los cambios que introdujo la Ley Federal de Educación.



Córdoba 300 CP 3400 - Corrientes - Argentina
Tel. +[54] 3783 478100 e-mail: jcrsa@jcrsa.com.ar

Florida 547 P 16 CP 1005 - Buenos Aires - Argentina
Tel. + [54] 11 4393 1814 / 1819 e-mail: jcrbaires@jcrsa.com.ar

www.jcrsa.com.ar

JCR S.A.

CONVENIO ENTRE LAS PROVINCIAS Y EL REGISTR NACIONAL DE ANTECEDENTES DE TRANSITO

El Ministro de Justicia y Derechos Humanos de la Nación, Alberto Iribarne, y los Gobernadores de las provincias de Catamarca, San Juan, Santiago del Estero y Chubut firmaron el 14 de junio el convenio con el Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito (RENAT) en la sede del Ministerio de Justicia de la Nación.

Con la firma de este convenio, las cuatro provincias se incorporaron al RENAT, al que ya habían adherido La Pampa y Chaco. Por medio del convenio de adhesión al Registro, las provincias comenzarán a informar los antecedentes de tránsito de los ciudadanos antes del otorgamiento de las licencias habilitantes a los conductores.

La información que administrará y almacenará el RENAT corresponde a los datos de las licencias de conducir, los antecedentes de tránsito de las personas, el estado del parque vehicular y seguros y la estadística accidentológica.Esta información es recibida de las jurisdicciones locales (municipalidades o provincias), de la Justicia y de otros organismos relacionados con el tránsito.

El principal objetivo del Registro Nacional de Antecedentes de Tránsito es conformar una red informática interprovincial que permita el flujo de datos y de informaciones sobre antecedentes de tránsito, que sea ágil y que, además, asegure un registro actualizado.



Acto de firma del convenio entre las provincias y el RENAT

Caminos del Río Uruguay

CAMINOS DEL RÍO URUGUAY
S.A. DE CONSTRUCCIONES Y CONCESIONES VIALES

Autopista Mesopotámica

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

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

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

UN DIA MUY PARTICULAR

El 10 de junio de 1945 se instauraba en Argentina el actual sistema de circulación por la derecha, hito de la historia que dio origen años más tarde a la celebración del Día de la Seguridad en el Tránsito

Hace 61 años, exactamente un 10 de junio de 1945, los argentinos dejaban de circular por la izquierda o "a la inglesa", para comenzar a circular conservando la mano derecha y adelantar otros autos por la izquierda.

Una intenso operativo de difusión previo, con transmisiones por radio, afiches callejeros y slogans publicitarios puso sobre aviso a peatones y conductores respecto del cambio de mano, que comenzaría a implementarse a las 6 de la mañana de un domingo de otoño. Se tomaron todas las medidas necesarias para posibilitar el cambio ordenado del sentido de circulación del parque vehicular, tales como el cambio de la señalización existente en las rutas nacionales y caminos provinciales y las clases explicativas para peatones y conductores de todo tipo de vehículo.

Con la instauración del cambio de mano, se implementaron otras medidas como invertir el sentido de circulación en las avenidas de doble mano y prohibir el giro a la izquierda en las calles de una mano contiguas a las avenidas. Asimismo, en el resto de las calles se distribuyeron las manos de forma tal que las arterias contiguas tuvieran sentido contrario de circulación y, en caso de no poder cumplir con esa distribución, se eligió dejar a alguna de las calles sin sentido de circulación fijo.

En los días previos al 10 de junio, la Administración General de Vialidad pidió a los conductores que adhirieran en el parabrisas y en el vidrio posterior de sus coches unas calcomanías que se habían distribuido gratuitamente en todo el país con el slogan 'cambio de mano' y unas flechas que señalaban hacia la izquierda. Por su parte, a los camiones y vehículos de gran porte se les indicó que debían pintar una flecha blanca sobre fondo oscuro o negra sobre fondo claro.



Imagen de 1939, cuando aún se circulaba por la izquierda

Tal como recuerda en una nota actual el periodista Sergio Limiroski, del diario La Prensa, el mismo Administrador General de Vialidad Nacional, el teniente coronel Guillermo Streich, había hablado el día anterior por radio para dar las recomendaciones pertinentes. Incluso en algunas ciudades del interior del país se habían realizado experiencias piloto y se había llegado a la conclusión de que era necesario educar a la gente para generar prudencia.

Entre otras recomendaciones, se pidió tomar precauciones de noche, como por ejemplo hacer parpadear las luces de los vehículos para indicar a los que vinieran en sentido contrario que se conservaba la mano derecha. Los consejos se hicieron extensivos a los peatones, a quienes se recomendó tener precaución al cruzar la calle y obedecer las indicaciones del agente de tránsito.

La Municipalidad llevó adelante un control especial para verificar el cumplimiento de las nuevas normas. Las contravenciones serían penadas con multas y con el eventual retiro del registro de conducir.

En la mañana del 10 de junio el Automóvil Club Argentino y de la Dirección de Tránsito colocaron flechas rojas en las esquinas de las calles donde cambiaría el sentido de circulación. Hasta el 16 del mismo mes, sólo se permitió transitar a 20 kilómetros por hora como velocidad máxima y se pidió a la población que evitara acercarse al centro, para no provocar congestión en el tránsito.

De esta manera, Argentina adhería al proyecto de que todos los países de América tuvieran el mismo sentido de circulación. Gracias a una intensa campaña de difusión y al control efectivo del cumplimiento de las normas, el 10 de junio de 1945, y sin accidentes que opacaran el cambio, se cerraba una etapa en el tránsito de nuestro país que pasaría a la historia.

Foto: Buenos Aires Antiguo

Tramos Experimentales de Seguridad Vial

La Dirección Nacional de Vialidad presenta en este informe un enfoque innovador para mejorar la red vial en términos de seguridad

Antecedentes

En los años '80 en el marco de un préstamo BIRF, se realizó el Estudio de Seguridad de Tránsito1, un documento de 18 tomos, cuyo contenido era muy abarcativo y tocaba aspectos que, si bien no hacían a la competencia de la Dirección Nacional de Vialidad, eran del interés de la entidad. Algunos de estos aspectos eran educación vial sistemática y seguridad de los vehículos, entre otros. Sin embargo, este estudio no tuvo la inserción en la estructura de Vialidad que hubiera merecido.

Veinte años después, en el marco de otro préstamo BIRF, el 3611-AR, se elaboró entre otros documentos un tríptico de seguridad vial para los tiempos modernos compuesto por el Manual de Prácticas Inadecuadas 2, el Manual de Diseño Vial Seguro 3 y las Normas de Auditoría 4.

La visión estratégica subyacente en la necesidad de elaborar el cuerpo normativo de seguridad vial, corporizado básicamente por el tríptico aludido, consistía en que la existencia de los documentos debería estar indisolublemente ligada a la aplicación de los mismos. Así, en la misión de identificación del Banco Mundial de noviembre de 2003, que luego sería el convenio de préstamo 7242 - AR, se identifica la necesidad de contar con una componente de seguridad vial.

El Manual de Prácticas Inadecuadas pone de relieve aquellas prácticas que para principios del siglo XXI pueden ser consideradas inadecuadas. La técnica avanza y las prácticas que en el pasado eran adecuadas y recomendadas, al final del siglo XX y principios del siglo XXI dejan de serlo y, por el contrario, se tornan inadecuadas.

La idea de tramos experimentales.

A comienzos del año 2004, había una necesidad en términos de seguridad vial y la pregunta era qué táctica utilizar para mejorar la Red en términos de seguridad vial.

Por un lado, había una serie de pedidos de terceros que aludían a problemas de seguridad vial relacionados con diseño, operación y regulación, cuya necesidad surgía aún de la aplicación de normativas o usos y costumbres vigentes en la Repartición, por ejemplo, la necesidad de intersecciones canalizadas, de pasarelas peatonales o de algún intercambiador. Por otro lado, había que avanzar en acciones estructurales encaminadas a elevar los estándares de seguridad vial a la luz de los documentos aludidos, para dar un mensaje claro de cuál era la dirección a tomar en la materia.

Se decidió dividir la componente de seguridad vial en dos subcomponentes: una de Obras Puntuales de Seguridad Vial y otra de Tramos Experimentales de Seguridad Vial.

Mientras las Obras Puntuales apuntaban a las obras de mejoras, pedidos por terceros y de alguna forma puestas en espera de fuente de financiamiento, los Tramos Experimentales fueron pensados como segmentos en los cuales se aplicarían todas las enseñanzas del tríptico.

Esta idea de tramos experimentales fue bien recepcionada por el Banco Mundial, como surge de la Ayuda Memoria de la Misión de Preparación, punto 21 de abril de 2004, en el cual se incluye el Memorándum N° 05 GPIC7, en el que se plantea la idea de utilizar parte de la componente en la ejecución de tramos experimentales de seguridad vial.

Identificación de los Tramos Experimentales

De cara a la identificación de los posibles segmentos o tramos experimentales, la primera inquietud era si debía realizarse sobre la base de la información accidentológica estrictamente formal a través del programa SIAT que lleva la Dirección Nacional de Vialidad desde 1980, o bien complementarla "informalmente" sobre la base del conocimiento de la Red.

La decisión recayó en el método formal del SIAT, aun cuando no hubiera datos en algunas provincias (distritos jurisdiccionales). La idea subyacente en la decisión impulsada por la División Seguridad Vial fue dar un mensaje inequívocamente claro respecto de que para avanzar de manera racional en seguridad vial se debería contar con una base de accidentes de tránsito.

La segunda decisión a tomar era elegir qué red o rutas eran susceptibles de entrar en el proyecto. Para la identificación de los tramos, se comenzó por descartar, por un lado, los tramos de autopistas porque implicaban de acuerdo al Código de Tramos de 1998 sólo el 2% de la red; y, por otro lado, se descartaron también aquellos

tramos susceptibles de ampliación de calzada en los que había problemas de operación y las mejoras propuestas se solaparían con la ampliación de calzada para el corto y mediano plazo. Esto implica un total de un 15% de la red.

Luego se realizó un mapeado de la Base SIAT, utilizando como plataforma el MapInfo. Para la red concesionada se mapeó básicamente el año 1997, mientras que para la red no concesionada se mapeó el año 2002, porque era el que más accidentes tenía registrados. El mapeo fue realizado sobre la base de cantidad de accidentes en tramos de tres kilómetros.

Asimismo se dividieron los tramos según el tipo de gestión concesionado o no concesionado para su futura evaluación en el marco de la selección definitiva de los tramos experimentales. Los tramos fueron identificados y caracterizados convenientemente desde el punto de vista del tránsito y de la seguridad vial.

Selección de Tramos – Elaboración de Lista corta

Se identificaron seis criterios básicos, con igual peso cada uno, y se calificó cada tramo con puntajes de 1 al 10, siendo el 10 (diez) el tramo que mejor se ajusta al criterio y 1 (uno) el que menos se adecua al proyecto. Los puntajes en rigor aluden a prioridades desde el punto de vista del criterio y, por lo tanto, cada tramo tiene asignada una calificación distinta. En el caso de tramos de 30 km, al haber identificado cuatro tramos los puntajes van de 1 (uno) a 4 (cuatro).

Los criterios fueron:

- Volumen de Tránsito
- Cantidad de Accidentes
- Accidentes Mortales
- Accidentes con víctimas
- Indice de Mortalidad
-Porcentaje de ancho de calzada mayor a 7 metros.

Cuanto mayor es el volumen de tránsito más se adecua el tramo al proyecto, dado que es más importante. La cantidad de accidentes, por su parte, pone en consideración el impacto en el tramo de la seguridad vial.

Los accidentes mortales tienen por finalidad poner de relieve que muy posiblemente la base de accidentes sea más confiable con este tipo de accidente y se trata de balancear distintos tramos con distinto tipo de gestión que incidan en la confiabilidad del dato.

La cantidad de accidentes con víctimas pone de relieve que, si bien por un lado la cantidad de accidentes mortales es la más confiable, el riesgo en términos de seguridad vial y con relación a la vía se mide por los accidentes con víctimas.

El grado de severidad de un accidente,esto es, que un accidente pueda clasificarse como mortal o no, puede depender de elementos que van más allá de la vía, tales como el uso del cinturón de seguridad, problemas de salud de los usuarios, elementos sueltos en la cabina y la ocurrencia de impactos secundarios.

El índice de mortalidad trata de evitar en el proceso de selección un sesgo desmesurado hacia los tramos de más tránsito, dado que a más tránsito, mayor cantidad de accidentes.

Finalmente, el criterio de ancho de calzada mayor a 7 metros presenta una posición favorable del tramo frente a la implementación de mejoras tales como el ensanche de borde de calzada.

Una vez ordenadas las distintas alternativas, se realizó un chequeo, de carácter eliminatorio, por condiciones de calzada, por cercanía y por adecuación del proyecto.

El criterio de chequeo por condiciones de calzada alude a que las mejoras en la seguridad vial a la luz de los conocimientos de comienzos del siglo XXI parten de una superficie de rodamiento en buen estado.

En este sentido, se tiene en cuenta la presencia de ahuellamientos importantes y continuos. Los ahuellamientos están íntimamente relacionados con la seguridad vial, afectan a la gobernabilidad del vehículo y a la seguridad. Si bien algún ahuellamiento puntual no implica una eliminación del tramo, su continuidad a lo largo del tramo puede derivar en un incremento sensible del presupuesto.

Se tuvo en cuenta el alto porcentaje de baches y de figuración, ya que hace referencia a problemas subyacentes del paquete estructural. Si se reconstituye la capacidad estructural de la calzada, mejoras como el ensanche de borde de calzada tienen que ser desfasadas en el tiempo o cubiertas por la capa asfáltica y, en todo caso, ese tramo no es apto para ser incluido dentro de estos tramos piloto.

En el chequeo por cercanía se puso énfasis en buscar cierto grado de desconcentración de los cuatro tramos, dado que se estaba encarando un proyecto piloto de no más de 630 kilómetros de extensión (en su versión original tres tramos de 200 km y uno de 30 km). Esta idea de evitar un sesgo a la concentración permitiría abordar distintas



Accidente fatal ocurrido fuera de la calzada en la Ruta Nacional N° A014-km 12.664, provincia de San Juan, el 25/02/06 (Foto Gentileza Diario de Cuyo)

problemáticas relacionadas con la seguridad vial. En otras palabras, si se elige un tramo, el "cercano" no sería aplicable.

El chequeo por adecuación del proyecto alude a la posición favorable del tramo respecto del tipo de mejoras previstas. En ese caso, perfiles accidentológicos con un alto porcentaje de atropello animal suelto no serían aplicables a estos tramos experimentales (no implica que se tome una acción en su solución), o bien puede ser que la causalidad del nivel accidentológico se deba a condiciones de calzada que fueron subsanadas.

Para el chequeo por condiciones de calzada, se extrajo en primer lugar una base de datos con las condiciones superficiales de calzada, volumen y clasificación de tránsito. Con dichos datos se excluyeron a priori tramos altamente deteriorados próximos al colapso y luego se realizaron recorridos ad-hoc.

En base estos criterios se identificaron los tramos experimentales a incorporarse en la lista corta, y en la Tabla se puede observar la lista definitiva.

Actuaciones en Tramos Experimentales

Como se mencionó previamente, las actuaciones a realizar en los tramos experimentales surgen en primera instancia de la No Conformidad de la situación actual con las Normas de Auditoría de Seguridad Vial de la Dirección Nacional de Vialidad, o bien, desde otro punto de vista, con la identificación de prácticas inadecuadas establecidas en el aludido Manual de Prácticas Inadecuadas.

Las principales actuaciones son:

- Ensanche o resalto de línea de borde de calzada;
- Tratamiento de obstáculos;
- Travesías urbanas;
- Paso por ciudades periurbanas;
- Tratamiento de Lugares Peligrosos;
- Tratamiento de Intersecciones y Enlaces;
- Tratamiento de Curvas;
- Accesos o cruce con caminos no pavimentados o agrícolas;
- Ensanche de alcantarillas;
- Balizamiento de la ruta;
- Tratamiento de lugares con factibilidad de niebla;
- Construcción de refugios peatonales;
- Alambrados.

Desde la fase conceptual, es de interés destacar algunos de los aspectos más relevantes subyacentes en estos puntos. En primer lugar, surge la pregunta respecto de si el tratamiento de obstáculos o los accidentes fuera de la calzada constituyen un problema o si se está tomando prestado una realidad que no se da en nuestras rutas. De acuerdo a la publicación SIAT 20039, en la red concesionada constituyen el 25% de los accidentes, mientras que este valor para la red concesionada para el trienio 1996-1998 es del 30%.

El tratamiento de obstáculos está indisolublemente ligado a la longitud de las barandas y los terminales utilizados, codificado como Práctica Inadecuada h.2 Longitud Insuficiente en Protecciones con Sistemas de defensa, y Práctica Inadecuada h.3 Comienzos de barrera con cola de pez.

La Dirección Nacional de Vialidad incorporará en el marco de estos tramos experimentales los terminales a prueba de choques. Terminales que no sean intrusivos (efecto de arpón), que no generen efecto trampolín, ni hagan volcar al vehículo. Estos terminales están más allá de la longitud necesaria de baranda, la cual es función, entre otras variables, de la velocidad de aproximación y de la capacidad de envolver al obstáculo.

El balizamiento de la ruta a través de los así llamados Hitos de Arista permiten una mejor lectura de la ruta.

En las travesías urbanas se aplicará el diseño piloto de travesías urbanas implementado ya en diez localidades, o bien se introducirán chicanas y balizas rebatibles.

Desde la fase instrumental, se llamará a consultoras para la realización de auditorías de seguridad vial, la identificación de lugares peligrosos, de las mejoras posibles, el proyecto y los pliegos de licitación. La Dirección Nacional de Vialidad en el así llamado Anexo A establecerá actuaciones mínimas para cada tipología de prácticas inadecuadas. Así, establecerá mínimos de obstáculos a tratar, por ejemplo "OB1 RN 35 desde 329,15 a 331,87 Arboles aislados"; o mínimos de LP (Lugares Peligrosos) a tratar "LP T2: RN35 desde 429,33 a 432,33".

El concepto de establecer mínimos es para regular el presupuesto final de cada tramo asegurando un mínimo de actuaciones.

Para la ejecución de proyectos de los tramos experimentales se prevé la contratación de servicios de consultoría por cada tramo. La consultora deberá poder realizar auditorías de seguridad vial, siguiendo los documentos arriba mencionados, elaborar la documentación correspondiente al pliego, y realizar estudios complementarios tales como impacto ambiental y de factibilidad, este último no vinculante.

Teniendo en cuenta que la ejecución de los tramos experimentales brinda otra oportunidad de capacitación en términos de seguridad vial, se exigirá que la consultora cuente con un asesor internacional que acredite trabajos de auditoría de seguridad vial en países

TRAMOS EXPERIMENTALES
(Préstamo BIRF 7242 -AR)

N° de tramo	Ruta	Distrito	Tipo de Gestión	Tramo	Prog. inicio	Prog. Fin
VI	11	22	No concesionado	Lte.Chaco/Formosa - Emp. R.N.N° 86	1103.12	1290.58
VII	35	21	No concesionado	Emp.R.N.N°5 - Lte. La Pampa/Córdoba	327.33	505.67
XIV	14	10	No concesionado	Acc.a Santo Tomé - Emp.R.P.N°40	585.38	708.9

líderes en la materia, a criterio de la Dirección Nacional de Vialidad.

Finalmente, los tramos experimentales impactarán en las condiciones de obra, previendo en los pliegos la inclusión de camiones sombra con sistemas montables de amortiguación de impacto, de acuerdo a la Res.423/02 sobre "Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos"

Consideraciones Finales

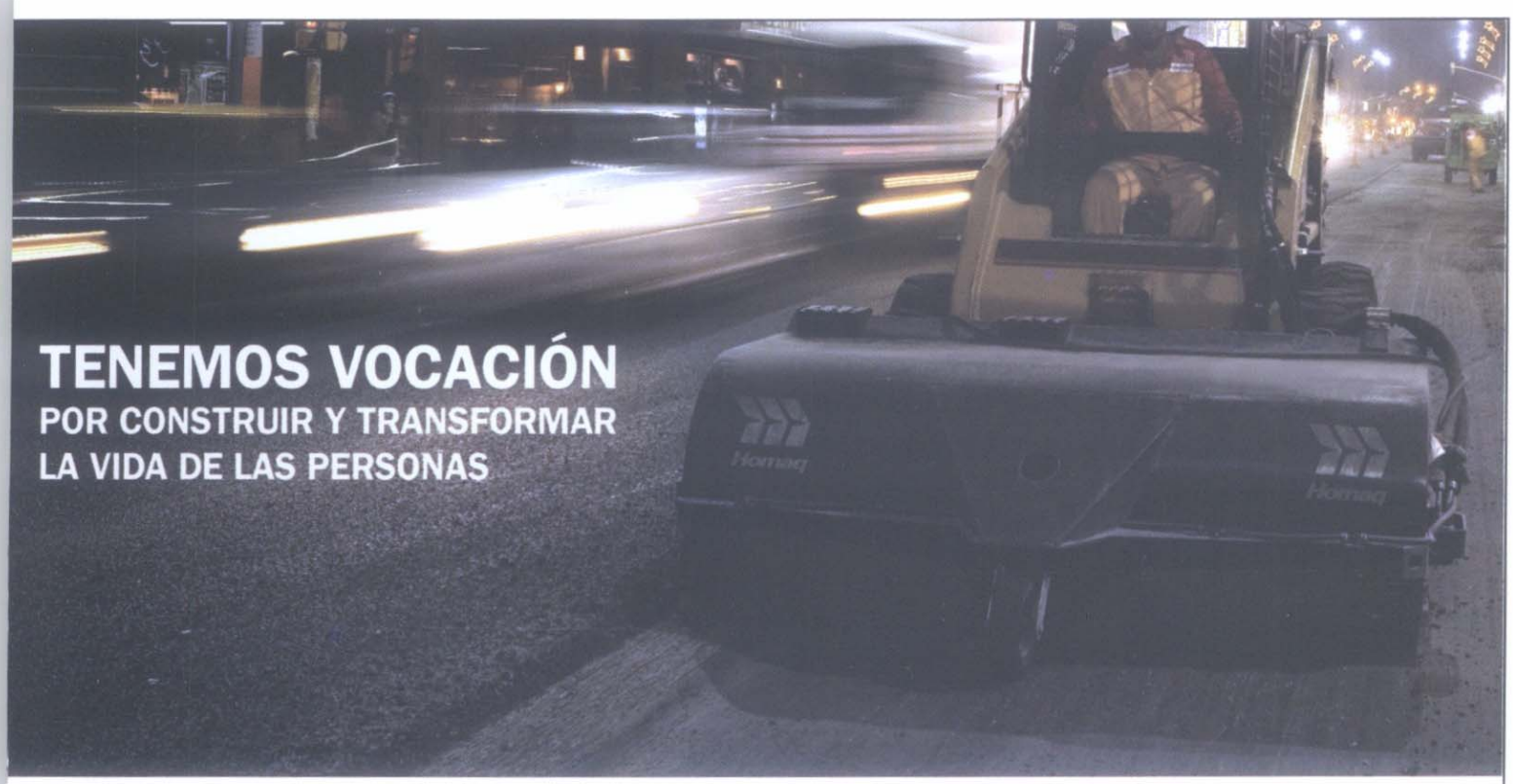
La subcomponente no sólo cuenta con medidas de infraestructura, sino que también aborda un enfoque integral de acuerdo a la imposición del Banco Mundial. En ese sentido, se están tramitando convenios con Gendarmería Nacional para que diseñe un Plan con Fines Estadísticos y de Control en aspectos tales como control de velocidad, de alcoholemia, y utilización de cinturones de seguridad. Asimismo, se implementará una campaña de educación vial.

Como toda innovación, este proyecto sufre resistencias, necesidad de información, elaboración de documentos no estándares y, por lo tanto, es un proceso dinámico, donde el orden en que se hacen las actuaciones puede cambiar, pero no así la dirección global. En este sentido, puede haber cambios de obras que pasen a financiarse con otros fondos por la necesidad de una determinada obra.

El compromiso de la Dirección Nacional de Vialidad con la seguridad vial surge con el mismo nacimiento de la institución. Fue la DNV la que en septiembre de 1946 puso a consideración del Poder Ejecutivo instituir el Día de la Seguridad en el Tránsito, por haber sido este fecha, en 1945, la de la puesta en marcha de la Ley de Tránsito y del cambio de mano en el tránsito. El Presidente Juan Domingo Perón finalmente lo instituyó por Decreto 25913.



Un ejemplo de las balizas rebatibles instaladas en las pruebas piloto realizadas en las travesías urbanas



Maipú 1300, 7° Piso (C1006ACT) | Buenos Aires, Argentina | Tel/Fax: (5411) 4327 5665
e-mail: info@homaq.com.ar | **www.homaq.com.ar**

Homaq

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 espatulado.
- (x) Cumple con todos los requisitos exigidos por Vialidad Nacional.



DOW CORNING

IEL
Productos y servicios para la construcción

Teléfono: (54 11) 4903.8100
Email: clientes@ielsrl.com.ar | Website: www.ielsrl.com.ar

XXXV ASAMBLEA DEL CONSEJO FEDERAL DE SEGURIDAD VIAL

El Consejo Federal de Seguridad Vial llevó adelante su XXXV Asamblea en la provincia de San Luis, con la presencia del Gobernador, Dr. Alberto Rodríguez Saa, quien destacó los esfuerzos que está haciendo su Gobierno para intentar reducir la accidentalidad vial y afirmó que la provincia posee un alto porcentaje de las autopistas del país.

En esta oportunidad fue designado presidente de la Asamblea el Ministro de la Legalidad y Relaciones Institucionales de la Provincia de San Luis, Sr. Alberto Hugo Franco.

A continuación, el Lic. Maximiliano Di Federico, Coordinador Nacional del Consejo, efectuó un resumen de las actividades desarrolladas por la Subsecretaría de Transporte Automotor de la Nación, entidad que, a través de la Comisión Nacional del Tránsito y la Seguridad Vial, representa al Gobierno Nacional ante el Consejo, en el marco de la Ley N°24.449.

Di Federico explicó que desde su creación, hace 10 años, el organismo ha desarrollado una serie de resoluciones y disposiciones que posibilitaron la capacitación de conductores profesionales y su calificación en todo el país. En este sentido, habló del proceso de capacitación necesario para obtener la Licencia Nacional Habilitante de Transporte de Cargas y la de Pasajeros y Transporte de Sustancias Peligrosas. Una serie de datos estadísticos acerca de la cantidad de conductores capacitados mostró en forma elocuente las acciones desarrolladas en estos 10 años.



El Lic. Di Federico en la XXV Asamblea del Consejo Federal de Seguridad Vial

El Lic. Di Federico también señaló los avances registrados en la implementación del Registro Único del Transporte Automotor (RUTA), herramienta indispensable para acceder a los beneficios previstos por la legislación vigente. Finalmente, recordó el objetivo planteado por el Plan Nacional de Seguridad Vial, que es la reducción de la tasa de siniestralidad vial en un 20% en un plazo de 4 años.

Por su parte, el Presidente del Consejo Federal de Seguridad Vial, Dr. Juan Carlos Tierno, se refirió a los diversos factores que deben considerarse para alcanzar el objetivo propuesto por el Plan Nacional. En este sentido, informó que la Federación Argentina de Municipios (FAM) trabajará también en el Plan Nacional, para lo cual nombró como coordinador a un Intendente de la Provincia de La Pampa.

El Dr. Tierno consideró que la inseguridad vial es un tema de desequilibrio social, dado que principalmente afecta a los más desprotegidos del tejido social, y reclamó de las autoridades la asignación de partidas presupuestarias que aseguren la concreción de acciones en pos de mejorar la seguridad vial en sus diversos aspectos.

Abogó también para que se incluya la educación vial en las escuelas de todo el país y llamó a la acción de todos los participantes para poder alcanzar los objetivos propuestos en el Plan Nacional de Seguridad Vial.

Declarada abierta la Asamblea, se pasó a trabajar en las seis Comisiones en que se divide la tarea del Consejo. Las actas se pueden consultar en el sitio WEB del Consejo: http://www.transporte.gov.ar/web_consejo/default1.htm

70º ANIVERSARIO DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

La Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires está celebrando sus primeros 70 años de vida acompañando el crecimiento y la actividad de la red vial bonaerense.

Socia Protectora de la Asociación Argentina de Carreteras, la DVBA tiene una larga historia que nace en el siglo XIX, cuando el Gobernador Martín Rodríguez crea el Departamento de Ingenieros y Arquitectos en 1821 y tres años más tarde se forma la Comisión Topográfica encargada de reunir datos para formar el plan topográfico de la provincia.

El 10 de marzo de 1910 se puso en vigencia la ley de creación de la Dirección General de Caminos y el 15 de julio de 1913 se ordenó por decreto el traslado a La Plata de la Dirección General de Caminos de la Provincia.Fue recién en 1936 cuando la entidad adquiere el nombre de Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires (DVBA) y queda bajo la responsabilidad del ingeniero José Negri hasta 1943, año en que se establece la primera autarquía administrativa y financiera.

Dado que la provincia de Buenos Aires es una de las zonas más ricas del país, la Dirección de Vialidad de la Provincia debió sostener durante sus 70 años de vida el crecimiento de los caminos y la infraestructura para acompañar el desarrollo industrial, agrícola y ganadero del territorio bonaerense.

Con más de 10 mil kilómetros de caminos pertenecientes a la Red Primaria y otros tantos de Red Secundaria, en la actualidad la DVBA, a cargo del Ing. Arcángel José Curto, lleva adelante más de 40 obras en todo el territorio provincial, con la participación del Estado provincial, nacional y de los organismos internacionales.



Sede actual de la DVBA

Entre las obras recientemente terminadas se encuentran la construcción de la segunda calzada en las Rutas Provinciales Nº 63 y 74 (Ver pág. 30), la construcción de puentes, accesos y cruces en las Ruta 27 y 29 y obras de repavimentación en las Rutas 51, 42 y 47, entre otras.

Dentro de las obras en ejecución, se destaca la repavimentación y ensanche de la Ruta Provincial Nº 6 (ver pág. 28), que vinculará el Puerto de La Plata con el Puerto de Campana y la Ciudad de Zárate, y que se espera sea concluida para el ejercicio 2007-2008.

Asimismo, la DVBA tiene obras previstas para la R.P.Nº 36, 29 y 66, tanto como para rutas y circunvalaciones en el área metropolitana.



Antigua sede de la entidad



Ing. Arcángel José Curto, Administrador General de la DVBA

ESTAMOS CONSTRUYENDO GRANDES OBRAS...



AUTOPISTA LUJAN - MERCEDES
Ruta Nacional Nº5 - Pcia. de Buenos Aires



PUENTE S/RIO NEGRO EN ISLA JORDAN
Pcia. de Río Negro



RUTA NACIONAL Nº23 - VALCHETA - LOS MENUCOS
Sección III y IV - Pcia. de Río Negro



COMPLEJO PENITENCIARIO SENILLOSA
Pcia. De Neuquén
RIVA S.A. - LUCIANO S.A. - U.T.E.

LUCIANO S.A.

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS
ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA

La Asociación Argentina de Carreteras celebró el 26 de abril su 52° Asamblea General Ordinaria, en la cual se puso a consideración la memoria y el balance general del año 2005, se reeligió al Lic. Miguel Salvia como presidente de la entidad y se designaron 19 miembros titulares del Consejo Directivo, en reemplazo de quienes finalizaron su mandato. Asimismo, se discutieron temas relacionados con la actividad de la institución, los proyectos en marcha para su desarrollo y expansión y el plan de acciones propuesto para este año.

En el marco de la Asamblea, los miembros de la Junta Ejecutiva comentaron el estado de la gestión de la compra de la sede de la Asociación (Ver pág. 26) y luego el Consejo Directivo autorizó al Presidente a continuar con las gestiones necesarias para la adquisición de las nuevas oficinas.

Por otra parte, se discutieron aspectos relacionados con la seguridad vial, haciendo mención a la organización del Día de la Seguridad en el Tránsito (Ver pág. 8) y al Seminario sobre Seguridad Vial realizado en Santiago de Chile, del que participaron miembros de la entidad. Respecto del mismo tema, también se hizo alusión a la XXIV Asamblea del Consejo Federal de Seguridad Vial llevada cabo en Chaco y se comentó el avance del Proyecto Chivilcoy (Ver pág. 43). Las autoridades de la Junta explicaron, además, el convenio de colaboración mutua firmado entre la AAC y la Dirección Nacional de Vialidad, dentro del cual se inscribe la campaña de Seguridad y Educación Vial, que fue presentado en la jornada del Día de la Seguridad en el Tránsito.



El Consejo Directivo de la AAC en el brindis una vez finalizada la Asamblea

En cuanto a la situación vial, el Lic. Salvia manifestó que se percibe la necesidad de elaborar estudios de costos y requerimientos reales de obras, dado que se están produciendo distorsiones de precios y generando proyectos sin la correspondiente justificación técnica. Asimismo, señaló que no se está resolviendo la redeterminación de precios, a pesar de que existen mecanismos para otorgarlos en tiempo y forma.

Por último, entre las propuestas para 2006, se mencionaron las actividades académicas, institucionales y de difusión que llevará adelante la institución, así como los estudios y planes de necesidades y costos viales que se propone desarrollar.



La Junta Ejecutiva de la Asociación: Sr. Fittipaldi, Ing. Cabana, Sr. Badariotti, Lic. Salvia, Ing. Ordóñez, Dr. Barbeito e Ing. Berretta



UN LOGRO MUY ESPERADO

La Asociación Argentina de Carreteras contará por primera vez en su historia con oficinas propias

Cumpliendo con un histórico anhelo, la Asociación Argentina de Carreteras ha adquirido dos oficinas en el edificio de la Cámara Argentina de la Construcción, Av. Paseo Colón 823, de la Ciudad de Buenos Aires, ubicadas en el 6° y 7° piso sector contrafrente.

El jueves 15 de junio se celebró el acto de firma de la escritura traslativa de dominio de la oficina del 7°contrafrente, propiedad de "Inversora Alar", a la AAC, mientras que la oficina del 6° piso se encuentra en proceso de escrituración.

Desde su fundación, la Asociación ha ocupado una oficina cedida sin cargo por la Cámara Argentina de la Construcción. La compra de una oficina se constituyó durante años en un objetivo de los directivos de la entidad que aún no había podido ser concretado.

En este sentido, el Ing. Rafael Balcells, quien fuera presidente de la Asociación, fue uno de los miembros que más bregó por materializar este propósito.



El Ing. Aragón, quien vendió la oficina a la Asociación, junto al Lic. Salvia y al Ing. Berretta

En la actualidad, el sector atraviesa un período de pleno desarrollo, con una destacable cantidad de obras en curso o en proyecto, cuyo impulso anima también a nuestra entidad a emprender planes ambiciosos de crecimiento institucional.

Merced a la desinteresada gestión de socios de la Institución que, postergando sus intereses personales y/o empresariales, ofrecieron vender estas propiedades a valores ciertamente convenientes para la Asociación, se hizo posible lograr el objetivo anhelado.

Las propiedades adquiridas son dos locales de oficinas, con palier privado y sanitarios para damas y caballeros, de aproximadamente 135 metros cuadrados cada uno, que posibilitarán el desarrollo de las crecientes actividades de la entidad. En este momento se está trabajando en la adecuación de las oficinas para poder inaugurarlas a la brevedad.



EL Lic. Miguel Salvia firma la escritura de la oficina

AUTORIDADES
Período 2006-2007

CONSEJO DIRECTIVO:

Junta Ejecutiva:
Presidente: Lic. Miguel A. Salvia
Vicepresidente 1°: Ing. Jorge W. Ordóñez
Vicepresidente 2°: 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. 11° del Estatuto):
Ing. Pablo Gorostiaga

CATEGORIA "D"
Socios Protectores

Mandatos por un año:

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

Mandatos por dos años:

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

CATEGORIA "C"
Entidades Comerciales

Mandatos por un año:

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 Loredo
ARMCO STACO S.A.
Representante : Ing. Guillermo Balzi
FAICSA S.A.
Representante: Ing. Diego Rausei

Mandatos por dos años:

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 Nougués
UNIVIA de AUTOVIA OESTE S.A.
Representante: Dr. Obdulio A. Barbeito
PAOLINI Hnos. S.A.
Representante: Ing. Julio Paolini

CATEGORIA "B"
Entidades Oficiales y Civiles

Mandatos por un año:

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: Cdor. Horacio Rodríguez

Mandatos por dos años:

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

CATEGORIA "A"
Socios Individuales

Mandatos por un año:

Lic. Miguel A. Salvia
Ing. Carlos Priante
Ing. Alejandro Tagle
Dr. José María Avila

Mandatos por dos años:

Ing. Héctor J. Biglino
Ing. Mario J. Leiderman
Prof. Juan E. Tornielli
Ing. Carlos A. Bacigalupi
Ing. Guillermo Cabana

MIEMBROS SUPLENTES

Categoría "A" - Socios Individuales

Mandatos por un año:
Ing. Claudio Trifilio
Ing. Jorge R. Tosticarelli
Agr. Mario Dragan García

Mandatos por dos años:
Ing. Guillermo Balzi
Ing. Norberto Salvia

COMISION REVISORA DE CUENTAS

Mandatos por un año:
Sr. Jorge Benatuil
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.

70 Años

Junto a los Habitantes de la Provincia de Buenos Aires







Ministerio de Infraestructura
Vivienda y Servicios Públicos
Gobierno de la Provincia de Buenos Aires

Dirección de Vialidad

ESTAMOS EN OBRA

Estado de avance de las obras y licitaciones en las principales rutas nacionales y provinciales de la red vial

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 realizadas, las obras en ejecución y los proyectos a implementar en varios de los corredores fundamentales de la red, tanto nacional como provincial.

RUTA 9

El 3 de mayo se llevó a cabo el acto de apertura de sobres de licitación de dos tramos de la Autopista Rosario-Córdoba, en la Ruta Nacional N° 9, por un monto de 628.532.754 pesos y un plazo de ejecución de 24 meses.

Las obras corresponden, por un lado, al tramo Armstrong-Villa María, Sección I: Empalme Ruta Provincial N° 178, Amstrong - Empalme Ruta Provincial E59-Subsección: Armstrong-Intersección Ruta Nacional N° 9. Por otro lado, se licitó el tramo Roldán-Armstrong, Sección: Carcarañá, Ruta Provincial N° 26S-Empalme Ruta Nacional N° 178, Armstrong.

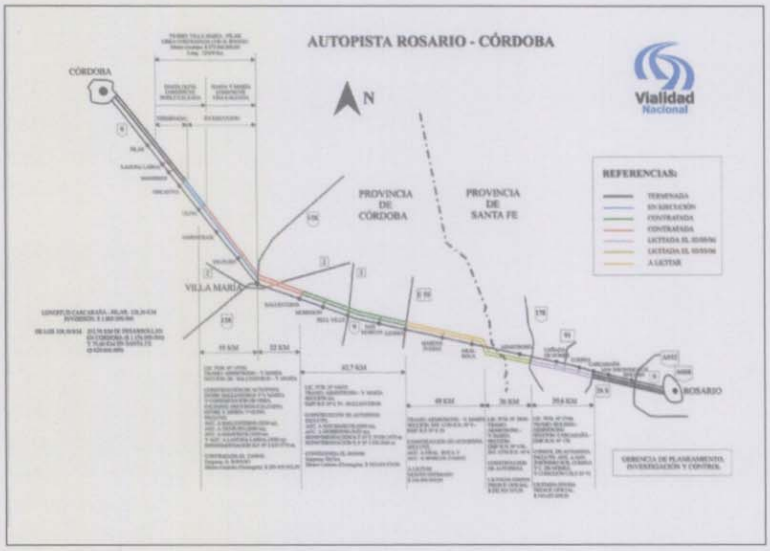
Los tramos Rosario-Carcarañá y Córdoba-Oncativo ya han sido terminados y habilitados al tránsito. Asimismo, se encuentran en ejecución los tramos Empalme RP N°59 –Ballesteros y Ballesteros-Villa María. Por último, aún queda por licitar el tramo Empalme RN N° 9 – Empalme RP N° E59 (Leones).

RUTA 40

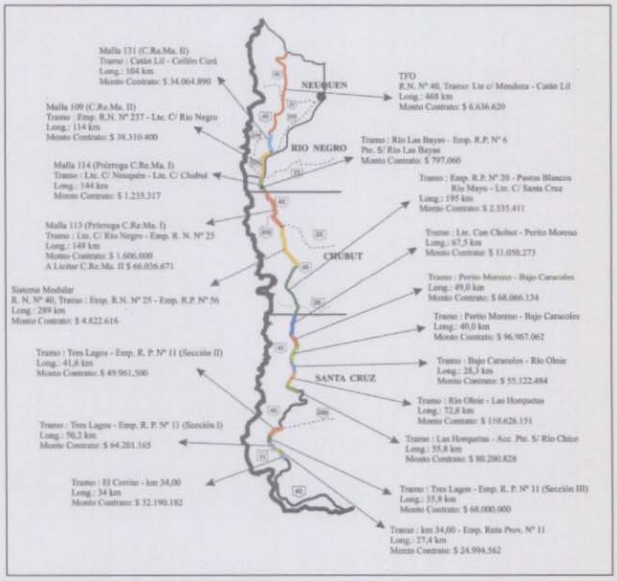
Se firmaron importantes contratos de obra para la Ruta Nacional N°40, en la provincia de Catamarca, correspondientes al tramo Río Agua Clara-Río Las Cuevas, Sección Río Agua Clara/El Eje, por un monto de contrato de 84.500.000 pesos. Con un plazo de ejecución de 24 meses, los trabajos comprenden obra básica y calzada con carpeta asfáltica, obras de arte menores y la construcción de tres grandes puentes sobre los ríos: Agua Clara y Loconte, de 60 metros cada uno, y San Fernando, de 171 metros.

Por otra parte, el 27 de abril fueron presentadas las ofertas correspondientes a las licitaciones de la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Cruz para la pavimentación de otros dos tramos de la Ruta Nacional N°40, en la provincia de Santa Cruz, por un monto de 148.500.000 pesos.

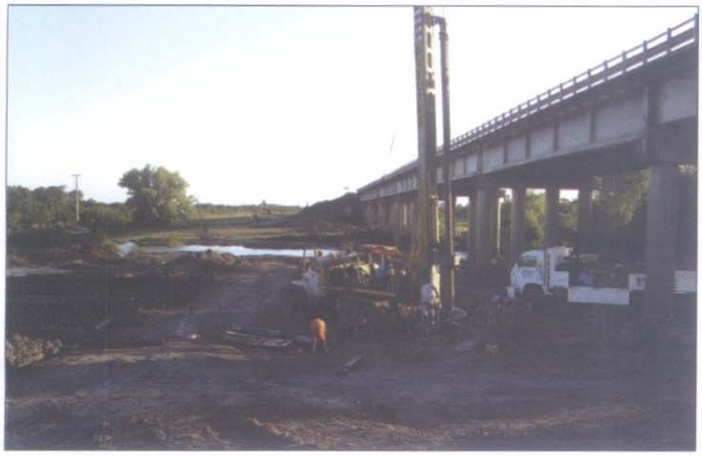
Las obras comprenden el tramo I: Las Horquetas-Acceso sobre el Río Chico, con una longitud de 55,44 km y un presupuesto



Autopista Rosario-Córdoba



Ruta Nacional N° 40



Obras en la Ruta Nacional N° 14

de 67 millones de pesos; y el tramo II: Perito Moreno-Bajo Caracoles, con una longitud de 40 km y un monto de inversión de 81.500.000 pesos. El plazo de ejecución de ambos tramos es de 30 meses.

RUTA 14

Con una longitud total de 431,67 kilómetros, el proyecto del corredor Autopista Ruta Nacional N° 14 y Ruta Nac. N° 117, desde Gualeguaychú hasta Paso de los Libres, en las provincias de Entre Ríos y Corrientes, prevé la construcción de una segunda calzada de 7,30 m de ancho, con banquinas de 3m y cantero central separador de la calzada existente.

Actualmente se encuentra en ejecución el Tramo: Empalme R.P. 16 - Emp. RP "J"; Sección: Emp. RP 16 - Emp. RP 20.

En diciembre de 2005 se realizó la apertura de ofertas para el Tramo 1 de la Ruta Nacional 14: Emp. R.P. N° 16 – Emp. R.P. "J" (Colonia Elía), Sección 2: Emp. R.P. N° 20 – Emp. R.P. "J" (Colonia Elía), con una longitud total de 28,28 km y un plazo de ejecución de 30 meses.

Por su parte, las obras a licitar con financiamiento del BID, que actualmente se encuentran en la etapa de precalificación de empresas, comprenden los siguientes tramos:

-Tramo 2: Emp. R.P. "J" (Colonia Elía) – Emp. R.P. N° 29; Sección 1: Emp. R.P. "J" (Colonia Elía) – A° Colman; Sección 2: A° Colman - Emp. R.P. N° 29. Longitud Total: 68,22 km.

-Tramo 3: Emp. R.P. N° 29 – Emp. R.N. N° 18; Sección 1: Emp. R.P. N° 29 – Ubajay; Sección 2: Ubajay - Emp. R.P. N° 18. Longitud Total: 70,55 km.

-Tramo 4: Emp. R.N. N° 18 – A° Ayuí Grande, Sección 1: Emp. R.N. N° 18 – A° Ayuí Grande. Longitud Total: 32,74 km.

-Tramo 5: A° Ayuí Grande – Río Mocoretá; Sección 1: A° Ayuí Grande – A° Mandisoví Grande; Sección 2: A° Mandisoví Grande – Río Mocoretá

Longitud Total: 70,68 km.

-Tramo 6: Río Mocoretá – Emp. R.N. N° 127; Sección 1: Río Mocoretá – A° Curupicay; Sección 2: A° Curupicay – Emp. R.N. N° 127. Longitud Total: 62,75 km.

-Tramo 7: Emp. R.N. N° 127 – Emp. R.P. N° 126; Sección 1: Emp. R.N. N° 127 – Establecimiento San Agustín; Sección 2: Establecimiento San Agustín – Emp. R.P. N° 126. Longitud Total: 62,77 km.

Por su parte, aún queda por licitar en la Ruta Nac. N° 14 y N° 117 el Tramo 8: Emp. R.P. N° 126 – Av. Belgrano (Acceso Aeropuerto; Km 8,04); Sección 1: Emp. R.N. N° 14 – Emp. R.P. N° 126- Emp. R.N. N° 117; Sección 2: R.N. N° 117 – Emp. R.N. N° 14 – Av. Belgrano. Longitud Total: 35,67 km.

RUTA 6

La obra de repavimentación y ensanche de la Ruta Provincial N° 6, que vinculará el Puerto de La Plata con el Puerto de Campana y la Ciudad de Zárate, con una extensión aproximada de 180 km, se encuentra actualmente en el siguiente grado de avance:

- Tramo R.P. 215 (La Plata) – R.P. 210 (San Vicente) – Longitud 21 km: se encuentra ejecutada y habilitada al tránsito la nueva calzada en la totalidad del tramo, incluidas las Rotondas R.P. 6–R.P. 215 y R.P. 6–R.P. 53.

- Tramo R.P.210 (San Vicente) – R.P. 16 – Longitud 16 km: se encuentra ejecutada y habilitada al tránsito la doble calzada de hormigón, incluido el distribuidor de tránsito R.P. 6–R.P. 210 y las rotondas R.P. 6–R.P. 58 y R.P. 6–R.P. 16.

-Tramo R.P.16 (San Vicente) – R.N. 7 (Luján)– Longitud 89 km: se encuentra ejecutada y habilitada al tránsito en todo el tramo la nueva calzada de hormigón, incluido el distribuidor de tránsito R.P. 6–R.P. 200 y la Rotonda R.P. 6–R.P. 24.

- Tramo R.N. 7 (Luján) – R.N. 9 (Campana) – Longitud 48 km: se encuentra ejecutada y habilitada al tránsito la doble calzada de hormigón y actualmente se encuentra en ejecución el distribuidor de tránsito R.P. 6–R.N. 8.

- Tramo R.N 9 (Campana) – Zárate – Long. 9 km: se encuentra en ejecución la doble calzada completa, con fecha prevista de terminación para septiembre de este año.

En síntesis, se encuentra habilitada al tránsito una calzada nueva de hormigón de ancho 7,50m con doble sentido de circulación entre la R.P. 215 (La Plata) y la R.N. 7 (Luján), con una longitud de 140 km. El tramo comprendido entre la R.P. 210 y la R.P. 16 cuenta con doble calzada de hormigón, así como el tramo entre la R.N. 7 (Luján) y la R.N. 9 (Campana).

El 7 de diciembre de 2005 se llevó a cabo el llamado a Licitación para la ejecución de la segunda calzada de hormigón en el tramo entre la R.P. 215 (La Plata) y la R.N. 7 (Luján), con un presupuesto oficial de $ 285.849.000, a fin de completar la "Autovía La Plata – Zárate".

RUTA 150

En el marco de la Fase II del Programa de Corredores Viales de Integración de la Corporación Andina de Fomento (C.A.F.), la Dirección Nacional de Vialidad realizó el 16 de junio la apertura de ofertas correspondiente a la licitación pública para la obra Ruta Nacional N° 150 - Provincia de San Juan, Tramo: Ischigualasto - Empalme Ruta Nacional N° 40, Sección IIb: km 143 – km 155

Con un presupuesto oficial de 28.102.701 pesos y un plazo de ejecución de 18 meses, el proyecto incluye construcción de obra básica, alcantarillas, pavimento tipo, tratamiento bituminoso superficial doble sobre base y subbase granular y proyecto y construcción de un puente de hormigón pretensado, obras auxiliares y de encauzamiento.

FIN DE LAS OBRAS EN LAS RUTAS PROVINCIALES 63 Y 74

Fue inaugurada la doble calzada de ambas rutas que permitirá agilizar el tránsito desde y hacia la costa bonaerense.

La Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires dio por finalizadas las obras de doble calzada en las Rutas Provinciales N° 63 y N° 74, entre las localidades de Dolores y Esquina de Crotto, y entre General Madariaga y Pinamar, respectivamente.

Dentro del partido de Dolores –Tordillo, las obras de la R.P. N° 63 consistieron en la construcción de dos calzadas y colectoras en ambos lados en el tramo RP 2– RP 11. Además, se readecuaron las intersecciones canalizadas de la RP 63 con la calle Facio y de la RP 63 con la calle Juan Domingo Perón. En esta última Sección, donde se produce el cruce a nivel con las vías del ferrocarril (ex Roca), se realizó la modificación del cruce según las normas del S.E.T.O.P.

Entre Prog. 0,0000 y Prog. 684,900, para ancho de camino de 60 m, se construyeron dos calzadas de concreto asfáltico de 7,30 m de ancho y pendiente transversal de 2%, con separador central de 3,00 m de ancho con cordones hasta



Prog, 634,300, y luego reduciendo el ancho del separador a 1,00 m hasta finalizar. Dentro de este perfil se construyeron dos colectoras de 530 m de longitud y 6,00 m de ancho de concreto asfáltico, separadas de la calzadas principales por un cordón montable tipo "K". Este perfil culmina con dos zanjas de solera mínima para permitir el adecuado escurrimiento del agua.

Entre las Prog. 684,900 y Prog. 8.300,00 la segunda calzada, de 6,70 m de ancho y pendiente transversal de 2%, se proyectó del lado derecho con una separación de calzadas de 3,90 m por una baranda Flex – Beam doble, las banquinas externas de tierra de 3,00 m de ancho con pendiente de 4%, y taludes exteriores con baranda de defensa vehicular.

A su vez, entre las Prog. 8.300,00 y Prog. 12.300,00, para ancho de camino de 80 m, la segunda calzada del lado derecho tiene 6,70 m de ancho y pendiente transversal de 2%, la separación entre bordes de calzadas es de 15,00 m, las banquinas externas de tierra son de 3,00 m de ancho con pendiente 4%, y las banquinas internas de tierra son de 2,00 m de ancho con pendiente 2%. Los taludes exteriores tienen una pendiente de 1:4 para alturas menores a 3,00 m y de 1:2



Las máquinas trabajando en la construcción de la segunda calzada

para alturas mayores a 3,00 m, con baranda de defensa vehicular. Entre las calzadas se construyó un cantero central de desagüe materializado con taludes de pendiente variable de 1:4 y 1:6.

También se llevó a cabo la construcción de un puente sobre la nueva traza de la RP 63, sobre el "Canal A".

En la Sección II, se realizó el Perfil Tipo III, que incluyó la intersección con la RP 11, donde, se construyó la segunda calzada con las mismas características del tipo anterior. Además, se realizaron distintas obras de arte tales como la remoción y colocación de alcantarillados y un puente sobre Canal El Tordillo.



Una de las obras de arte construidas en la Ruta 74

Ruta Provincial N° 74

En la R.P. 74, a lo largo de sus casi 25 km, se procedió de manera similar a la RP 63, con la construcción de una segunda calzada, a la que se sumó un ensanche de la calzada existente en algunos sectores de la Sección I, comprendida entre la Prog. 0,0000 (Gral. Madariaga) y 13.500.

Para la calzada nueva, se realizó para la Sección I un ensanche de 5,15 m a ambos lados de la calzada existente, de lo que resultaron dos calzadas de 7,30 m de ancho, con un separador de 3 m.

Entre las progresivas 2,961 y 8,581, se realizó una segunda calzada a lado derecho, con un ancho de 7,30 m, que incluyó un separador central de 15 m con cantero central de desagüe. Entre las progresivas 8,581 y 13,500, se siguieron las mismas características, pero con ensanche de la semizona de camino en 30 m.

Para la sección II (Progresiva 13,500 – 24,760), se realizó un bacheo profundo, sellado de fisuras y carpeta de concreto asfáltico de espesor 0,06 m. Además, se llevó a cabo la reconformación de banquinas y señalización horizontal y vertical.

En cuanto a las obras de arte, se construyeron alcantarillas transversales y longitudinales y en toda la longitud de los tramos de referencia, se procedió al señalamiento horizontal y vertical, con tachas reflectivas en lugares precautorios.

Por último, se hizo también una readecuación de la iluminación en las intersecciones.

AVERY DENNISON

Cumpliendo con las normas más exigentes.

Certificamos el cumplimiento de la norma IRAM 10033 para los materiales grado ingeniería T1500.

Retrorreflexión antes de envejecimiento	Supera
Retrorreflexión después de envejecimiento	Supera
Retrorreflexión después de ataque de hidrocarburos	Supera
Retrorreflexión después de abrasión	Supera
Tracción y alargamiento	Supera
Adhesión	Cumple
Curvatura	Cumple
Resistencia al agua	Cumple
Resistencia al calor	Cumple

En Avery Dennison seguimos cumpliendo con las normas de calidad internacionales más exigentes. Nuestra amplia trayectoria a nivel mundial, sumada a la calidad de nuestros productos y a la eficiencia y flexibilidad de nuestro servicio al cliente nos convierte en la mejor opción para sus necesidades de señalización y seguridad vial.

Argentina, Buenos Aires
Tel.: +54 (11) 4014-2278
Fax: +54 (11) 4014-2208
reflectives.argentina@averydennison.com

Chile, Santiago
Tel.: +54 (2) 677 98 00
Fax: +54 (2) 739 07 10
reflectives_chile@averydennison.com

Colombia, Medellín
Tel.: (57-4) 335-6000
Fax: (57-4) 331-2838
reflectives.andean@averydennison.com

Brasil, Vinhedo, SP
Tel.: +55 (19) 3876-7785
Fax: +55 (19) 3876-7734
refletivos.Brasil@averydennison.com

AVERY DENNISON
División de Productos Reflectivos

10 AÑOS EN ARGENTINA

www.reflectives.averydennison.com

©2006 Avery Dennison. Avery Dennison® es marca registrada de Avery Dennison Corporation.

AVANCES EN LOS PROYECTOS DE INICIATIVA PRIVADA

El Gobierno Nacional ha comenzado a aprobar los proyectos de obras viales propuestas en el marco de este sistema y ya se han registrado nuevas presentaciones de grupos empresarios

Dentro del nuevo Régimen de Iniciativa Privada aprobado por el Decreto 966/05, orientado a estimular a los particulares a participar en proyectos de infraestructura, el Estado Nacional ha recibido una serie de proyectos de obras de infraestructura, en materia vial, de transporte, de desarrollos inmobiliarios y de energía, propuestos por empresas de capitales nacionales e internacionales.

Dos proyectos viales presentados por iniciadores privados en el marco de este régimen cuentan hasta el momento con la declaración de Interés Público y se han comenzado a definir los lineamientos técnicos y los plazos de ejecución. Se trata de las iniciativa que prevé la construcción la Autopista – Autovía Pilar Pergamino, propuesta por Helport y el Grupo Eurnekián, y el proyecto de la Autopista de Tercer Vinculación Parque Pte. Perón, presentado por Perales Aguiar SA, Canadian Highways International Corporation, Groupe SD & G International.

Autopista Pilar-Pergamino

Por resolución 591/06, el Gobierno Nacional determinó la Licitación Pública como modalidad de contratación de la iniciativa privada para la construcción y explotación en concesión de la autopista entre las ciudades de Pilar y Pergamino, y encomendó la realización de la documentación licitatoria al Organo de Control de Concesiones Viales. El OCCOVI convocó a representantes de distintos estamentos de la sociedad interesados para formar la comisión de trabajo que delineó los pliegos licitatorios para la realización de la obra y ha realizado el llamado a licitación el 3 de julio pasado.

Con una inversión total prevista de 1000 millones de pesos y un plazo máximo de ejecución de 6 años, el proyecto tiene como objeto revertir la condición actual de la Ruta Nacional N° 8 entre las localidades de Pilar (km 57) y Pergamino (km 237), en la provincia de Buenos Aires. La autopista tendrá una extensión de 180 km, de los cuales 100 km correrán paralelos a la Ruta 8 y los 80 restantes sobre una nueva traza.

La primera etapa de las obras —que demandará 2 años— prevé la construcción de dos calzadas de tres carriles cada una entre Pilar y la Ruta Provincial 6 con colectoras pavimentadas en los sectores urbanizados, intercambiadores de tránsito a distinto nivel e iluminación en todo el tramo.

Desde la R.P.N°6 hasta Parada Robles se ha previsto la construcción de una autopista de dos calzadas de dos carriles por sentido de circulación con colectoras pavimentadas en los sectores urbanizados, y la construcción de intercambiadores a distinto nivel en los accesos a Capilla del Señor, Barrio el Remanso y Parada Robles,



Mapa de la autopista San Fernando - La Plata

que serán iluminados.

Una vez concluida la primera etapa del proyecto, se habilitará una nueva estación de peaje en el km 66 y, al finalizar la segunda, se abrirá otra estación en el km 193.

Se estima que el ahorro de tiempo de viaje respecto del recorrido actual será de 60 minutos y que el corredor tendrá un total de 2.500.000 usuarios por año.

Los partidos vinculados al proyecto son Pilar, Exaltación de la Cruz, San Antonio de Areco, Capitán Sarmiento, Arrecifes y Pergamino.

Autopista San Fernando-Punta Lara

El Gobierno aprobó por decreto el proyecto de iniciativa privada para construir una autovía de 117 kilómetros que unirá San Fernando y La Plata, en la provincia de Buenos Aires. Bautizada como "Avenida Parque Presidente Perón", la obra demandará una inversión estimada de 853.600.000 pesos y unirá 13 partidos del Gran Buenos Aires.

El proyecto fue impulsado por el consorcio de empresas conformado por las firmas Canadian Highways International Corporation, Groupe SD&G International y la argentina Perales Aguiar S.A. y constituye el denominado "tercer anillo vial de la región metropolitana" con una longitud de 117 km, más la incorporación de 94 km de nueva construcción. Se extenderá desde el Acceso Norte a la Capital Federal hasta la Autopista Buenos Aires-La Plata y enlazará el actual Camino Parque del Buen Ayre con las cercanías de Punta Lara, donde está proyectada la cabecera del futuro puente internacional Buenos Aires-Colonia.

Con un plazo de ejecución de 30 meses, se prevé la construcción de una autovía de dos carriles por mano que incorpora la vinculación de los partidos de Ituzaingó, Merlo, Presidente Perón, Florencio Varela, La Plata, Ezeiza, La Matanza, San Vicente y Berazategui, en la provincia de Buenos Aires. Estas localidades se suman a los actualmente conectados por la obra existente (San Martín, Tres de Febrero y Hurlingham).

El proyecto beneficiará directa e indirectamente a 6 millones de personas y además traerá beneficios adicionales como el alivio para la Ruta Provincial N° 4 Camino de Cintura - articularmente en Morón-, la disminución del tránsito pesado en el corredor ribereño, seguridad y desarrollo urbanístico en el conurbano bonaerense.

A la espera del visto bueno

Tal como informamos en la edición N° 180 de Carreteras, el grupo integrado por Corporación América y Helport presentó el año pasado una iniciativa privada para la construcción de la Autovía Río Cuarto – Córdoba RN N° 36, en la provincia de Córdoba, que está a la espera de su aprobación.

El mismo consorcio vial también ha presentado recientemente un proyecto para transformar en autovía el trayecto de la ruta 33 que une Rosario con la localidad santafesina de Venado Tuerto.

El proyecto prevé una inversión que oscila entre 350 y 470 millones de pesos, de acuerdo con la traza y las obras complementarias a definir, y pretende solucionar los problemas de tránsito que se registran en la zona y reducir el tiempo de viaje.

La presentación de la iniciativa, que ahora deberán analizar las autoridades nacionales, fue realizada en Rosario, en un acto que encabezaron el titular del Organo de Control de Concesiones Viales (Occovi), Claudio Uberti y el secretario de Obras Públicas de la provincia de Santa Fe, Edgardo Fiol.

Otra de las iniciativas privadas propuestas el año pasado es la que presentaran las empresas COVICO S.A. y COPRISA S.A., para la ejecución de la Autovía Rosario – Sunchales, en la RN N° 34, provincia de Santa Fe. La iniciativa prevé que en los 250 km de recorrido entre ambas ciudades se realice la construcción de una calzada adicional y el control de los accesos a la ruta, entre otras obras.

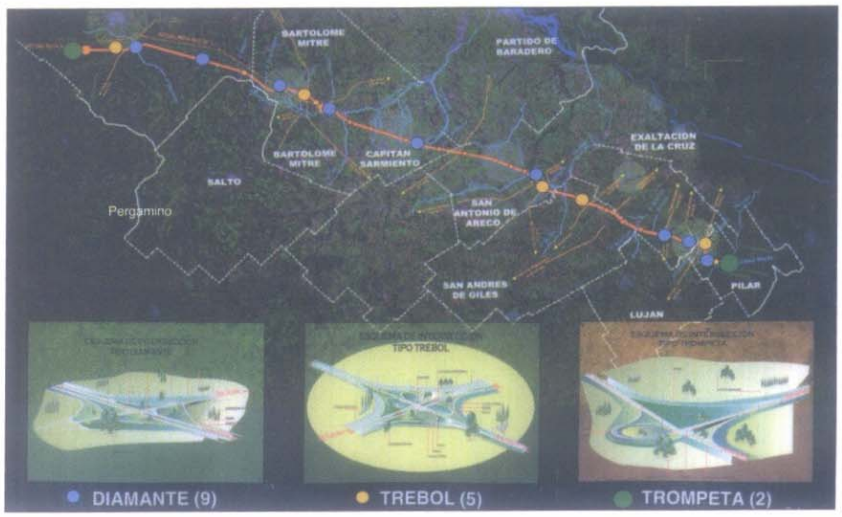
Accesos a Buenos Aires

El Gobierno Nacional firmó un convenio con el Grupo Abertis de España, que controla Autopistas del Oeste y es socio en Autopistas del Sol, relativo a la construcción de infraestructura vial en la región metropolitana de Buenos Aires.

El Grupo Abertis presentó sus planes para ejecutar el tramo faltante para unir la autopista Buenos Aires-Luján con la autopista Luján-Mercedes, que actualmente está en construcción. Tales proyectos incluyen mejorar el Camino de Cintura y ensanchar la General Paz con dos carriles más por mano.

Las obras de conexión en Luján tendrán un presupuesto de más de $ 70 millones y las obras de mejoramiento de la General Paz, que esencialmente buscan resolver los problemas de congestión, demandarán unos $ 400 millones.

En el caso del Camino de Cintura, la empresa se compromete a resolver los problemas de conectividad entre los accesos de la Ciudad de Buenos Aires con una inversión de $ 610 millones.



Esquemas de distribuidores de la Autopista Pilar - Pergamino

"EL PANORAMA A FUTURO ES BUENO"

El Interventor de la Dirección Provincial de Vialidad de Corrientes, Ing. Alberto Carcaño, presenta las obras en ejecución y los proyectos para las rutas de su provincia

-¿Cuál es el estado actual de la red vial de Corrientes?

-La red vial provincial se compone de 12.700 km, con 772,60 km de pavimento, 2000 km de camino mejorados y el resto de calzada de tierra. En este momento estamos creciendo después de haber pasado un largo tiempo sin inversiones.

Se han corregido y superado los problemas financieros poniendo al día las cuentas. Una vez estabilizada la situación, pudimos iniciar el crecimiento y hoy seguimos trabajando en ese sentido con realizaciones para reconstruir y construir nuestra red.

En este sentido, se ha aumentado en un 10 % la red pavimentada, 35 % en consolidado y seguimos manteniendo más de 10.700 km de caminos rurales. Además, se han construido y reconstruido obras de artes mayores y menores, como puentes de maderas y hormigón.

-¿Cuáles son los planes previstos?

-Continuar con este accionar basado en adquisiciones de equipamientos, vehículos, maquinarias, elementos de informática y en la capacitación del personal en busca de mayor rendimiento. Los planes en marcha están financiados por el 90 % del Recurso del Tesoro Provincial.

Estamos realizando inversiones en equipamiento, como la compra de motoniveladoras y rastras entregadas a las zonas viales, camionetas destinadas a Inspecciones de Obras y Jefe de Zonas y equipamiento para Laboratorio.

Además, queremos continuar la capacitación al personal con la actualización del material de informática, aparatos de mediciones y todo el equipamiento adquirido.

-¿Cómo se relacionan esos planes con los proyectos a nivel Nacional?

-Esto está perfectamente delineado en el proyecto E.DI.VI.AR, que es la base de lo que hemos ejecutado y de lo que está en ejecución. Sin embargo, no dejamos de ver y atender lo referido a lo urgente y necesario que reclama la sociedad, en especial el campo, que necesita trasladar sus productos a los centros de industrialización, al igual que la forestación y la ganadería, actividades esenciales de esta provincia.

-¿Cómo se obtiene el financiamiento para estas obras?

-La D.P.V. Corrientes obtiene recursos de distintas fuentes de financiamiento: el fondo de coparticipación vial (6.4 millones), los recursos del Tesoro Provincial (34.7 millones), y los créditos Internacionales por 17.5 millones.

-¿Qué obras están actualmente en ejecución?

-En cuanto a las obras de pavimentación y repavimentación, hemos finalizado la pavimentación de la R. P. Nº 24, en su tramo Perugorría- R. N. Nº 12; la repavimentación en la R. P. Nº 126, que



Ing. Alberto Carcaño



Camionetas recientemente adquiridas por la D.P.V. Corrientes para inspecciones de obras

vincula las localidades de Sauce – Curuzú Cuatiá – Bompland; de la R. P. N° 129, conocida como acceso a Monte Caseros; y de la R. P. N° 24 Solari – Perugorría. También se firmó el contrato por la obras de pavimentación de las R. P. N° 38 y 19 entre Santa Lucía – Villa Córdoba – Gobernador Martínez.

A través del Programa de Saneamiento y Ayuda a Pequeños Productores, que es un Plan Nacional que está ejecutando la D.P.V. en todo lo relacionado a caminos, se obtuvo el financiamiento por $ 9.000.000 para la construcción de 13 obras con una longitud de 123,10 Km en los Departamentos de San Roque, Bella Vista, Goya, e Ituzaingó, donde se incluyen tramos del Camino de la Producción dictada por Ley N° 5552/04.

Del mismo modo, el Fondo de Desarrollo Rural hace posible mejorar otros caminos para los cuales no contábamos con recursos. Es un fondo fiduciario administrado por el Banco de Corrientes con dinero proveniente del impuesto inmobiliario. Entre las obras ya ejecutadas se incluyen las obras básicas terminadas, enripiados, alcantarillados y reparaciones de puentes de madera. De octubre de 2004 hasta el momento fueron destinados 25 millones de pesos a obras a través de este fondo.

-¿Tienen obras financiadas por organismos internacionales?

-Sí, continuamos con las obras financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo mediante el crédito BID 1118, contratadas por el Gobierno Nacional. Se ha finalizado la R.P.N° 23, tramo R.P.N° 25 – Sauce, y el Acceso Este a Mercedes, y se continúa con la R.P.N° 25, tramo R.P.N° 23 – R. N. N° 119. También se ha iniciado el Acceso a Monte Caseros y la R.P.N° 23, desde la R.P.N° 25 hasta la progresiva 70.000.



Ruta Provincial N° 126

-¿Qué política están llevando a cabo en cuanto al mantenimiento?

-Se realiza el mantenimiento de rutina en 10.700 km de la red mediante el sistema mixto, 50% por los Consorcios Camineros y el otro 50% por administración mediante las nueve Zonas Viales que atienden 5.500 km, incluidos los caminos pavimentados. En los caminos de tierra y ripio se lograron importantes resultados y una notoria reducción de las quejas de los usuarios, mediante una inversión de $ 8.200.000.

-¿Cómo es el sistema de gestión para las obras de mantenimiento?

-Las obras de reposición y mejoramiento progresivo se ejecutan en la red de ripio y tierra mediante contratistas, consorcios y las Zonas Viales. Construimos enripiados nuevos, se hacen reposiciones en otros, terraplenes, excavación para desagües y colocación de alcantarilla de caños, a lo que hay que sumar la limpieza de la zona de caminos, donde se invierten 5.400.000 pesos.

Además, realizamos mediante las Zonas Viales la reparación y reconstrucción de 15 puentes de maderas con una inversión de 316.000 pesos que, sumada a lo hecho por contratos, representa en total un monto de 11.070.000 pesos.

Por último, también se están realizando tareas de señalización vertical y horizontal. Después de tantos años de no invertir en infraestructura, la recuperación ha sido difícil, pero con orden y planificación es posible.

El convenio con la Nación nos permite por primera vez en la historia desarrollar, junto con la DNV, trabajos de construcción de caminos dentro de la Isla Apipé, con una inversión de 1.800.000 pesos, gracias al plan Mi Pueblo.



Ruta Provincial N° 126



Motoniveladoras adquiridas por la DPV Corrientes

-¿Cómo se realiza el mantenimiento efectivo de los caminos rurales?

-Los caminos rurales se continúan conservando por Administración y por los Consorcios Camineros, realizando las tareas de rutinas y mejoras puntuales. También se realizan Contratos a Terceros para Obras de Mejoras.

-¿Han implementado algún sistema de gestión para mantener los planes a largo plazo?

-Sí, continuamos con un Sistema de Gestión que permitirá la recuperación y el mantenimiento programado, considerando las inversiones en el tiempo.

Un ejemplo de ello es la pronta puesta en marcha del sistema C.Re.Ma. con dos mallas, cuyo plazo de obra es de cinco años. En 18 meses se recuperará totalmente, para luego continuar con el mantenimiento hasta el final del contrato, cuya recepción se hará con un nivel de servicio óptimo. Como elemento importante de la conservación se incluyó la construcción de una playa de pesaje para la realización de controles de pesos y dimensión.



Ruta Provincial N° 81

-¿Cuál es su visión del panorama vial actual?

-Observando con ojos optimistas, el panorama que se observa es bueno, pero los recursos aún son pocos e insuficientes. Cada día el campo reclama más y mejores vías de comunicación que permitan ingresar los insumos y sacar sus productos a los centros de mercado y de industrialización, cualquiera sean las condiciones climáticas. Para ello la Provincia realiza grandes inversiones con un fuerte control en los gastos.

-¿Cuál es su opinión del estado actual de los fondos coparticipables y el impuesto a los combustibles?

-Los fondos coparticipables son tan escasos que no cubren las necesidades mínimas de conservación. Esta disminución de los Fondos Coparticipables en función del combustible es un mal que deben soportar todas las Vialidades del país, y que aún no tiene solución.

Se está estudiando a través del Consejo Vial Federal la forma de mejorar esta situación, trasladando a las autoridades provinciales la posibilidad de un tratamiento conjunto ante el Estado Nacional.

cemento portland

integra el desarrollo de infraestructuras que brindan calidad de vida









Somos el referente técnico de la industria del cemento en nuestro país.

Nos respaldan 65 años dedicados a la investigación y transferencia tecnológica en las distintas aplicaciones del cemento y del hormigón.

Organizamos jornadas de especialización, transmitiendo la experiencia obtenida en los distintos foros internacionales y obras nacionales.

Proveemos un servicio de Biblioteca Técnica referida a cementos y hormigones, y un dinámico sitio de consultas en Internet.

Fomentamos, con investigaciones tecnológicas, el uso adecuado del cemento.

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

ICPA

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

MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

Detalle de los programas de rehabilitación de caminos rurales que, financiados por el PROSAP, se están desarrollando en las provincias de Entre Ríos y Córdoba y anticipo de los nuevos proyectos que serán lanzados próximamente

En el marco del PROSAP (Programa de Servicios Agrícolas Provinciales), bajo la dirección y responsabilidad de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, se están llevando adelante dos proyectos de rehabilitación de caminos rurales para fortalecer la salida al mercado de la producción y mejorar de este modo la competitividad.

El PROSAP es un programa federal, que comenzó a implementarse en 1996, con fondos del Banco Mundial (BIRF), del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de los presupuestos de la Nación y las Provincias con el objeto de aumentar el valor de las exportaciones de productos agropecuarios, mediante el mejoramiento de la calidad y del volumen de producción de dichos productos y el mantenimiento de los recursos naturales, para evitar su deterioro.

Dentro del área de Infraestructura Básica, el PROSAP promueve la realización de inversiones físicas para la producción en las provincias, que presenten problemas ocasionados por el deterioro, la antigüedad o ineficiencia de la infraestructura existente. En este sentido, se encuentra financiando actualmente dos programas de rehabilitación de caminos vecinales en áreas productivas.

En la provincia de Entre Ríos se está finalizando el proyecto de Mejoramiento de Caminos en Areas Rurales Productivas, con el objetivo de incrementar la producción y asegurar la transitabilidad permanente de las vías de acceso a las explotaciones agropecuarias mediante obras de mejorado y afirmado de la carpeta de rodamiento.

Al frente del proyecto, que tuvo como objetivo volver transitables 266 km de caminos de tierra, se encuentran la Secretaría de la Producción y Recursos Naturales, la Secretaría de la Producción de la Gobernación y la Dirección Provincial de Vialidad.



Con un costo total estimado de u$s 13.589.175,57, el programa consistió en enripiar los caminos para insensibilizarlos a la acción del agua de lluvia, permitiendo su transitabilidad en forma permanente.

Se ha calculado que la población total beneficiaria del proyecto ascendería a 8.355 personas, teniendo en cuenta que mediante la independencia de las condiciones climáticas para algunas de las operaciones vinculadas a la producción se pueden incorporar mejoras en la actividad productiva de 1311 explotaciones agropecuarias (EAP´s). Asimismo, se puede lograr un aumento sostenido en la producción agrícola, la calidad de la leche y de la carne de ave en zonas del territorio provincial con potencialidad productiva postergada.

Además, en forma indirecta se beneficiarán otros productores agropecuarios, residentes rurales y de comunas que se encuentran ubicados en la zona de influencia de la traza de los caminos mejorados.

Las obras incluyeron la construcción de una calzada enripiada de 0,12 m de espesor, apoyada sobre una base de suelo calcáreo compactada de 0,32 m de espesor proveniente de yacimiento y ésta sobre una base de asiento de suelo natural compactado de 0,20 m de espesor. La calzada tiene una sola trocha de 6,00 m de ancho, con banquinas consolidadas de suelo calcáreo de 1,50 m de ancho a cada lado.

Caminos y puentes

Otro de los proyectos financiados por el PROSAP para el mejoramiento de los caminos rurales contempla la ejecución de la obra básica, el enarenado y la

construcción del nuevo puente sobre el río Xanaes, en Ruta Provincial Nº E – 52, entre las localidades de La Tordilla y Arroyito. Esta vía se desarrolla en dirección Norte -Sur y vincula a la Ruta Nacional Nº 19 con la Ruta Provincial Nº 17, que forman parte de los corredores de integración de la Región centro y, en particular, vinculan las provincias de Córdoba y Santa Fe.

Con un contrato de $ 8.649.949,35 y fecha de finalización estimada para enero de 2007, la obra permitirá sacar la producción de una extensa área dedicada a la explotación agrícola-ganadera y a la industria láctea, hacia los principales centros de consumo.

En el aspecto geométrico se adoptó un ancho de coronamiento de 15,20 m para el perfil en zona rural y un ancho de coronamiento de 13,20 m donde el entorno es marcadamente urbano. Se prevé una calzada enarenada de 8,10 metros de ancho para el primer caso y de 7.50 metros de ancho en el segundo con banquinas de 3,60 m. de ancho cada una. La zona de camino será ampliada de 30 a 60 metros en la zona eminentemente rural, disminuyendo a valores entre 30 y 40 m a partir del entorno urbano y en las proximidades del emplazamiento del nuevo puente, dada las dimensiones de los terrenos que se afectan.

Respecto al drenaje de la obra, se ha proyectado la realización de cunetas y alcantarillas; en cuanto a los aspectos de seguridad vial se prevé la señalización Vertical en toda la longitud de la obra, Además, se ha propuesto la ejecución y conservación de un camino auxiliar, de manera tal de mantener las condiciones mínimas de transitabilidad, cuidando la seguridad de la obra en construcción.

El puente sobre el río Xanaes se construirá muy próximo y aguas abajo del existente, que seguirá en servicio durante la ejecución de la obra y hasta su habilitación. El puente proyectado tiene una longitud total de 59.60 m con posibilidades de ser prolongado, mientras que el ancho de calzada es de 10.40 m, con veredas laterales.

Prosap II

Como parte de sus políticas de fortalecimiento a la actividad productiva, el Gobierno Nacional seleccionó al PROSAP como receptor de U$S 200 millones de préstamo del BID-Banco Interamericano de Desarrollo, con lo cual a partir de 2005 se abrió una nueva etapa de inversiones en los servicios y la infraestructura agropecuaria en todo el país.

Los Contratos de Préstamo BID 899/OC-AR 1 y 2 fueron aprobados por el Decreto Nº 1636/2004 firmado por el Presidente Néstor Kirchner el 24 de noviembre del mismo año .

En los primeros meses del año 2005 la UEC del Programa avanzó en el cumplimiento de las condiciones previas al primer desembolso y en la identificación de una cartera preliminar de proyectos, tanto provinciales como de organismos descentralizados de la SAGPyA.

En el marco del PROSAP II, se realizó la convocatoria a las provincias para que presentaran sus perfiles de proyectos a ser financiados por el programa. Luego de 176 presentaciones realizadas, el Comité de Evaluación de la Secretaría ha puesto hasta el momento mayor énfasis en proyectos de riego e infraestructura básica.



Las máquinas trabajando en los caminos rurales de Entre Ríos

Dentro de estos últimos se encuadran los proyectos para la rehabilitación de caminos rurales en las provincias, que en este momento están en etapa de formulación.

Próximamente se estarán presentando al BID los siguientes proyectos:

-Caminos Rurales de Entre Ríos : 48.000.000 pesos

-Caminos Rurales de Misiones : 20.000.000 pesos

-Caminos Rurales de Corrientes: 8.000.000 pesos

Queda pendiente para fin de año la presentación de proyectos para el mantenimiento y reparación de caminos rurales en Tucumán y Río Negro.





NUEVAS AUTORIDADES EN LA CAC

La Cámara Argentina de la Construcción renovó el 27 de junio su Consejo Directivo en Asamblea General Ordinaria.

La nómina con la nueva distribución de cargos para el Ejercicio Julio 2006-Junio 2007 es la siguiente:

Presidente	Ing. Carlos Enrique Wagner
Vicepresidente 1°	Ing. Aldo Roggio
Vicepresidente 2°	Ing. Mario Buttigliengo
Vicepresidente 3°	Ing. José Rodríguez Falcón
Secretario	Sr. Gregorio Chodos
Secretario del Interior	Ing. Martín Colombres Garmendia
Tesorero	Ing. Federico Bensadón
Protesorero	Ing. Gustavo Weiss
Prosecretario	Ing. Juan A.Castelli

Vocales:

Ing. Carlos Arzelán
Ing. Carlos Bacher
Ing. Tito Biagini
Arq. Angelo Calcaterra
Sr. Nicolás Caputo
Lic. Juan Chediack
Dr. Julio Crivelli
Lic. Andrés Domínguez
Ing. Víctor Entrala
Ing. Juan Galvarini
Ing. Gabriel Loisi
Ing. Raúl Marín
Sr.Luis Moldovan
Ing. Julio Paolini
Ing. Rodolfo Perales
Sr.Juan Relats
Dr.Hugo Scafati
Ing.Alberto Tarasido

6º CONGRESO DE ITS ARGENTINA

Del 7 al 9 de junio se llevó a cabo el 6° Congreso de ITS Argentina "Aplicaciones de ITS al Transporte e Infraestructura Urbana", en simultáneo con el Encuentro Pre-Segundo Congreso ITS Iberoamérica, evento que tendrá lugar en noviembre de 2007 en Buenos Aires.

En el marco de un constante incremento en la movilidad de las grandes metrópolis, el Congreso se propuso reunir las propuestas del sector privado y de los gobiernos a nivel nacional, provincial y municipal para mejorar la planificación del transporte. Asimismo, se dieron a conocer las experiencias exitosas de aplicaciones de ITS en España, Brasil, Chile y Argentina y se realizaron visitas a centros de control inteligente de tránsito



En el 6° Congreso los expertos disertaron sobre aplicaciones ITS al transporte público de pasajeros, en autopistas, centros urbanos e interurbanos, discutieron aspectos relacionados con el cobro y gestión de ltransporte urbano y el problema ambiental.



El Ing. Felipe Nougués, presidente de AUSA, disertando en el Congreso

También se presentaron los resultados obtenidos en el proyecto de modernización del transporte de Montevideo, la experiencia en el transporte público de Rosario, los intercambiadores inteligentes en España, y el Transantiago en Chile, entre otros temas.

AVANCES EN EL PROYECTO CHIVILCOY

Dentro de un ambicioso Plan de Obras Viales y con el apoyo del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, está en pleno desarrollo la Etapa I de la construcción de la Segunda Circunvalación en jurisdicción de Chivilcoy, en tanto que se abrió la licitación para la Etapa II en un acto presidido por el Administrador de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Ing. Arcángel José Curto, y el Intendente de Chivilcoy, Dr. Ariel Franetovich.

La Segunda Circunvalación de Chivilcoy, que mejorará significativamente la circulación de vehículos de transporte de cargas, tiene para su Etapa II un presupuesto de aproximadadamente 11,5 millones de pesos y un plazo de ejecución de 365 días corridos. Se estima que estos trabajos se iniciarán en 90 días, luego de que pasen las actuaciones por los Organismos de Control de la Provincia.

Por otra parte, continuando con las acciones previstas en el Plan Piloto de Seguridad Vial, la Municipalidad está trabajando en un Plan de demarcación horizontal de las bicisendas, con material termoplástico.

La división del flujo de tránsito en la Ciudad es una de las medidas recomendadas por los especialistas de la AAC, considerando que compartir la vía vehículos de gran porte y ciclistas aumenta significativamente el riesgo de accidentes, dada la vulnerabilidad de estos últimos.

Teniendo en cuenta que la capacitación es uno de los ejes fundamentales del Proyecto en desarrollo, se continúa con las tareas de capacitación del personal técnico de la comuna, afectado al mantenimiento del sistema eléctrico. En esta oportunidad, asistieron a un curso especial brindado por profesionales del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de empresas responsables del mantenimiento de semáforos. Además, los agentes de Tránsito siguen con el programa de jornadas de educación vial para diferentes niveles en los colegios del partido.

Por su parte, el Director de Tránsito, Sr. Pablo Laitano, y el miembro del Comité de Trauma, Dr. Pablo Urga, dictaron un curso de manejo defensivo y atención de accidentes a personal de empresas del partido que cuentan con diversos vehículos automotores de carga y pasajeros para sus actividades.



El Ing. Curto y el intendente de Chivilcoy en el acto de licitación de la Etapa II de la Segunda Circunvalación

Finalmente, también en el marco del Proyecto, la Municipalidad suscribió un convenio de complementación con las autoridades de la Escuela Técnica para la reparación y construcción de semáforos.

SEMANA DE LA INGENIERIA

Bajo el lema "Ingeniería hoy, Nación del mañana", el Centro Argentino de Ingenieros llevó a cabo del 5 al 8 de junio la Semana de la Ingeniería, en el marco del 111° aniversario de la institución.

Durante las cuatro jornadas, el CAI convocó a un foro de discusión y propuestas a cargo de profesionales de gran prestigio de la ingeniería, empresarios y funcionarios del sector, con el objetivo de mostrar soluciones e ideas para el crecimiento equitativo del país.

Asimismo, se hizo entrega del Premio "Pre Ingeniería 2005/6" y de las distinciones académicas correspondientes, con la disertación del Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Ing. Tulio Del Bono.

Luego del acto de apertura y de la entrega de premios, la Semana de la Ingeniería comenzó con un panel denominado "Las perspectivas de la ingeniería naval en la Argentina", con representantes de la Armada Argentina, de la industria naval y de la carrera de ingeniería naval de la UTN, entre otros.

El segundo día fue el turno del panel sobre "Responsabilidad social corporativa", a cargo de profesionales de ingeniería industrial y del área de relaciones corporativas de empresas de primera línea; y del foro sobre "Formación profesional", con funcionarios del área educativa de la Nación, de la Academia Nacional de Educación y de la Comisión de Enseñanza del CAI.

En la jornada del 7 de junio se disertó, en primer lugar, sobre "Sociedad de la Información y el Conocimiento", con la participación de profesionales de la ingeniería nacionales e internacionales, y de los gobernadores de las provincias de Mendoza y San Juan. Por último, el panel "Inversiones y desarrollo" contó con la presencia de ejecutivos de la industria, el comercio y la pequeña y mediana empresa.

Desarrollo de las carreteras en China

El siguiente trabajo, publicado en la revista Rutas Nº 112, explica cómo se ha producido el impactante crecimiento de las carreteras en China y anticipa cómo se plantea el desarrollo de la red vial en el país oriental en el futuro

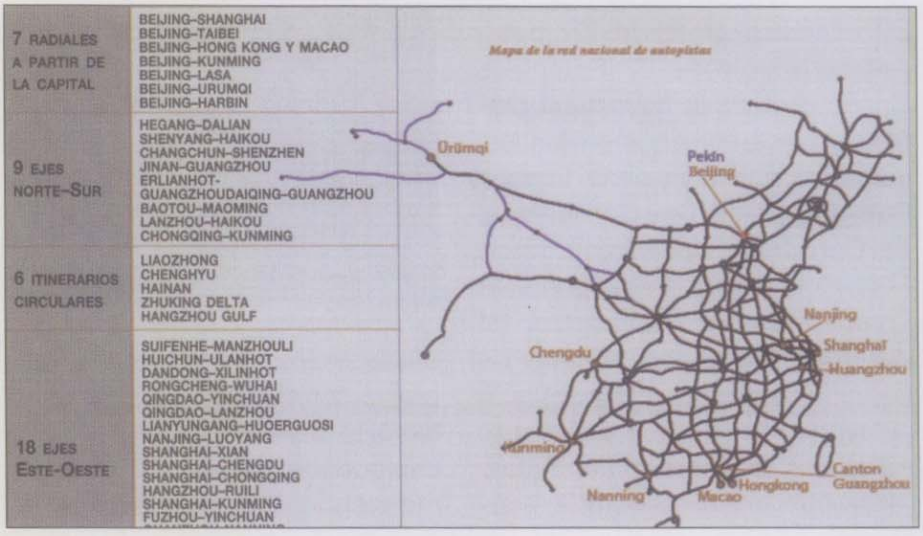
Por Miguel Caso Flórez



El Consejo de la AIPCR se reunió en Pekín el pasado mes de octubre. Tras estas jornadas hemos querido exponer la situación de las carreteras en China, un país que construye 4.500km de autopistas al año.

China tiene una población de 1.300 millones de personas (1/5 de la población mundial) y una superficie de 9,6 millones de kilómetros cuadrados. La densidad de población no es homogénea: el 90% de la población vive en la mitad sudeste del país, donde algunas provincias tienen densidades superiores a los 400 habitantes/km2; el 10% restante ocupa la mitad noroeste, con provincias montañosas de densidad inferior a 10 habitantes/km2. La economía china crece a un ritmo casi constante del 9% anual, y el Gobierno declara que este crecimiento está directamente relacionado con el desarrollo de carreteras.

La red china de carreteras tiene 1.870.000km, clasificadas en: 34.300km de autopistas (anchura superior a 28m), 33.500km de Clase I (anchura: 25,5 m.), 232.000km de Clase II (anchura: 12m), 335.000km de Clase III (anchura 8,5m), 881.000km de clase IV (anchura: 7m) y 354.200km de carreteras no clasificadas. La densidad de carreteras es de 19,4 km/100km2.



Mapa de la red nacional de autopistas en China

La historia de las carreteras en China se puede dividir en cuatro grandes frases: antes de 1949, el período 1949-1979, el período 1980-1997 y desde 1998 hasta hoy. En 1949 (año del establecimiento de la República Popular China) el país contaba con 80.700km. de carreteras y 51.000 vehículos. Durante el primer período, las obras se enfocaron a dar acceso a algunas regiones aisladas del interior, así como a establecer una red de interés estratégico-militar.

A partir de 1980, el transporte por carretera se asocia indisolublemente al crecimiento económico, y el Estado promueve una gran inversión en la carretera, iniciándose la construcción de las primeras autopistas. En ese mismo año se establece un plan para construir un Sistema Nacional de Carreteras Principales, basado en autopistas y carreteras de clase I y II. El sistema estaba constituido por una malla de 12 carreteras (5 N-S y 7 S-O), que debía completarse para 2007, y que quedó prácticamente acabada en 2004. Este Sistema une todas las ciuda-



Puente Sutong sobre el río Yangtsé

El futuro de las carreteras en China pasa por el reciente Plan Director del Sistema Nacional de Autopistas

des de más de 1 millón de habitantes y el 93% de las ciudades de más de medio millón de habitantes; y ha sido una de las claves para el desarrollo económico que ha vivido el país en las últimas décadas.

A partir de 1997, la construcción de autopistas recibe una atención particular. En 1997 había en China 4.771km de autopistas; en 2004 34.288km, es decir, una construcción de más de 4.200km anuales de autopista. La previsión para el 2005 es de construir más de 6.000km de autopista. La previsión para el 2005 es de construir más de 6.000km de autopistas. Esto ha permitido llegar a 874.840 millones de viajeros-km. y 784.090 millones de toneladas-km. En este período, los vehículos de uso particular pasan de 13,19 millones en 1997 a 27,42 millones en 2004. La inversión en carreteras es enorme: en 2004 fue de 53.000 millones de dólares norteamericanos.

Paralelamente al desarrollo del sistema de carreteras, se han desarrollado los puentes y túneles de alta tecnología. Claros testimonios de que China se encuentra en la primera línea mundial en el ámbito de puentes son el puente colgante Jiangyin, con 1.072m de luz; y el puente atirantado sobre el río Yangtsé, de 2,97km de longitud, 680m de luz (número 3 mundial), pilas de 195m de altura y uno de los cimientos más profundos del mundo. El proyecto del puente atirantado Sutong Yangsté pretende batir el récord mundial, con una luz de 1.088m (récord actual 890m) y pilas de 306m de altura (algo más que la Torre Eiffel). Al final de 2004 había en China 321.600 puentes, con una longitud acumulada de 13.376km. En cuanto a los túneles, el primer túnel de autopista se construye en 1986, y al final de 2004 había 2495 túneles con una longitud acumulada de 1.245km.

El futuro de las carreteras en China pasa por el reciente Plan Director del Sistema Nacional de Autopistas. En diciembre de 2004, el Consejo Estatal ratificó este Plan, que pretende hacer entrar el desarrollo de carreteras en una nueva era. El Plan promueve una red de carreteras con 7 autopistas radiales desde Pekín, 9 autopistas N-S y 18 autopistas E-O, con un total de 85.000km, de los cuales 68.000km serán carreteras principales y 17.000km circunvalaciones y autopistas de conexión. Esta red (también llamada "Red 7.9.18") comunicará todas las capitales de provincia, así como todas las ciudades de más de 200.000 habitantes, lo que supone una población total de más de 1.000 millones. El Plan Director está previsto acabarlo en 30 años.

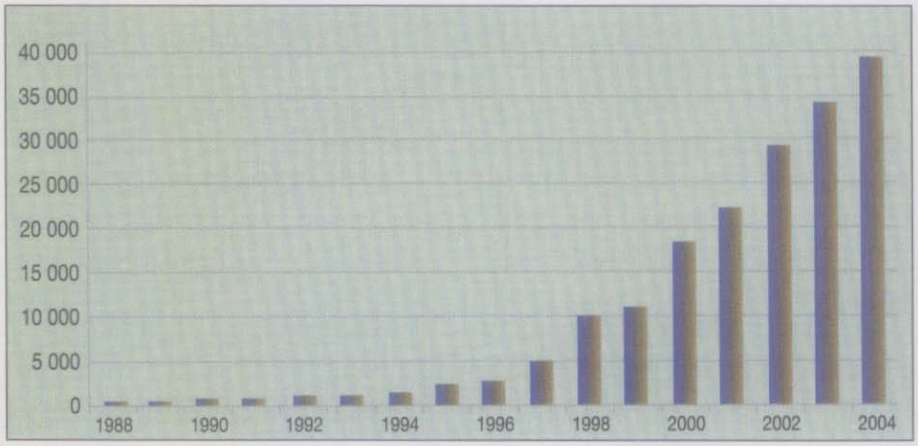
El Plan está justificado, según el Gobierno, para acelerar la unificación del mercado nacional, ofreciendo libre flujo y suficiente competencia a todas las actividades económicas. Al mismo tiempo, esta red permitirá aumentar el empleo y desarrollar algunas industrias importantes, así como garantizar un uso razonable de los recursos naturales, proteger el medio ambiente y ahorrar energía.

El Gobierno ha dado cuatro razones fundamentales para realizar la Red 7.9.18:

1. Desarrollar completamente la filosofía de que las personas son la base del nuevo Estado chino. La red de autopistas ofrecerá comodidades, facilidades y seguridades no conocidas hasta el momento en el país. La media del tiempo de acceso a una autopista será de 30 minutos en las provincias orientales, 1 hora en las provincias centrales y 2 horas en las provincias occidentales. Al mismo tiempo, esta red unirá los principales puntos turísticos del país, para responder al turismo nacional que vive una verdadera explosión.

2. Desarrollar la economía, especialmente la de las zonas rurales, uniéndolas con las zonas de gran desarrollo económico del delta del río Yangtsé, el delta de Zhujiang y Pon-Bohai. La red también incluye la conexión con Hong Kong y Macao. En total, la red cubrirá las regiones con más del 85% del PIB.

3. Crear una intermodalidad eficiente en los transportes. La red unirá 50 centros de transporte ferroviario, 67 centros de transporte aéreo, 140 centros de transporte por carretera y 50 puertos marítimos y fluviales.



Evolución de la longitud de las autopistas chinas

> La red de autopistas ofrecerá unas comodidades, facilidades y seguridades no conocidas hasta ahora

4. Respetar el medio ambiente y ahorrar energía. Según los datos que maneja el Gobierno chino, una autopista precisa de una ocupación del terreno 40% superior a una carretera ordinaria; pero reduce un tercio las emisiones de gas, divide por tres el número de accidentes y reduce en gran medida el consumo de combustible.

Al mismo tiempo que se desarrolla este enorme Plan Director de Autopistas, el Gobierno quiere seguir desarrollando la red secundaria. Para ello ha creado un Programa de Construcción de Carreteras Rurales, que pretende mejorar los accesos de las zonas rurales a la red de carreteras principales. Este plan incluye la creación o renovación de 3,7 millones de kilómetros hasta 2020, para garantizar que la mayoría de los pueblos tengan acceso por carreteras pavimentadas.

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

psti publicidad



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

Tel./fax: 4314-1515. 4311-0372/0357
ventas@armcostaco.com.ar www.armcostaco.com.br
Paraguay 776 5°B. C1057AAJ. Cdad. Bs. As. ARG.

ARMCO STACO

BREVES

CERTIFICACION DE CALIDAD

Avery Dennison, empresa especializada en soluciones autoadhesivas para productos de consumo masivo e industriales, obtuvo la certificación de conformidad de cumplimiento de la Norma IRAM 10033 (láminas reflectoras adhesivas) para su línea de productos T-1500 Grado Ingeniería, otorgada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

NUEVO FONDO DEL BID

El Banco Interamericano de Desarrollo anunció la creación de un nuevo fondo de 20 millones de dólares que apoyará la preparación de proyectos y la formación de alianzas público-privadas para promover inversiones en infraestuctura en América Latina y el Caribe.

PREMIO DE LOGISTICA PARA EL TRANSPORTE

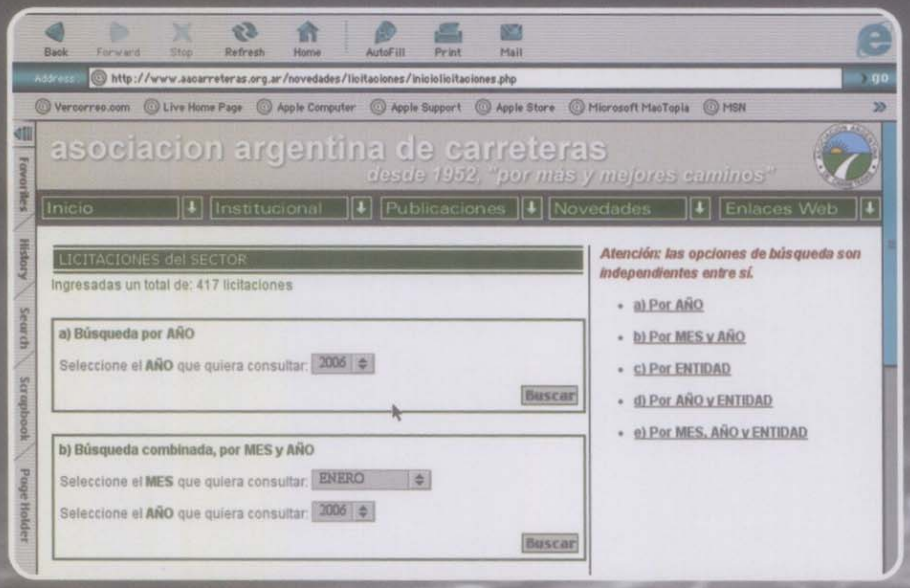
La Asociación Argentina de Logística Empresaria (Arlog) entregó el Premio Nacional de Logística. Uno de los dos ganadores fue el equipo integrado por el Ing. Luis Schillaci, el Ing. Jorge Schiavone y el Lic. Gabriel Perrín, de la Fundación para la Formación Profesional en el Transporte, por el trabajo "Logística de la Cadena de frío en el Norte de la Patagonia".

PRESTAMO DE LA CAF

La Corporación Andina de Fomento (CAF) aprobó para la Argentina un crédito por US$ 80 millones para la financiación parcial del proyecto de rehabilitación del paso internacional El Pehuenche, vía fronteriza con Chile al sur de Mendoza. Los recursos representan un 54% del costo del propyecto, mientras que el 46% restante corresponderá a aportes locales.

CARRETERAS INFORMATICAS

Para seguir recorriendo las rutas de internet

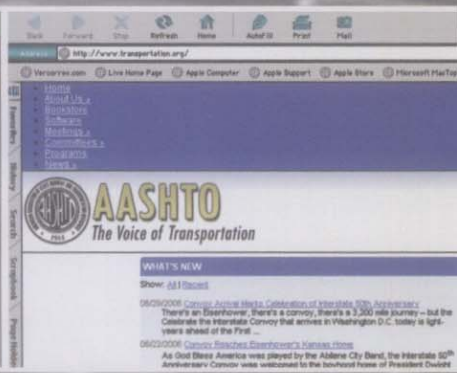


www.aacarreteras.org.ar

De la mano de una presentación renov
la página de la Asociación Argentina
Carreteras invita a conocer las últi
novedades del sector vial.
Con sólo un click es posible recorrer
últimos eventos, las estadísticas
importantes y las licitaciones viales o
nadas por año.
Publicaciones destacadas, ediciones d
revista Carreteras y la nómina de aut
dades viales son algunas de las secci
que se pueden recorrer en nuestra pág







www.imt.mx
Instituto Mexicano del Transporte
Capacitación, publicaciones, convenios, estadísticas, educación online, normativa

www.irfnet.org
International Road Federation
Actividades de la federación, publicaciones, eventos, novedades, membresía

www.transportation.org
AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials
Intermodalidad, Seguridad, Tecnología y Materiales del Transporte

www.dnit.gov.br
Departamento Nacional de Infraestructura de Transportes de Brasil

www.mecon.gov.ar/coseseco
Comisión de Seguimiento del Sector de la Construcción
Informes, normas, documentos

www.mundovial.com.ar
Foro de Seguridad Vial de la Fundación Cenattev
Foro de discusión sobre temas de seguridad vial

strand

Un paso más allá de lo conocido en iluminación

Iluminación Para el Desarrollo

Industria Nacional Para el Crecimiento



MBA 70



RC 840

AUTOPISTA
CÓRDOBA-ROSARIO

- Mejor Rendimiento y distribución Luminosa.
- Mayor uniformidad
- Mayor Solidez
- Menor mantenimiento
- Menor número de columnas
- Menor consumo de energía
- Menor costo final
- Mejores Luminarias

Pavón 2957 (C 1253AAA) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Argentina
Tels./Fax: (54-11) 4943-4004 (rotativa) (54-11) 4941-5351 (54-11) 4941-8481 (54-11) 4943-7445
E-mail: info@strand.com.ar - Web Site: www.strand.com.ar

SEPTIEMBRE

5-7
III Congreso sobre las Obras Públicas Romanas
Astorga, España
Tel.:983 351 853
E-mail: cloccidental@citop.es

11-13
III IRF/SARF Regional Conference for Africa
Durban, Sudáfrica
E-mail: confplan@iafrica.com
Website: www.sarf.co.za

13 - 15
IX CONGRESO NACIONAL DEL ASFALTO.
Lima, Perú
E-mail:apccomitedelasfalto@speedy.com.pe

20-22
Primer Congreso de Estética e Ingeniería Civil
La Coruña, España
E-mail: iregueira@udc.es
Website: www.caminos.udc.es/grupos/mmcte.elc

25-29
XXVI Semana de la Carretera
Zaragoza, España
E-mail: congresos@aecarretera.com
Website: www.aecarretera.es

27-29
4º Seminario PROVIAL
Rosario, Argentina
Tel: 0341-482-0910
E-mail: iet@fceia.unr.edu.ar

OCTUBRE

2-6
SEMINARIO SOBRE PLANES INTEGRALES DE SEGURIDAD VIAL
La Antigua, Guatemala
E-mail: inaec@aecarretera.com

9-13
PROVIAL 2005
Antofagasta, Chile
Website: www.provial.cl

15- 20
IRF -Seminario Ejecutivo sobre Contratos de Mantenimient
Orlando, EEUU
Website: www.irfnet.org

24-26
CONCRETA 06
Feria Internacional de Construcción y Obras Públicas
Oporto, Portugal
Website: www.concreta.exponet.pt

25-27
III CONGRESO DE INGENIERIA CIVIL, TERRITORIO
MEDIO AMBIENTE; "AGUA, BIODIVERSIDAD E INGENIERIA"
Zaragoza, España
Informa: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puer
Tel.: 91 700 64 41
E-mail: congresoicitema3@ciccp.es
www.ciccp.es

25-27
Road Safety Research, Policing and Education Conference
Queensland, Australia
E-mail: Renae.L.Moore@transport.gold.gov.au
Website: www.rsconference.com

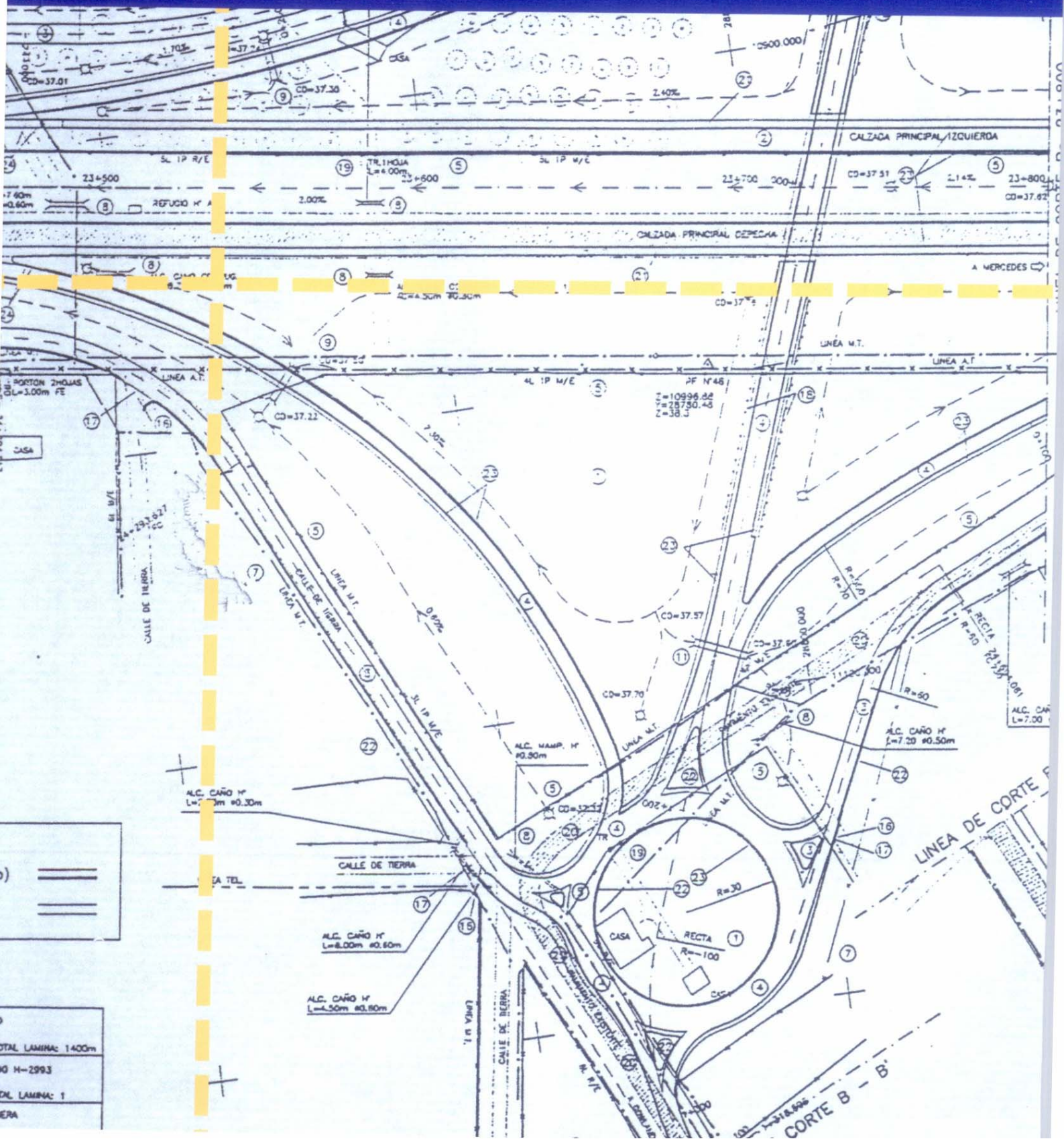
2007
Febrero

5-6
IRF- Seminario Rutas y Medio Ambiente
Ginebra, Suiza
Website: www.irfnet.org

Septiembre

17-21
23º CONGRESO MUNDIAL DE LA RUTA
París, Francia
www.paris2007-route.fr

Sección Técnica



La economía del diseño del hormigón armado: optimización del dimensionado a flexión

Roberto D. Agosta

1. Introducción

Puede decirse que la ciencia tiene por objeto la generación de nuevos conocimientos, la tecnología el desarrollo de sus aplicaciones prácticas y la ingeniería en el empleo de estas aplicaciones a la resolución de problemas concretos. Esta utilización implica que las soluciones propuestas por los ingenieros no solamente deben ser efectivas técnicamente, sino también eficientes desde el punto de vista del empleo de los recursos económicos involucrados.

La tecnología del hormigón armado ha estudiado la solución al problema de cómo combinar ciertos materiales (hormigón y acero) para producir ciertos resultados (tomar con adecuado grado de seguridad determinados esfuerzos internos de las piezas).

La aplicación ingenieril de este problema tecnológico se realiza plenamente cuando se lo vincula al análisis de la eficiencia económica en el uso de los recursos. La teoría microeconómica de la producción, desarrollada con anterioridad pero formalizada a partir de la contribución de Charles Cobb y Paul Douglas en un célebre artículo provee los elementos conceptuales necesarios para materializar la vinculación entre tecnología y economía que finalmente conocemos como "ingeniería".

Con cierta osadía diremos inclusive que la ingeniería podría definirse como el arte de desarrollar y aplicar funciones de producción. Este trabajo procura ser un ejemplo de ello aplicando el rigor del razonamiento microeconómico a un problema clásico de ingeniería civil como es el dimensionado a flexión del hormigón armado, para lo cual se efectúa una analogía entre los procedimientos de optimización de la teoría de la producción y el cálculo a rotura.

Dado un esquema estático, el problema del diseño estructural de una viga puede sintetizarse diciendo que se busca obtener una pieza capaz de tomar un determinado momento flexor a partir de la combinación de un conjunto de factores de producción, en este caso representados por la cantidad de hormigón y de acero a proveer en la viga. En el caso del hormigón armado existen muchas combinaciones de hormigón y acero capaces de tomar un cierto momento flexor, las cuales son las indicadas por los procedimientos de dimensionado.

Existen por supuesto otros insumos involucrados en el proceso constructivo del hormigón armado (mano de obra, alícuota de amortización de equipos y encofrados, etc.), pero supondremos que la intervención de los mismos se puede sintetizar en los costos unitarios genéricos del hormigón y del acero.

Sobre la base de estas ideas es posible plantear una función de producción o función tecnológica de la forma:

$$M = f(Fb,Fe)$$

donde:

M = momento flexor de servicio

Fb = área de hormigón (volumen por metro lineal)

Fe = área de acero (volumen por metro lineal)

Análoga a la tradicional formulación de la función de producción en microeconomía:

$$Z = f(X,Y)$$

donde:

Z = cantidad producida de un determinado bien o servicio

X e Y = cantidades empleadas de los insumos y/o factores de producción intervinientes en el proceso productivo

f = función de producción o función tecnológica que describe el proceso

Las funciones de producción describen la tecnología correspondiente y, en el caso de la función que se ha postulado para el hormigón armado, el momento flexor de servicio juega el papel del "producto" y el área de hormigón Fb es función de la altura total d (igual a la altura útil h más el recubrimiento del acero) y del ancho b. La Figura 1 presenta la nomenclatura empleada.

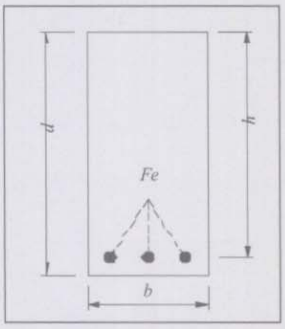


FIGURA 1: Nomenclatura usada

En las siguientes secciones se desarrolla esa función de producción para aplicarla a la optimización del dimensionado del hormigón armado.

2. Planteo del problema

El problema de optimización de recursos puede plantearse, tanto como el de obtener la mayor producción posible con un

presupuesto dado como el de lograr un determinado nivel de producción con el mínimo presupuesto posible.

Todo proceso productivo participa de una realidad tecnológica y de otra económica. La primera de ellas marca los límites de lo que es "físicamente" posible con una determinada combinación de recursos y la segunda indica el límite de lo "económicamente" posible con un determinado presupuesto.

La función tecnológica de un proceso productivo que emplea dos insumos puede representarse por medio de las curvas "isocuantas" de la Figura 2. Las isocuantas relacionan las cantidades de insumos X_1 y X_2 necesaria para obtener un dado volumen de producción Zi

Las isocuantas son convexas respecto del origen, respondiendo a la llamada "ley de los rendimientos decrecientes". La pendiente de tales funciones en un punto cualquiera se denomina "tasa marginal de substitución" (TMS) de un insumo respecto del otro e indica cuántas unidades del mismo deben emplearse para sustituir la utilización de una unidad del otro manteniendo constante la cantidad producida.

La realidad económica se representa por medio de las curvas "isocostes" presentadas en la misma Figura 2. Las isocostes relacionan las cantidades de los insumos X_1 y X_2 que es posible obtener (adquirir) a un costo (o con un presupuesto) dado Ci.

Las isocostes son cóncavas respecto del origen debido al hecho de que el costo unitario de un insumo decrece con la cantidad adquirida del mismo (economías de escala en las compras). En el límite, cuando los precios son invariantes con los volúmenes de compra, las isocostes son líneas rectas con pendiente negativa y esta pendiente es igual a la relación entre los precios de los insumos.

Los criterios de optimización económica y tecnológica enunciados más arriba podrían sintetizarse en términos de las curvas isocuantas e isocostes tal como se presenta en la Figura 3.

Dado un presupuesto C^*, es técnicamente imposible producir valores mayores que Z^*, ya que no existe combinación alguna de insumos X_1 y X_2 que pueda obtenerse con un presupuesto C* y permita producir por ejemplo $Z_2 > Z^*$.

Existe sí una infinita variedad de combinaciones X_1 y X_2 (como las correspondientes a los puntos 1 y 2) que permiten producir cantidades como $Z_1 < Z^*$.

Inversamente, dado un nivel de producción Z*, puede verse que es económicamente imposible lograrlo con un presupuesto como el $C_1 < C^*$, aunque resultaría ineficiente pero posible obtenerlo con presupuestos como el $C_2 > C^*$. En síntesis: ambos criterios, económico y tecnológico, arrojan una única solución al problema de optimización y la misma corresponde a la combinación de recursos del punto de tangencia entre la curva dato (isocuanta o isocoste, dependiendo de cómo se especifique el problema) y la otra de ellas. En otras palabras, el óptimo corresponde al punto en al cual la TMS es idéntica a la pendiente de la isocoste, que es la relación de precios relativos de los insumos.

El lugar geométrico de todos los puntos que cumplen esta condición como el punto A de la Figura 3, se llama Camino de Expansión (Figura 4), e indica la serie de combinaciones de recursos óptimas correspondientes a los distintos niveles de producción. La regla ingenieril básica puede expresarse entonces diciendo que el diseñador debe mantenerse tan próximo al camino de expansión como sea posible con el objeto de optimizar el resultado de su trabajo.

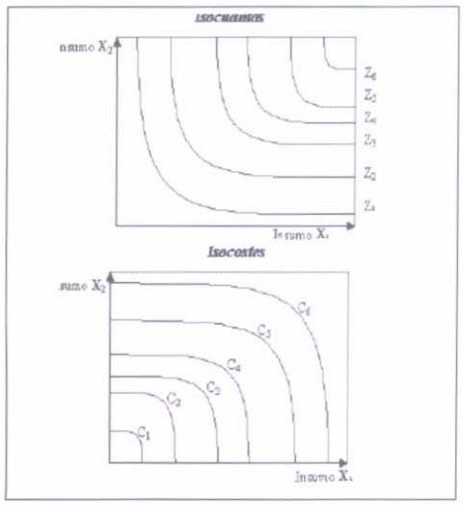


FIGURA 2: Curvas isocuantas e isocostes

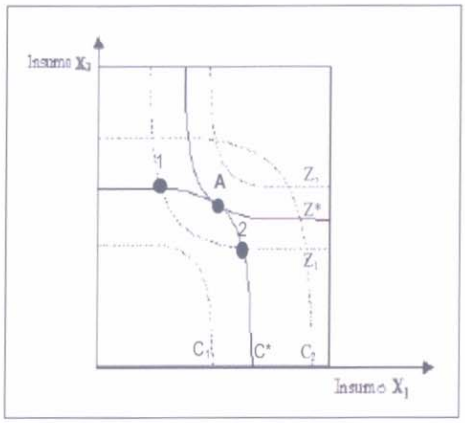


FIGURA 3: Optimización técnico-económica

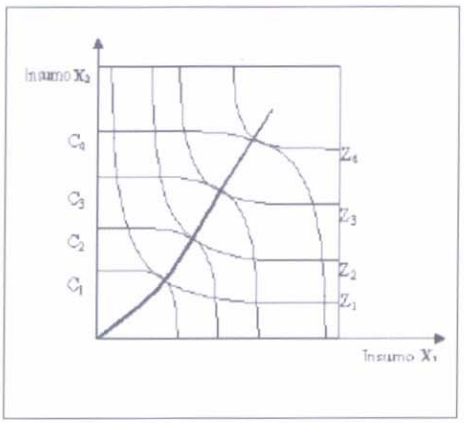


FIGURA 4: Camino de expansión

Nuestro problema del diseño del hormigón armado puede definirse en estos términos diciendo que el nivel de producción que se quiere obtener viene caracterizado por la solicitación (en el caso de flexión simple, se trata del momento flexor) obtenida del cálculo estático, mientras que los recursos al alcance del estructuralista son la cantidad de hormigón y la de acero.

La resolución del problema de la optimización del hormigón armado requiere de la obtención de la función tecnológica que describe la combinación de insumos (hormigón y acero) para dar un producto (momento flexor) y por otro lado, de la función de costos correspondiente.

3. Deducción de la función tecnológica para la flexión simple en secciones rectangulares de hormigón armado

Para analizar la interacción hormigón-acero, se adopta la teoría correspondiente al cálculo a rotura tal como ha sido expuesta en los estudios que dieron origen a la norma DIN 1045/72. Para simplificar el álgebra, se adopta para el hormigón un diagrama rectangular de tensiones.

Se excluye del análisis el dominio 1 (tracción centrada o con pequeña excentricidad) que no es usual en el caso de las vigas flexadas, y se acepta que el óptimo técnico-económico se encuentra en los do-

minios 2 y 3A, excluyendo del análisis las piezas con armadura de compresión (Figura 5).

En síntesis las hipótesis básicas del análisis son:

I) Sección rectangular de ancho b

II) Cálculo a rotura con diagrama rectangular de tensiones para el hormigón

III) Flexión simple

IV) Análisis en los dominios 2 y 3 A (solamente armadura traccionada)

Ninguna de estas hipótesis restringe la aplicación de la metodología propuesta.

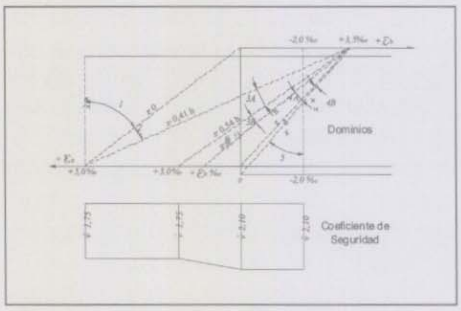


FIGURA 5: Esquema de los dominios de deformación (s/DIN 1045)

La función que se busca obtener es de la forma:

$$M = f(Fe, Fb)$$

que puede expresarse también:

$$Fb = [g(Fe)]_M$$

donde:

M = momento de servicio para el cual se diseña la pieza

Fb = área de hormigón (volumen por metro lineal)

Fe = área de acero (volumen por metro lineal)

Para un cierto ancho de nervio b, el área Fb es controlada por el diseñador a través de la altura útil h. Por lo tanto, la ecuación [2] se puede expresar en la forma:

$$h = [g(Fe)]_M$$

En el Apéndice 1 se deduce la función tecnológica de la flexión simple en piezas rectangulares de hormigón armado de ancho de nervio b, la cual resulta:

[3] $$h = \frac{A}{b} \cdot Fe + \frac{B}{Fe} \cdot M$$

donde:

$$A = 0{,}5263 \cdot \frac{\beta_s}{\beta_R}$$

$$B = \frac{1{,}75 \cdot 10^5}{\beta_s}$$

h = altura útil, en cm

b = ancho, en cm

M = momento de servicio, en ton.m

Fe = área de acero, en cm²

βS = valor de cálculo de la resistencia del acero, en kg/cm²

βR = valor de cálculo de la resistencia del hormigón, en kg/cm²

La Hipótesis III impone un campo de validez de la expresión [3] que viene dada por

[4] $$M \leq 1{,}8348 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot h^2 \cdot \beta_R$$

4. Deducción de la función de costos para secciones rectangulares de hormigón armado

La función isocoste podría expresarse en forma análoga a la isocuanta en la forma:

$$C = \Phi(Fe, Fb)$$

Como se ha dicho, las isocostes resultan en su forma más general cóncavas respecto del origen debido a las economías de escala que pueden lograrse en las compras. Sin embargo, y para permitir la utilización de precios de las publicaciones técnicas, obviaremos ese efecto y consideraremos que los precios son invariantes cualquiera sea la cantidad adquirida, lo que equivale a postular la existencia de isocostes de tipo lineal. El costo total por metro de longitud de una viga de hormigón armado puede expresarse entonces como:

C = Costo total = Costo del acero + Costo del hormigón = CF + CH

CF = Costo del acero = Costo unitario del acero x unidad de medida del acero

CH = Costo del hormigón = Costo unitario del hormigón x unidad de medida del hormigón

A los efectos de que las isocostes sean compatibles con las variables utilizadas para definir las isocuantas, la unidad de medida del acero deberá ser el área Fe en cm^2 y la del hormigón, la altura útil h en cm, para un ancho de nervio b en cm.

El Apéndice 2 presenta la deducción de las isocostes, que resultan:

$$CF = 0{,}785 \cdot KF \cdot Fe$$

donde:

CF = costo de acero por metro lineal ($/m)

KF = costo unitario del acero ($/kg)

Fe = área de acero (cm^2)

y $$CH = 10^{-4} \cdot b \cdot KH \cdot h$$

donde:

CH = costo de hormigón por metro lineal ($/m)

KH = costo unitario del hormigón ($/$m^3$)

b = ancho (cm)

h = altura útil (cm)

Los costos unitarios que interesan a los efectos de la compatibilidad serían:

$\overline{CF} = 0{,}785 \cdot KF$ en $/cm² de la sección de acero, Fe

$\overline{CH} = 10^{-4} \cdot b \cdot KH$ en $/cm de la altura h

La función de costos resulta:

[5] $$C = \overline{CF} \cdot Fe + \overline{CH} \cdot h$$

en $/m lineal de viga, expresada paramétricamente en función de b.

5. Optimización

Como se ha dicho, el criterio de optimización puede expresarse como:

$$TMS = a$$

donde

TMS = Tasa Marginal de Sustitución = pendiente de la isocuanta.

a = pendiente de la isocoste.

Ambos valores resultan de evaluar $\partial h / \partial Fe$ en las expresiones [3] y [5] respectivamente.

Operando:

$$TMS = \frac{\partial h}{\partial Fe} = \frac{A}{b} - \frac{B}{Fe^2} \cdot M$$

$$a = \frac{\partial h}{\partial Fe} = -\frac{\overline{CF}}{\overline{CH}} = -\frac{0{,}785 \cdot KF}{10^{-4} \cdot b \cdot kh} = -7850 \cdot \frac{KF}{KH \cdot b}$$

Igualando las anteriores expresiones, se obtiene:

$$\frac{A}{b} - \frac{B}{Fe^2} \cdot M = -\frac{7850}{b} \cdot \frac{KF}{KH}$$

$$M = \left(\frac{7850}{b} \cdot \frac{KF}{KH} + \frac{A}{b} \right) \cdot \frac{Fe^2}{B}$$

Reemplazando la última expresión en [3]:

$$h = \left(2 \cdot \frac{A}{b} + \frac{7850}{b} \cdot \frac{KF}{KH} \right) \cdot Fe$$

o también

$$h = \left(\frac{1{,}0526}{b} \cdot \frac{\beta_s}{\beta_R} + \frac{7850}{b} \cdot \frac{KF}{KH} \right) \cdot Fe$$

$$Fe = \left(\frac{1{,}0526}{b} \cdot \frac{\beta_s}{\beta_R} + \frac{7850}{b} \cdot \frac{KF}{KH} \right)^{-1} \cdot h = h \cdot \alpha^{-1}$$

[6]

La expresión [6] resulta la ecuación del camino de expansión, que depende de los costos relativos *KF/KH*, de las propiedades de los materiales a través de la constante A y de la característica geométrica b y tiene ordenada al origen nula. Cada punto del camino de expansión se corresponde con un momento flexor que viene dado por la expresión [3]:

$$h = \frac{A}{b} \cdot Fe + \frac{B}{Fe} \cdot M$$

Reemplazando [6] en [3]:

$$h = \frac{A}{\alpha \cdot b} \cdot h + \frac{B \cdot \alpha}{h} \cdot M$$

Operando se obtienen las siguientes expresiones:

$$h = \sqrt{\frac{B \cdot \alpha^2 \cdot b}{b \cdot \alpha - A} \cdot M} \qquad \text{y} \qquad Fe = \frac{h}{\alpha}$$

con

$$\alpha = \frac{1{,}0526}{b} \cdot \frac{\beta_s}{\beta_R} + \frac{7850}{b} \cdot \frac{KF}{KH}$$

$$A = 0{,}5263 \cdot \frac{\beta_s}{\beta_R} \qquad B = \frac{1{,}75 \cdot 10^5}{\beta_s}$$

6. Aplicación

A los efectos de desarrollar una aplicación práctica se adoptan los siguientes materiales:

Hormigón: σ'_{bk} = 210 kg/cm^2 β_R = 175 Kg/cm2

Acero: Tipo III β_R = 4200 Kg/cm^2

Las constantes que dependen de los materiales resultan:

A = 0,526 x 4200/105 = 12,6317

B = 1,75 x 10^5 / 4200 = 41,6667

El ancho del nervio se adopta b= 20 cm, entonces las ecuaciones de las isocuantas son:

$$h = \frac{A}{b} \cdot Fe + \frac{B}{Fe} \cdot M \Rightarrow h = 0{,}63159 \cdot Fe + \frac{41{,}6667}{Fe} \cdot M$$

Para distintos valores de M ($ton.m$) tendremos las curvas de isomomento. Para obtener las rectas de isocosto se adoptan los costos del hormigón y el acero correspondientes a julio de 2003 [6]:

$$KF = 1{,}296 \cdot \frac{\$}{kg} \qquad KH = 147 \cdot \frac{\$}{m^3}$$

$$C = 0{,}785 \cdot KF \cdot Fe + 10^{-4} \cdot b \cdot KH \cdot h \Rightarrow 1{,}0174 \cdot Fe + 0{,}294 \cdot h$$

La ecuación del camino de expansión resulta:

$$h = \left(2 \cdot \frac{A}{b} + \frac{7850}{b} \cdot \frac{KF}{KH} \right) \cdot Fe = 4{,}72358 \cdot Fe$$

Por último, la ecuación que fija el campo de validez del desarrollo anterior (Hipótesis III)

$$M \leq 1{,}8348 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot h^2 \cdot \beta_R = 0{,}006422 \cdot h^2$$

entonces:

$$h \leq \sqrt{\frac{M}{0{,}006422}}$$

Con este valor de h se debe volver a la función de producción donde puede obtenerse la Fe correspondiente:

$$h = 0{,}63159 \cdot Fe + \frac{41{,}6667}{Fe} \cdot M$$

$$Fe = \frac{h + \sqrt{h^2 - 105{,}2651 \cdot M}}{1{,}26312}$$

La función que vincula estos pares de puntos (Fe,h) limita el campo de validez del análisis a las secciones sin armadura de compresión.

La Figura 6 presenta las isocuantas, las isocostes y el camino de expansión que determinará el lugar geométrico del óptimo dimensionado a la flexión de una pieza rectangular de 20 centímetros de ancho compuesta por los materiales indicados. Cualquier otro punto ubicado sobre la isomomento (isocuanta) correspondiente ubicado a la izquierda de la línea de puntos resultaría admisible, aunque no óptimo desde el punto de vista económico.

El camino de expansión depende de la función tecnológica de los materiales y de la pendiente de las rectas de isocostes. La pendiente de las isocostes refleja el precio relativo del hormigón y del acero, por lo cual acompaña las variaciones de los mismos. Todo el desarrollo se ha efectuado de forma tal que el proyectista pueda, partir de los precios publicados en las revistas del ramo, seleccionar el camino de expansión aplicable al momento del diseño que refleje la situación del mercado correspondiente.

La Figura 7 presenta las series de precios unitarios del hormigón y del acero a precios corrientes entre 1986 y 2003 y la Figura 8 la serie de precios relativos en el mismo período. Como puede observarse, dicha relación ha variado entre un 5 y un 13 por mil, reflejando fluctuaciones importantes de precios relativos, lo cual hace pensar que debe resultar relevante la incorporación de la variable económica en el correcto dimensionado.

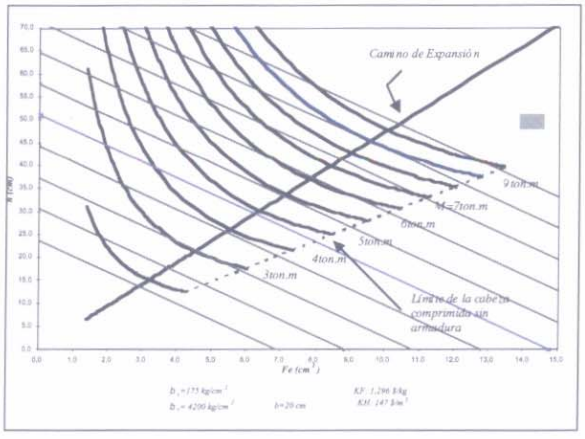


FIGURA 6: Ábaco de diseño óptimo de secciones rectangulares de hormigón armado correspondiente a Julio de 2003

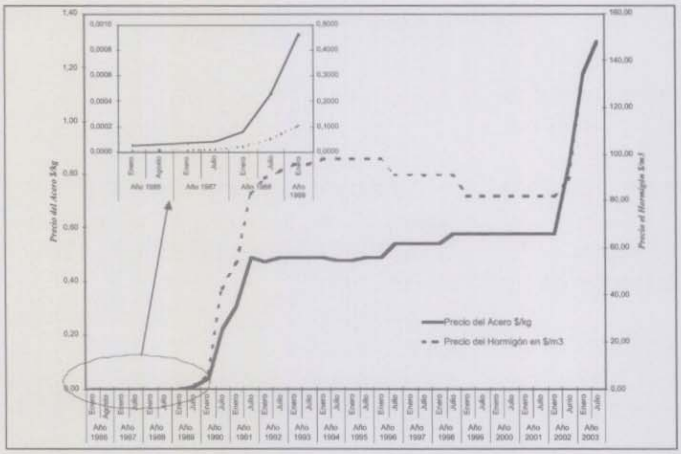


FIGURA 7: Evolución de los precios unitarios del acero (en $/kg) y del hormigón (en $/m3)
Fuente: Revista Vivienda

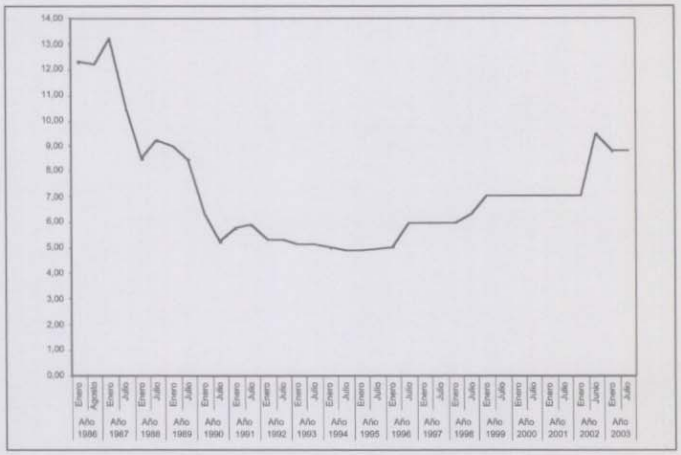


FIGURA 8: Evolución de del precio relativo KF/KH, en por mil
Fuente: Revista Vivienda

La Figura 9 presenta el gráfico para el dimensionado a flexión de piezas rectangulares de hormigón armado de 20 centímetros de ancho empleando Acero Tipo III y Hormigón 210 para el rango de precios relativos de los materiales imperante en la Argentina entre 1986 y 2003 los cuales se corresponden con los caminos de expansión señalados.

El proceso de dimensionado a flexión sería entonces:

1. Determinación del precio unitario relativo hormigón ($/m^3) / acero ($/kg) sobre la base de publicaciones técnicas o datos del mercado.

2. Determinación del momento flexor de diseño.

3. Empleo del ábaco para dimensionar sobre el camino de expansión correspondiente optimizando la combinación hormigón / acero.

Imaginemos que necesitamos tomar un momento flexor de 8 *ton.m*. En las presentes condiciones del mercado $\rho = 8{,}8\%$, por lo que el dimensionado óptimo conduciría a una escuadría de 42 cm de altura útil y 9,4 cm^2 de acero que arrojaría un costo de $ 21,8 por metro lineal de viga.

Obsérvese las diferencias que podrían existir con otras escuadrías factibles como una de 50 cm de altura y 7,4 cm^2 de acero u otra de 35 cm de altura y 12 cm^2 de acero, ésta última correspondiente al límite de altura útil sin armadura comprimida.

Con los precios actuales se obtienen las diferencias de costos que se muestran en el cuadro de la Figura 10. Estas diferencias se producen, en un caso, por exceso de hormigón y en el otro por exceso de acero, y pueden ser aún más significativas para solicitaciones mayores.

Su impacto económico absoluto resulta además de gran importancia si se trata de elementos estructurales repetitivos. De hecho, si se aplicaran los conceptos de optimización de recursos aquí expuestos a todos los elementos de una estructura resistente, el ahorro obtenido gracias a un dimensionado racional puede resultar de gran importancia.

7. Consideraciones finales

Las ideas centrales de este trabajo se originaron estudiando economía en Berkeley, cuando me llamó la atención la similitud entre las relaciones analíticas kh/ke que había desarrollado unos años antes para programar el dimensionado a flexión del hormigón armado y las funciones de producción del tipo Cobb – Douglas.

Vuelto a Buenos Aires, en 1984 escribí el primer borrador de este artículo que durmió el sueño de los Justos cerca de veinte años, aunque repicándome siempre en la cabeza como una asignatura pendiente. Finalmente llegó el momento de exhumar esos papeles amarillentos y volverlos a analizar para darlos a publicación y someterlos a la consideración de la Profesión. Este trabajo es el resultado de aquellas ideas y de esta exhumación, la cual no hubiera sido posible sin la inapreciable colaboración de Pamela Cuda, talentosa alumna y novísima colega a quien le auguro un brillante futuro profesional.

Esperamos que estas ideas ayuden a contribuir a brindar una perspectiva más

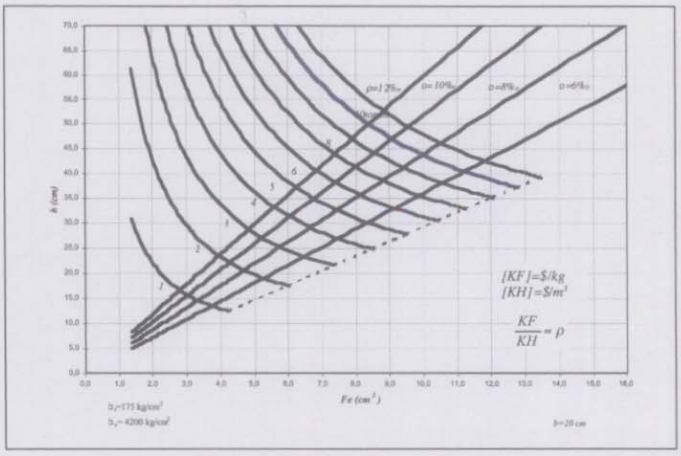


FIGURA 9: Ábaco de diseño para diferentes precios relativos del hormigón y el acero

Dimensiones (bxh en cm)	Fe (cm^2)	Costos ($/m)			D CTóptimo	DCT%
		CH	CF	CT		
20x50	7,4	14,70	7,53	22,23	0,32	1,4%
20x42	9,4	12,35	9,56	21,91	-	-
20x35	12,0	10,29	12,21	22,50	0,59	2,7%

FIGURA 10: Ejemplo de dimensionado óptimo

amplia del diseño y de la ingeniería estructural, quedando como desafíos pendientes la generalización de las mismas a otras solicitaciones y elementos estructurales. Aún este caso simple de las vigas rectangulares requiere para ser considerado con total generalidad el desarrollo del análisis simultáneo de la flexión y el corte con todas sus implicancias.

Finalmente, quisiera con este trabajo rendir un pequeño homenaje a nuestro Maestro, el Ing. Martín Ofele por su fino sentido del humor, su increíble modestia y su infinita generosidad docente.

Apéndice 1

Función tecnológica de la flexión simple en secciones rectangulares de hormigón armado en dominios 2 y 3A

a. Determinación del límite de validez

LIMITE $M \le M^*$

Dominios 2 y 3A

$$k_x = 1{,}25 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{1{,}216 \cdot m_{eu}}{0{,}5776}}\right)$$

De acuerdo a la Hipótesis II:

$$nu = 0 \Rightarrow meu = mu = \frac{Mu}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R} = \frac{1{,}75 \cdot M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R}$$

(todo en kg y en cm)

$$k_x = 1{,}25 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{1{,}216}{0{,}5776} \cdot 1{,}75 \cdot \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R}}\right)$$

(todo en kg y cm)

$$k_x = 1{,}25 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 36{,}8421 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R}}\right)$$

(M en ton.m y el resto en kg y cm)

En el límite, $k_x\,lim = 0{,}5385$ M_{lim}=M*:

$$M^* = 1{,}8348 \cdot 10^{-6} \cdot b \cdot h^2 \cdot \beta_R$$

b. Deducción de la función tecnológica

$$\overline{\mu} = n_u + 0{,}76 \cdot k_x$$

Para n_u=0, según la Hipótesis II

$$\overline{\mu} = 0{,}76 \cdot k_x = 0{,}76 \cdot \left[1{,}5 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 3{,}6842 \cdot 10^5 \cdot \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R}}\right)\right]$$

$$\overline{\mu} = 0{,}95 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - 3{,}6842 \cdot 10^5 \cdot \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R}}\right)$$

$$1 - \frac{\overline{\mu}}{0{,}95} = \sqrt{1 - 3{,}6842 \cdot 10^5 \cdot \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R}}$$

$$1 - \frac{2 \cdot \overline{\mu}}{0{,}95} + \frac{\overline{\mu}^2}{0{,}95^2} = 1 - 3{,}6842 \cdot 10^5 \cdot \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R}$$

$$1{,}1081 \cdot \overline{\mu}^2 - 2{,}1053 \cdot \overline{\mu} + 3{,}6842 \cdot 10^5 \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R} = 0$$

$$1{,}1081 \cdot \frac{Fe^2 \cdot {\beta_S}^2}{b^2 \cdot h^2 \cdot {\beta_R}^2} - 2{,}1053 \cdot \frac{Fe \cdot \beta_S}{b \cdot h \cdot \beta_R} + 3{,}6842 \cdot 10^5 \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R} = 0$$

$$1{,}1081 \cdot \frac{Fe^2 \cdot {\beta_S}^2}{b^2 \cdot h^2 \cdot {\beta_R}^2} - 2{,}1053 \cdot \frac{Fe \cdot \beta_S}{b \cdot h \cdot \beta_R} + 3{,}6842 \cdot 10^5 \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R} = 0$$

$$-2{,}1053 \cdot Fe \cdot \beta_S \cdot h + \frac{1}{h} \cdot \left(\frac{1{,}1080 \cdot Fe^2 \cdot {\beta_S}^2}{b \cdot \beta_R} + 3{,}6842 \cdot 10^5 \cdot M\right) = 0$$

$$-2{,}1053 \cdot Fe \cdot \beta_S \cdot h + \frac{1}{h} \cdot \left(\frac{1{,}1080 \cdot Fe^2 \cdot {\beta_S}^2}{b \cdot \beta_R} + 3{,}6842 \cdot 10^5 \cdot M\right) = 0$$

$$h = 0{,}5263 \cdot \frac{\beta_S}{\beta_R} \cdot \frac{Fe}{b} + \frac{1{,}75 \cdot 10^5}{\beta_S} \cdot \frac{M}{Fe}$$

$$\boxed{h = A \cdot \frac{Fe}{b} + B \cdot \frac{M}{Fe}}$$

donde

$$\left.\begin{aligned} A &= 0{,}5263 \cdot \frac{\beta_S}{\beta_R} \\ B &= \frac{1{,}75 \cdot 10^5}{\beta_S} \end{aligned}\right\}$$

Factores que dependen solamente de las características de los materiales

Apéndice 2

Función de costos para secciones reactangulares de hormigón armado

$$Costo\,Total = Costo\,del\,Acero + Costo\,del\,Hormigón = CF + CH$$

a. Costo del Acero

$$CF = KF \cdot (Fe \cdot 100cm) \cdot 7{,}85 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{kg}{cm^3} = 0{,}785 \cdot KF \cdot Fe$$

donde:

CF= costo de acero por metro lineal ($/m)

KF= costo unitario del acero ($/kg)

Fe= sección del acero (cm^2/m)

$\overline{CF}$=costo del acero por unidad de área ($/$cm^2$)

Costo unitario: $\overline{CF} = 0{,}785 \cdot KF$

b. Costo del hormigón

$$CH = KH \cdot \left(1m \cdot \frac{b(cm)}{100} \cdot \frac{h(cm)}{100}\right) = 10^{-4} \cdot b \cdot h \cdot KH$$

donde:

CH= costo de hormigón por metro lineal ($/m)

KH= costo unitario del hormigón ($/$m^3$)

$\overline{CH}$= costo del hormigón por unidad de h ($/cm)

Costo unitario:

$$\overline{CH} = 10^{-4} \cdot b \cdot KH$$

CONSTRUCCION DE CARPETAS DE RODAMIENTO CON MEZCLAS ASFALTICAS NO CONVENCIONALES

Ing. Felipe R. Nougués

Introducción

Desde el año 1996 el mercado vial de la República Argentina ofrece la posibilidad de utilizar cementos asfálticos modificados con polímeros.

Estos ligantes han permitido la elaboración de distintos tipos de mezclas asfálticas cuyas propiedades, además de mejoras en el comportamiento durante la vida en servicio, han permitido incorporar conceptos otrora no generalizados de las superficies de rodamiento y de incidencia directa en el nivel de confort del usuario de la infraestructura vial.

Estas cualidades fueron rápidamente incorporadas por las empresas operadoras de las redes viales bajo concesión. La ausencia de normativa nacional, tanto para los cementos asfálticos modificados como para la elaboración de concretos asfálticos "no convencionales", fue pragmáticamente resuelta con la utilización de normativa extranjera, fundamentalmente española, dados los lazos que históricamente han unido a ambos países y la importante inserción de empresas y técnicos del país ibérico en la República Argentina.

Sin embargo, la utilización de las nuevas tecnologías no alcanzó, hasta principios del año 2003, a las obras desarrolladas en el ámbito urbano. Situación realmente paradójica si se observa la magnitud de los conglomerados urbanos en el país (denominador común en América Latina), donde la necesidad de mejorar las características superficiales de las calzadas resulta imperiosa, al menos en las arterias principales y aquellas que componen las redes de tránsito pesado.

La Ciudad de Buenos Aires, con alrededor de 30.000.000 m² de calzadas y una participación superior al 65 % de pavimentos asfálticos, se propuso a partir de año 2003 sumarse decididamente a las tendencias descriptas.

Por otra parte, y más recientemente, el sector petrolero pone a disposición del mercado ligantes de alta resistencia al ataque de los combustibles y del tipo multigrado.

El presente artículo pretende ilustrar, entonces, los programas desarrollados en los últimos tres años en la red de autopistas y arterias principales de la Ciudad.

Una decisión acertada

Como es sabido, desde el año 2002 están en vigencia las normas para la utilización de cementos asfálticos modificados con polímeros. Una situación análoga ocurre con las especificaciones para las emulsiones.

Sin embargo, los Pliegos de Especificaciones no habían incorporado la elaboración de mezclas asfálticas "no convencionales" ni la utilización de cementos asfálticos modificados.

Por tal motivo, desde la Ciudad se tomaron dos decisiones que después de tres años de adoptadas ratifican plenamente que se han alcanzado los objetivos perseguidos. Ellas fueron: 1) Elaborar y colocar mezclas asfálticas, discontinuas o no, con la utilización de asfaltos modificados; y 2) Confeccionar y aprobar Especificaciones Técnicas que permitieran sistematizar la elaboración y colocación de mezclas asfálticas de moderna concepción.

La primera decisión, que puede considerarse de tipo coyuntural, permitió superar el tránsito hacia la segunda, la estructural.

El marco elegido para la confección de las Especificaciones fue el Convenio celebrado con la Comisión Permanente del Asfalto. En su ámbito, el Comité de Especificaciones, compuesto por más de 15 profesionales de vasta y reconocida trayectoria en nuestro medio, trabajó, no sin debate y discusión, durante varios meses. Hacia fines del año 2003, las Especificaciones Técnicas de Mezclas Asfálticas en Caliente de Bajo Espesor para Carpetas de Rodamiento en su versión 01 fueron concluidas.

El paso siguiente le correspondió a la Secretaría de Infraestructura y Planeamiento de la Ciudad de Buenos Aires con el dictado de los actos administrativos necesarios para incorporar esas Especificaciones en la ejecución de obras contratadas por la Administración.

A partir del año 2004 están en vigencia las Especificaciones para la elaboración y colocación de distintos tipos de mezclas asfálticas de espesores menores o iguales a 4 cm.

Los tipos de mezclas definidos son:

CAC D 12: Concreto asfáltico convencional denso, tamaño máximo de agregado 12 mm (1/2").

CAC S 12: Concreto asfáltico convencional semidenso, tamaño máximo de agregado 12 mm (1/2").

CAD 12: Concreto asfáltico drenante, tamaño máximo de agregado 12mm (1/2").

MAC M8 y MAC M10: Microconcretos asfálticos de granulometría discontinua

monogranulares, tamaños máximos de agregados 8 mm y 10 mm respectivamente.

MAC F8 y MAC F10: Microconcretos asfálticos de granulometría discontinua, tamaños máximos de agregados 8 mm y 12 mm respectivamente.

SMA 10 y SMA 12: Concretos asfálticos tipo SMA.

Las obras ejecutadas

Desde el mes de enero de 2003 se han elaborado y colocado aproximadamente 1.250.000 m² de mezclas asfálticas "no convencionales". Alrededor del 67 % está en servicio en la Red de Autopistas, en tanto que el 37 % restante ha sido colocado en arterias principales y componentes de la Red de Tránsito Pesado.

Los distintos tipos de concretos elaborados son los que a continuación se detallan:

1. **Mezcla Densa con Asfalto Anticarburante**
2. **Mezcla Densa con Asfalto Multigrado**
3. **SMA con Asfalto Anticarburante**
4. **SMA con Asfalto Modificado**
5. **SMA con Asfalto Multigrado**
6. **Mezcla Drenante (CAD12)**
7. **Microconcreto Asfáltico en Caliente (MAC F10)**

Las fichas técnicas suministran información resumida de características, dosificaciones, empresas que han elaborado y colocado las mezclas, proveedores de cemento asfáltico y emulsiones para riego de liga (con sus nombres comerciales), emplazamientos y algunos parámetros de ensayos relacionados con la textura superficial.

Consideraciones finales

Sea por el tipo de mezclas asfálticas elaboradas o por los cementos asfálticos utilizados se han incorporado al paisaje de varias arterias y casi la totalidad de la Red de Autopistas de la Ciudad de Buenos Aires carpetas de rodamiento "no usuales". De este modo, se han buscado soluciones que permiten mitigar el impacto sonoro producido por el ruido de rodadura. En efecto, la elevada macrotextura de las superficies actúa como disipadora de energía sonora provocando un evidente efecto positivo desde el punto de vista auditivo. Por otra parte, la misma macrotextura mejora notablemente las condiciones de drenaje del agua de lluvia disminuyendo el riesgo producido por el efecto de hidroplaneo. En condiciones de máxima humedad o presencia de agua, el aumento del coeficiente de fricción calzada-neumático redunda en la disminución del riesgo de accidentes.

La utilización de ligantes de alta resistencia al ataque de los combustibles constituye una solución mas que apta para zonas de detención de transporte público de pasajeros, zonas de giros y en general







1 Mezcla Densa con Asfalto Anticarburante (TMAX 19mm)

Lugares de Aplicación:

Once - Constitución - Chacarita - Retiro

Características de la Mezcla:

a) Bajos contenidos de vacíos (%V = 2%)

b) Alta resistencia al efecto destructivo de los combustibles

c) Menor desprendimiento de agregados

43,1	43,6	3,8	4,3	5,2

Mezcla Densa con Asfalto Anticarburante (TMAX 12mm)

Lugar de Aplicación

Leandro N. Alem

Características de la Mezcla

a) Bajos contenidos de vacíos (%V = 2%)

b) Alta resistencia al efecto destructivo de los combustibles

c) Menor desprendimiento de agregados

Porcentaje de Dosificación en Mezcla				
ÁRIDO 8-12	ARENA DE TRITURACIÓN	ARENA SILÍCEA	FILLER CALCÁREO	CEMENTO ASFÁLTICO
43,1	43,6	3,8	4,3	5,2

2 Mezcla Densa con Asfalto Multigrado

Lugares de Aplicación:

Retiro

Características de la Mezcla:

a) Menor susceptibilidad térmica

b) Mayor resistencia a las deformaciones plásticas

c) Mayor resistencia a la fatiga

d) Mayor adherencia árido - ligante

31,4	20,9	34,2	7,6	0,9	5,0



3 SMA con Asfalto Anticarburante

Lugares de Aplicación

Constitución - Retiro

65,8	4,2	14,1	9,4	0,5	6,0

Características de la Mezcla

a) Bajos contenidos de vacíos tendiente a impedir el ingreso de combustible al interior de la mezcla (%V = 3%)

b) Alta resistencia a las deformaciones plásticas

c) Alta durabilidad

d) Menor desprendimiento de agregados



superficies de rodamiento expuestas a solventes que deterioran rápidamente los pavimentos asfálticos produciendo las clásicas peladuras por pérdida de mortero.

La posibilidad de efectuar rápidas intervenciones, ya sea en horarios nocturnos como en días no laborables, resulta altamente deseable como alternativa para zonas de alto tránsito donde el uso de prácticas habituales resulta imposible de aplicar por los inconvenientes producidos al usuario.

Además, la experiencia demuestra que la solución clásica de sustitución de pavimentos asfálticos por rígidos en estas zonas resulta altamente agresivo para las canalizaciones y tendidos de servicios subterráneos que ocupan el subsuelo de las grandes urbes. En efecto, las vibraciones producidas por demolición de pavimentos dañan, de modo imprevisible, los tendidos. Desde esta óptica, ejecutar un fresado y colocar mezclas asfálticas de características especiales resulta un enorme paso adelante.

La elaboración y colocación de bajos espesores, en contraposición con anteriores prácticas arraigadas en las administraciones, introduce racionalidad en el tratamiento del medio ambiente. La totalidad de los materiales utilizados son recursos naturales no renovables.

Disponer de distintas posibilidades de solución para los problemas urbanos, ya sea por el tipo de pavimento a ejecutar como por los ligantes a utilizar y las prácticas constructivas, aparece como una obligación actual.

Proveedores de productos asfálticos, constructores y administraciones urbanas deberán continuar el camino iniciado. El usuario ha receptado muy favorablemente este "menú" que el "Portafolio Tecnológico" nos suministra.

La investigación y desarrollo nos permitirá avanzar en nuevos frentes, aunque ya vislumbramos los pasos más inmediatos a recorrer. Nos referimos, concretamente, a generalizar y normalizar el uso de mezclas asfálticas recicladas y aquellas producidas a menores temperaturas de elaboración y colocación.

SMA con Asfalto Anticarburante

Carril de Transferencia	RETIRO - Junio 2003
Lugar de Emplazamiento	G. Gilardi entre San Martín y R. Mejía Intersección San Martín y Madero
Ligante Asfáltico	Hexphalte Fast Safe
Riego de Liga	Spramul CRR1
Proveedor	Shell C.A.P.S.A.
Empresa Constructora	Vezzato S.A.C.I.A.F.I.

m² ejecutados: 1772



SMA con Asfalto Modificado

◆ Sistema Bicapa Enriquecido Superpuesto

Lugar de Aplicación: Av. Cantilo

m² ejecutados: 22883

SMA10 con AM3 (superior)

- Cemento Asfáltico al **6,1%**
- Fibras **0,5%**
- Cal **0,9%**
- Filler Calcáreo **10,3%**
- Arido 6-12 al **76,6%**
- Arido 0-4 **5,6%**

SMA10 con AM3 (inferior)

- Cemento Asfáltico al **6,8%**
- Fibras **0,5%**
- Cal **0,9%**
- Filler Calcáreo **10,3%**
- Arido 6-12 al **76,3%**
- Arido 0-4 **5,2%**

Lugar de Emplazamiento	Av. Cantilo - Febrero a Marzo 2006
Ligante Asfáltico	Cariphalte AM3/Modifal AM3
Proveedor	Shell C.A.P.S.A. / REPSOL YPF
Empresa Constructora	Equimac S.A.C.I.F.E.I.



Nota: Carriles 2, 3 y 4 : Sistema BES
Carril 1: SMA19

4 SMA con Asfalto Modificado

Lugares de Aplicación

- AU6 Perito Moreno - AU Dellepiane - Av. Cantilo
- **Capa Inferior** Av. Madero Huergo
- **Carriles rápidos** de: Av. Córdoba, Av. La Plata y José M. Moreno
- Av. Del Libertador entre Ramos Mejía y San Martín - Av. Sáenz entre Amancio Alcorta y Av. 27 de Febrero - Delgado entre Elcano y Virrey Arredondo

Características de la Mezcla

a) Alta resistencia a las deformaciones plásticas

b) Alta durabilidad

c) Menor desprendimiento de agregados

d) Propiedades fonoabsorbentes

e) Textura inicial: SMA10 entre 1 y 1,2 mm. SMA19 entre 1,5 y 1,9 mm

SMA con Asfalto Modificado

◆ Sistema Bicapa Inverso Superpuesto

($SMA10_{CAPA\ INFERIOR}$ + $SMA19_{CAPA\ SUPERIOR}$)

Lugar de Aplicación: **Av. Ingeniero Huergo - Eduardo Madero** (entre Brasil y San Martín)

Capa Inferior

Lugar de Emplazamiento	Av. Huergo - Madero (Junio - Octubre 2005)
Ligante Asfáltico	Cariphalte AM3
Proveedor	Shell C.A.P.S.A.
Riego de Liga	Emulsión Catiónica Modificada
Proveedor	REPSOL YPF - CLEANOSOL ARGENTINA S.A.
Empresa Constructora	Vezzato S.A.C.I.A.F.I.

Capa inferior SMA10 con Asfalto Modificado - TMáx 12 mm en contacto con el hormigón texturizado.

Dosificación

- Cemento asfáltico al 6,3%
- Fibras al 0,5%
- Cal al 0,9%
- Filler Calcáreo 10,3%
- Arido 6-12 76,8%
- Arido 0-4 5,2%

e = 5 cm

SMA con Asfalto Modificado

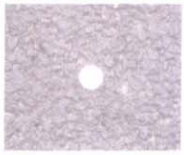
Lugar de Emplazamiento	AU6 - Perito Moreno - Enero a Mayo 2005
Ligante Asfáltico	Cariphalte AM3/Modifal AM3
Proveedor	Shell C.A.P.S.A. / REPSOL YPF
Empresa Constructora	Homaq S.A. - Construcciones Ingevial S.A.

m² ejecutados: 17500

Dosificación

- Arido 6-12 73.1%
- Arido 0-3 9,3%
- Filler calcáreo 10,3%
- Fibras 0,6 %
- Cemento asfáltico 6,7%





SMA con Asfalto Modificado

◆ Sistema Bicapa Yuxtapuesto

(SMA19 con Asfalto Multigrado - *SMA10 con Asfalto Modificado*)

Lugares de Aplicación

CARRILES RAPIDOS EN:

- Av. Córdoba entre L.N.Alem y Callao
- Av. La Plata entre Vernet y Rivadavia
- Av. José M. Moreno entre Zuviría y Formosa

	Tramo	Fecha	Empresa	m² ejecutados
CARRILES RAPIDOS				
Av. Córdoba	entre L.N. Alem y Callao	Enero 2006	Homaq S.A.	7.838
Av. La Plata	entre Vernet y Rivadavia	Sept - Oct 2005	Construcciones Ingevial S.A.	16.120
José M. Moreno	entre Zuviría y Formosa	Diciembre 2005	Construcciones Ingevial S.A.	5.363
				29.321

Dosificación

- Cemento asfáltico al 6,3%
- Fibras al 0,5%
- Cal al 0,9%
- Filler Calcáreo 10,3%
- Arido 6-12 76,8%
- Arido 0-4 5,2%

SMA con Asfalto Modificado

Sistema Bicapa Yuxtapuesto

(SMA19 – SMA10 con Asfalto Modificado)

Lugar de Aplicación: AU Dellepiane

Lugar de Emplazamiento	AU Dellepiane - Octubre 2005 a Febrero 2006
Ligante Asfáltico	Cariphalte AM3/Modifal AM3
Proveedor	Shell C.A.P.S.A. / REPSOL YPF
Empresa Constructora	Equimac S.A.C.I.F.E.I.

m² ejecutados: 104000

SMA19 con AM3

- Cemento asfáltico al 5,5%
- Fibras al 0,6%
- Cal 1,9%
- Filler Calcáreo 8,5%
- Arido 6-12 + 12-19 74,7%
- Arido 0-4 mm 8,8%

e = 7,5 cm

SMA10 AM3

- Cemento Asfáltico al 6,3%
- Fibras al 0,5%
- Cal al 0,9%
- Filler Calcáreo 10,3%
- Arido 6-12 76,8%
- Arido 0-4 5,2%

e = 4 cm

SMA con Asfalto Modificado



5 SMA con Asfalto Multigrado

Lugares de Aplicación

- **Av. Ingeniero Huergo - Eduardo Madero** (entre Brasil y San Martín) → CAPA SUPERIOR
- **Av. Córdoba** entre L.N. Alem y Callao
- **Av. La Plata** entre Vernet y Rivadavia → CARRILES LENTOS
- **Av. José M. Moreno** entre Zuviría y Formosa

Características de la Mezcla

a) Adecuada transmisión de altas solicitaciones
b) Alta resistencia a las deformaciones plásticas
c) Alta durabilidad
d) Propiedades fonoabsorbentes
e) Buenas características friccionales
f) Textura inicial: SMA10 entre 1 y 1,2 mm. SMA19 entre 1,5 y 1,9 mm

SMA con Asfalto Multigrado

◆ Sistema Bicapa Inverso Superpuesto
($SMA10_{CAPA\ INFERIOR}$ + $SMA19_{CAPA\ SUPERIOR}$)

Capa Superior

Lugar de Emplazamiento	Av. Huergo - Madero (Junio - Octubre 2005)
Ligante Asfáltico	Extrafel
Proveedor	Repsol YPF
Riego de Liga	Emulsión Catiónica Modificada
Proveedor	REPSOL YPF - CLEANOSOL ARGENTINA S.A.
Empresa Constructora	Vezzato S.A.C.I.A.F.I.

m^3 ejecutados: 90000

Capa superior SMA19 con Asfalto Multigrado - TMáx 19 mm. Adecuado soporte para la transmisión de cargas para los vehículos pesados.

- Cemento asfáltico al 5,5%
- Fibras al 0,6%
- Cal al 2%
- Filler Calcáreo 8,5%
- Arido 6-12 + 12-19 74,6%
- Arido 0-4 8,8%

e = 5 cm

SMA con Asfalto Multigrado



SMA con Asfalto Multigrado

◆ Sistema Bicapa Yuxtapuesto
(*SMA19 con Asfalto Multigrado* + SMA10 con Asfalto Modificado)

CARRILES LENTOS EN:

Lugares de Aplicación
Av. Córdoba entre L.N.Alem y Callao
Av. La Plata entre Vernet y Rivadavia
Av. José M. Moreno entre Zuviría y Formosa

	Tramo	Fecha	Empresa	m^3 ejecutados
Carriles Lentos				
Av. Córdoba	entre L.N. Alem y Callao	Enero 2006	Homaq S.A.	6.056
Av. La Plata	entre Vernet y Rivadavia	Sept - Oct 2005	Construcciones Ingevial S.A.	12.423
José M. Moreno	entre Zuviría y Formosa	Diciembre 2005	Construcciones Ingevial S.A.	7.050
				25.529

Dosificación

- Cemento asfáltico al 5,5%
- Fibras al 0,6%
- Cal 1,9%
- Filler Calcáreo 8,5%
- Arido 6-12 + 12-19 74,6%
- Arido 0-4 8,9%

6 Mezcla Drenante (CAD 12)

Lugar de Aplicación 9 de Julio Sur

Características de la Mezcla

a) Resistencia mecánica
b) Alta macrotextura
c) Mayor resistencia al deslizamiento
d) Propiedades fonoabsorbentes
e) Disminución del fenómeno de hidroplaneo

84,0	7,7	1,9	1,9	4,5

7 Microconcreto Asfáltico en Caliente (MAC F10)

Lugares de Aplicación

AU1 25 de Mayo - AU6 Perito Moreno – AV1 9 de Julio Sur - Av. Cantilo – Av. Güiraldes - Avda. Córdoba (entre S. Bustamante y Mario Bravo) - - Plaza de Mayo - Av. Santa Fé – Plaza de la República - Av. 9 de Julio – Av. Corrientes –

Características de la Mezcla

a) Resistencia mecánica
b) Alta macrotextura
c) Mayor resistencia al deslizamiento
d) Propiedades fonoabsorbentes
e) Disminución del fenómeno de hidroplaneo

74,0	13,0	6,7	0,9	5,4

Microconcreto Asfáltico en Caliente (MAC F10)

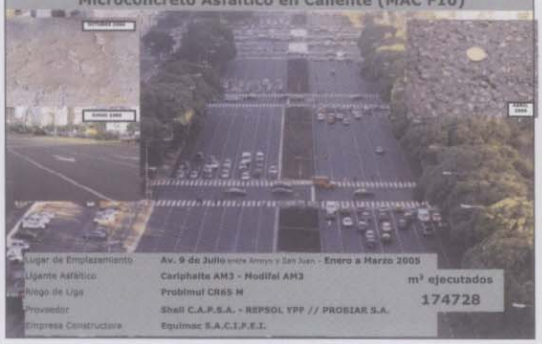


AU 1 y AU 6

	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
FECHA	Enero-Abril de 2003	Enero-Abril de 2004	Enero-Abril de 2005
TIPO DE MEZCLA	MAC F10		
LIGANTE ASFALTICO	Cariphalte AM3 / Modifal AM3		
PROVEEDOR DEL LIGANTE	Shell C.A.P.S.A./REPSOL YPF		
m2 DE MEZCLA COLOCADA	170.000	204.000	200.000
EMPRESA CONSTRUCTORA	Coarco S.C.A.		Homaq S.A. - Construcciones Ingevial S.A.

Macrotextura Promedio (153 Lotes Evaluados): 1, 44 mm

Microconcreto Asfáltico en Caliente (MAC F10)



Lugar de Emplazamiento	Av. 9 de Julio entre Arroyo y San Juan - Enero a Marzo 2005
Ligante Asfáltico	Cariphalte AM3 - Modifal AM3
Riego de Liga	Probimul CR65 M
Proveedor	Shell C.A.P.S.A. - REPSOL YPF // PROBIAR S.A.
Empresa Constructora	Equimac S.A.C.I.P.E.I.

m^3 ejecutados: 174728

Microconcreto Asfáltico en Caliente (MAC F10)



Lugar de Emplazamiento	Av. Corrientes entre Carrito y Riobamba
Fecha de Ejecución	Enero 2006
Empresa Constructora	Homaq S.A.

m^2 ejecutados: 14501

Microconcreto Asfáltico en Caliente (MAC F10)



Lugar de Emplazamiento	Av. Santa Fe entre Scalabrini Ortiz y Laprida - Mayo 2004
Ligante Asfáltico	Cariphalte AM3
Riego de Liga	EBCR M (50/90)
Proveedor	Shell C.A.P.S.A. / REPSOL YPF
Empresa Constructora	Vezzato S.A.C.I.A.F.I.

m^2 ejecutados: 21139

COMO SE MIDE LA VISIBILIDAD DE LA DEMARCACION HORIZONTAL

Por Alfredo Edelmuth

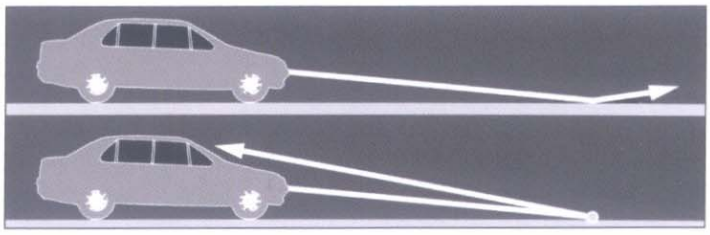
-¿Para qué sirven las demarcaciones horizontales?

-Las demarcaciones horizontales son un subconjunto de las señales viales en general. A diferencia de las señales viales verticales, que tienen el objeto de informar, reglamentar o prevenir, las marcas horizontales nos indican por dónde es seguro circular y por dónde no. Por lo tanto, son una parte indivisible de la calzada de circulación, hasta el punto que podemos afirmar que sin ellas las vías de circulación se convierten en solamente un piso donde apoyar los vehículos.

En el estudio de la Ingeniería de Tránsito se utiliza el concepto del Triángulo de Seguridad, en el cual confluyen los tres elementos que inciden en la seguridad de la circulación: el Conductor, el Vehículo, el Camino. En ausencia de otras indicaciones que orienten al Conductor, las marcas horizontales son el único medio de comunicación entre el Camino y el Conductor, y esta comunicación se hace a través de la visión.

-¿Porqué vemos las marcas viales?

-Las demarcaciones horizontales constituyen un idioma simbólico, que debe poder verse a todas horas y en cualquier circunstancia. Durante el día, las características de la marca deben ser tales que "resalten" a la visión del conductor, aunque éste no las tenga en el centro de su atención. Esto se logra provocando un "contraste" sobre el fondo visual del pavimento. Téngase en cuenta que la iluminación es mayormente difusa y proviene del cielo. Si la marca es blanca, bastará con que su coeficiente de luminancia (o reflectancia diurna) sea superior al del pavimento. Si la marca es amarilla, además de lo anterior, existe una obvia diferencia de color que la hace "conspicua", es decir, que atrae la atención.



Reflexión Difusa vs. Retro- Reflexión

Durante la noche, la iluminación proviene de los faros de los vehículos (luz incandescente) y, por supuesto, es direccional. Aquí la visibilidad depende de que esta iluminación sea reflejada en dirección a los ojos del conductor, es decir retro-reflejada. El "contraste" surge del cociente de estas retro-reflexiones, la de la marca vs. la del pavimento.

Lo anterior significa que un pavimento "claro" exige mayores performances de la marca para que ésta pueda ser percibida.

La marca retro-reflejante re-emite la mayor cantidad de la luz recibida de los faros, en un apretado "cono" en la misma dirección en que vino. La intensidad de la luz retro-reflejada y la amplitud de este "cono" (ángulo de divergencia) variarán según los ángulos de incidencia, de observación y las propiedades del material en sí. Si todas las otras condiciones son constantes, podremos suponer que a mayor poder retro-reflector en la dirección de la luz incidente, menor amplitud de "cono". Inversamente, si la marca reflejara la luz incidente en todas direcciones, dejaría de ser un retro-reflector para convertirse en un reflector difuso (pintura mate común).

La Ingeniería de Tránsito utiliza el concepto PIEV (Percepción, Intelección, Emoción, Volición) para determinar el tiempo necesario para obedecer las señales viales. Con señales verticales, este tiempo es estimado en 3,5 a 5 segundos, según la complejidad de la señal. Para las marcas horizontales, la Unión Europea determinó que el tiempo mínimo es de 2 segundos.

A 100 km/h, el vehículo avanza a 27.8 m/s. Es decir, el conductor necesita ver a 56 metros más adelante. Esta distancia, por supuesto, varía con la velocidad según el cuadro.

Por lo tanto, debemos garantizar que

Velocidad (km/h)	70	90	110	130
Dist. Min. de Visib. (m)	39	50	61	72

especialmente bajo circunstancias adversas, el conductor tiene la oportunidad de advertir la marca con este tiempo de visibilidad mínimo.

Las luces bajas, en un automóvil que cumpla con la Ley de Tránsito argentina, iluminan la calzada a las siguientes distancias aproximadas:

Faro Izquierdo: 60 m

Faro Derecho: 100 m

Esto se debe a la asimetría de los faros, que han sido diseñados así para no encandilar al conductor que viene en sentido contrario. Esto impone requisitos de visibilidad mayores para las marcas que estén a la izquierda del conductor, ya que recibirán menos luz. En una ruta de doble vía con dos carriles, esto justifica la necesidad de las líneas de borde además del eje.

Las distancias de visibilidad están en función del contraste percibido, ya sea de día o de noche. La duración de la marca en cuanto a estas dos situaciones (nocturna o diurna) no es uniforme, ya que una marca puede ser perfectamente contrastante de día, aun cuando no tuviese visibilidad nocturna. Por supuesto, esto último no es normalmente posible de percibir durante el día, bajo la luz predominantemente difusa.

NECESIDADES DEL USUARIO

Diferentes conductores

Durante el día, el conductor puede usar miles de referencias visuales de su entorno para ubicarse en su carril, además de la demarcación horizontal. De noche, estas referencias pueden quedar reducidas solamente a las marcas viales.

Los conductores se diferencian entre sí por su estado psico-físico. En la visibilidad influye estadísticamente la edad. A medida que envejecemos vamos perdiendo progresivamente la visión nocturna, y aquellos objetos que a los 20 podíamos distinguir de noche, a los 60 y bajo las mismas condiciones de iluminación ya no los podremos percibir. Se estima que casi un 15% de los conductores es mayor de 60 años.

Debemos diseñar las marcas para que las puedan percibir la mayor cantidad de conductores bajo las condiciones especificadas.

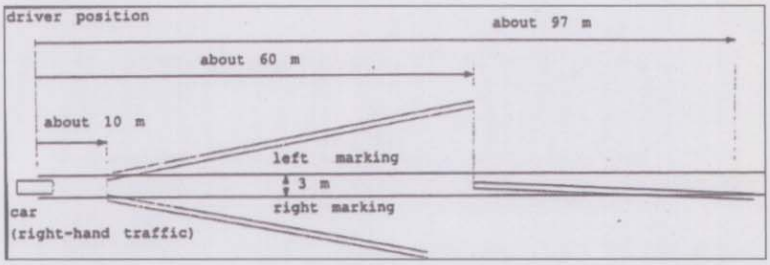


Figura D. 1: Alcance de visibilidad de las luces bajas para un vehículo de pasajeros en un carril de 3 m de ancho.

Otras situaciones de disminución psico-física, aparte de la alcoholización, son las de cansancio al conducir, estar bajo la influencia de remedios (p. ej. contra el resfrío), exceso en las comidas, etc. Todas estas circunstancias del conductor llevan a una disminución de la distancia de visibilidad nocturna de la marca, o lo que es lo mismo, a mayores exigencias de retro-reflexión. El conductor piensa que ha perdido reflejos, pero lo cierto es que al ver a una menor distancia tiene menos tiempo para reaccionar.

Para aumentar la distancia de visibilidad, existen dos soluciones que se pueden sumar: aumentar el coeficiente de retro-reflexión y aumentar el ancho de la marca.

Diferentes vehículos

Debemos considerar el ángulo de iluminación de la marca por parte del faro y el ángulo formado entre la marca y los ojos del conductor. A igualdad de distancia de observación, estos ángulos serán distintos según las alturas de los faros y de los ojos del conductor.

Los automóviles tienen muy distintas geometrías respecto de los ómnibus o los camiones.

Cuanto mayor es el ángulo de divergencia formado por el faro, la marca y los ojos del conductor, tanto más difícil es captar el rayo retro-reflejado que vuelve en la dirección de los faros. Esto es lo que hace que los camioneros necesiten faros mucho más potentes para ver las marcas a la misma distancia que un automóvil. Sin embargo, la pérdida de retro-reflexión se ve compensada por la mejor perspectiva que el conductor tiene de la marca.

DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la noche, la presencia de luz difusa aumenta la visibilidad de las marcas. La iluminación en las autopistas o avenidas es a veces tan intensa que el conductor podría conducir sin luces bajas y ver las marcas normalmente. En ausencia de suficiente iluminación exterior, la retro-reflexión es lo único que mantiene el tránsito ordenado. Lamentablemente, durante los momentos en que son más necesarias las referencias exteriores - bajo la lluvia o en la niebla -, la retroreflexión puede disminuir abruptamente o anularse. Esto sucede porque la capa de agua depositada sobre la superficie plana de la marca funciona como un espejo, que



refleja los rayos de luz no hacia "atrás", sino hacia "adelante", haciendo las marcas invisibles para el conductor. Esto, que durante décadas fue un defecto insalvable, tiene remedio. Más adelante comentaremos acerca de las soluciones a este problema.

ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS DISTINTOS TIPOS DE MATERIALES PARA DEMARCACION HORIZONTAL

Retro-reflexión: cómo se logra

Existen pocos diseños ópticos para lograr el efecto retro-reflectivo; para las marcas horizontales, solo uno: el uso de microesferas de vidrio. Estos elementos esféricos funcionan como una combinación de espejos curvos y lentes de aumento que re-dirigen el rayo de luz que reciben casi rasante con el piso, en la dirección en que vino originalmente. Es condición necesaria que estas microesferas estén parcialmente engarzadas en un medio opaco (pinturas) y del color de la marca. El color del medio, en contacto con el dorso de la microesfera, será retro-reflejado.

Las microesferas cumplen óptimamente su función si están "hundidas" en un 50-60% en el medio que las sostiene, por lo siguiente:

- Si están totalmente sumergidas, el medio opaco no les permitirá funcionar.
- Si solo asoma el casquete superior, la "ventana" de ingreso y egreso de los rayos de luz será muy pequeña.
- Si solo está adherido el casquete inferior, el espejo trasero será muy pequeño.

Por otro lado, el tamaño de las microesferas tiene relación con su performance. Las de mayor diámetro producen mayor efecto unitario, pero las de menor diámetro están presentes en mayor cantidad por metro cuadrado. Recordemos que al disminuir el radio de una esfera, la superficie disminuye según el cuadrado del radio y el volumen según el cubo del mismo. En otras palabras, la superficie de una esfera disminuye rápidamente cuando se achica el radio, pero la cantidad de éstas por kg aumenta mucho más aceleradamente. A igualdad de dosis en gramos/m², aplicaremos muchas más microesferas sobre una superficie

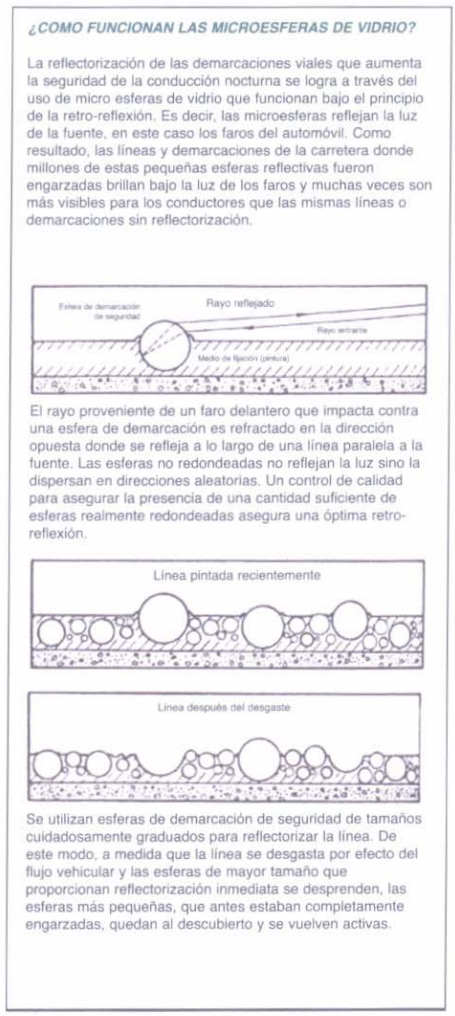
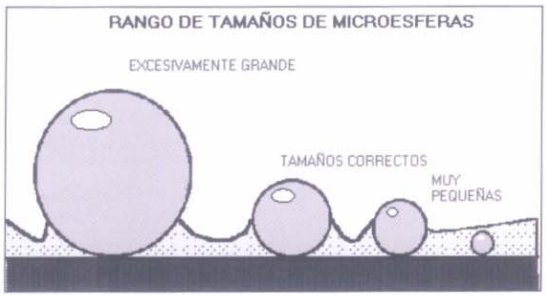


Fig. 1 - ¿Cómo funcionan las microesferas de vidrio? (de Potrees Safety Parking Spheres, Potrees Industries Inc.)



dada cuanto más pequeñas sean.

En la práctica, se eligen rangos amplios de tamaños, ya que las microesferas quedarán más o menos hundidas en la "matriz" de la marca y además irán apareciendo paulatinamente a medida que la misma se vaya desgastando. Si el rango de tamaños fuese demasiado estrecho (todas esferas iguales), quedarían muchas microesferas "en la sombra" de las que tuviesen adelante.

Sin embargo, el rango de tamaños a elegir deberá tener relación con el espesor de la marca, ya que si la marca es delgada, no podrá "engarzar" adecuadamente unas microesferas demasiado grandes. Si la marca tiene textura superficial, el uso de microesferas demasiado pequeñas quedará descartado, ya que la textura interferirá con los rayos rasantes de luz.

MATERIALES PARA DEMARCACION

Matrices ligante / pigmento/ árido/ microesferas

Actualmente, en nuestro país existen dos técnicas para obtener marcas viales:

- Demarcaciones de bajo espesor: pinturas, donde el medio que las mantiene líquidas se evapora.
- Demarcaciones de alto espesor: materiales, que se aplican en fase líquida sin evaporación de medio alguno.

Sin importar su composición, son necesarios todos los siguientes elementos:

- Ligante: Determina su adherencia, flexibilidad, y resistencia química y a la intemperie; contribuye a su resistencia a la abrasión, retención de la retro-reflexión en el tiempo
- Pigmento: Determina su visibilidad diurna, su color (diurno y nocturno), y contribuye en gran medida al efecto de retro-reflexión. Debe poseer características especiales que permitan a la marca "autolimpiarse" bajo el efecto combinado de la lluvia y el tránsito.
- Aridos: También llamados fillers, otorgan "cuerpo" y espesor a la marca, propiedades anti-deslizantes en la lluvia, controlan el brillo especular (indeseable en una marca vial), contribuyen a la resistencia a la abrasión.
- Microesferas de Vidrio: Como ya vimos, otorgan características retro-reflectivas a la marca, y además contribuyen a aumentar el efecto antideslizante y la resistencia a la abrasión.

Los elementos mencionados forman una "matriz" donde cada uno interactúa con los demás.

Las pinturas, (que se aplican a temperatura ambiente y por eso se las llama "en frío") más populares son las denominadas acrílicas al solvente. Su ligante posee excelente resistencia a la intemperie, mantiene su flexibilidad y adherencia (ya sea al sustrato como a las microesferas de vidrio). Todo esto ha determinado que de un "share" casi inexistente de las pinturas en frío en el mercado argentino en 1990 (cuando las pinturas acrílicas fueron introducidas), éstas cubren hoy aproximadamente un 30% de los metros cuadrados aplicados en el país anualmente. Su espesor, una vez seco, llega a superar los 0,3 mm. Su costo anualizado se minimiza con densidades de tránsito bajas a medias.

Los materiales termoplásticos son históricamente el material de preferencia para demarcación horizontal en nuestro país, por su gran duración y reducido mantenimiento. A diferencia de otros países, son el principal material para demarcación en Argentina. Su introducción, en los años sesenta, desplazó totalmente a las pinturas en frío durante más de 20 años, hasta que aparecieron las pinturas acrílicas en la década pasada.

Por su enorme espesor (1,5 a 3 mm), poseen gran resistencia a la abrasión. Sin embargo, a pesar de tener un espesor en servicio cinco veces mayor - en carreteras - a las pinturas acrílicas, su duración es solo unas tres veces mayor. Igualmente se lo prefiere por la puesta en servicio instantánea, su gran duración y su bajo costo anualizado - con densidades de tránsito medias a altas.

Existen otros materiales de aplicación en frío de bajo espesor (acrílicas acuosas) y alto espesor (acrílicas de 2 componentes), pero aún no han alcanzado porciones significativas de nuestro mercado, por su mayor costo y la necesidad de equipamiento especial para su instalación.

ESPECIFICACIONES TECNICAS – ESTUDIO COMPARATIVO

Geometría de Medición

Las distintas Normas asumen distintos tamaños de vehículos (con sus faros y conductores en distintas posiciones) y distancias virtuales de medición. En Argentina, durante los últimos años, se ha utilizado el Retro-reflectómetro portátil marca Mirolux 12, utilizado originalmente en EEUU hasta hace unos 10 años.

La geometría utilizada es:

Angulo de iluminación: 3.5° de la horizontal

Angulo de Observación: 5° de la horizontal

El automóvil teórico utilizado en el diseño de esta medición supone que el conductor tiene sus ojos aproximadamente a 1,05 m, observando la marca a 12 m del mismo. Esta geometría de medición es llamada "12 m".

La Unión Europea adoptó para su Norma EN 1436, la siguiente geometría:

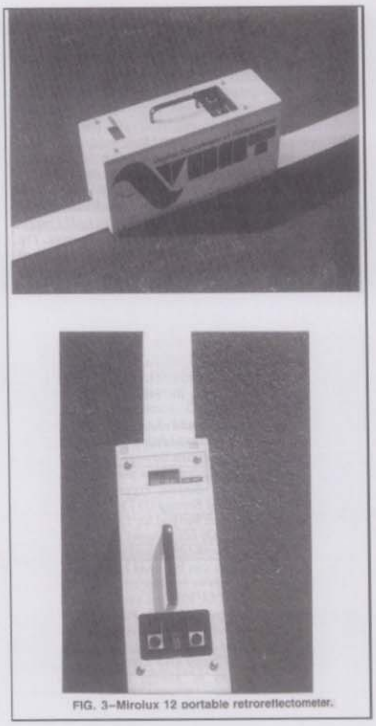


FIG. 3–Mirolux 12 portable retroreflectometer.

Tipo de marca	Color	Clase	Valor de R_L
Permanente	Blanco	R0 R2[1]) R4[1]) R5[1])	No exigible $R_L \geq 100$ $R_L \geq 200$ $R_L \geq 300$
	Amarillo	R0 R1[1]) R3[1]) R4[1])	No exigible $R_L \geq 80$ $R_L \geq 150$ $R_L \geq 200$
Temporal		R0 R3[1]) R5[1])	No exigible $R_L \geq 150$ $R_L \geq 300$

[1]) En algunos países estas clases no pueden mantenerse en algunos períodos del año durante los cuales aumenta la probabilidad de encontrar valores inferiores de comportamiento debidos a la presencia de agua, polvo, barro, etc.

NOTA - La clase R0 está prevista para cuando la visibilidad de las marcas viales se obtiene sin necesidad de retrorreflexión bajo iluminación de los faros del vehículo.

Tabla 3 - Clases de R_L para marcas viales en condiciones de humedad

Condiciones de humedad	Clase	Valor de R_L
Alcanzadas tras verter agua sobre la superficie durante 1 min conforme a B.6	RW0 RW1 RW2 RW3	No exigible $R_L \geq 25$ $R_L \geq 35$ $R_L \geq 50$

NOTA - La clase RW0 esta prevista para situaciones en las que este tipo de retrorreflexión no se requiere por razones técnicas o económicas.

Tabla 4: Clases de R_L para marcas viales en condiciones de lluvia

Condiciones de humedad	Clase	Valor de R_L
Alcanzadas tras una exposición de, al menos, 5 min, conforme a B.7 durante una caída de agua uniforme de 20 mm/h	RR0 RR1 RR2 RR3	No exigible $R_L \geq 25$ $R_L \geq 35$ $R_L \geq 50$

NOTA - La clase RR0 está prevista para situaciones en las que este tipo de retrorreflexión no se requiere por razones técnicas o económicas.

Angulo de iluminación: 1.24° de la horizontal

Angulo de Observación: 2.29° de la horizontal

El automóvil patrón utilizado en el diseño de esta medición supone que el conductor tiene sus ojos a 1,20 m y los faros están a 0,65 m de altura, 2 m adelante del conductor, observando la marca a 30 m del mismo. Esta geometría es llamada "30 m".

Los equipos Ecolux (de medición estática) y Ecodyn (de medición dinámica) usan los siguientes parámetros:

Angulo de iluminación: 3,5° de la horizontal

Angulo de Observación: 4,5° de la horizontal

El automóvil teórico utilizado en esta medición supone que el conductor tiene sus ojos a aproximadamente 1,18 m de altura, observando la marca a 15 m del mismo. Esta geometría es llamada "15 m".

El sistema Ecodyn ha comenzado a ser usado con éxito en nuestro país, porque permite auscultar largos tramos de carretera en forma rápida y con acumulación electrónica de datos.

Como es obvio, los valores de medición de cada sistema no pueden ser iguales – ni siquiera son proporcionales entre sí -, porque la misma marca es iluminada y observada desde distintas distancias y diferentes "alturas".

Normas Europeas

Como ya dijimos, el sistema adoptado en Europa está normalizado bajo la EN 1436, la que para los valores de retroreflexión (y según la geometría 30 m), exige las medidas mínimas para las marcas permanentes que se pueden observar en la tabla:

Nota:

- Los distintos valores de RL (mínimos para remarcar) serán adoptados por los países de la UE, según ellos elijan sus propios niveles de exigencia.

Normas de EEUU

En ese país, todavía no existen exigencias mínimas en el ámbito federal, mas sí al nivel de algunos Estados. Un Borrador publicado por la FHWA en 1998, propondría los siguientes valores bajo la geometría 30 m:

Tabla de Valores de Retro-reflexión Mínimos para las Demarcaciones Viales ($mcd/m^2/lx$)

COLOR	Clasificación por Velocidades		
	< 65 km/h	> 65 km/h	> 100 km/h y > 10000 DVDM
BLANCO	140	160	240
AMARILL	90	105	160

Coeficientes de RL de luminancia de retro-reflexión

Los valores de R_L para la demarcación vial y el pavimento serán valores de entrada para la geometría de medición estándar de EN 1436 y en la unidad de $mcd_m^{-2}_lx^{-1}$.

Para la condición seca, EN 1436 proporciona clases mínimas de R_L de 100, 200 y 300 $mcd_m^{-2}_lx^{-1}$ para las demarcaciones viales blancas y de 80, 150 y 200 $mcd_m^{-2}_lx^{-1}$ para las demarcaciones amarillas.

Las demarcaciones viales de reciente aplicación con frecuencia presentan valores R_L superiores a estos valores, pero estos se reducen durante la vida útil. El valor mínimo de 100 $mcd_m^{-2}_lx^{-1}$ es uno de los aplicados con mayor frecuencia para las demarcaciones viales blancas.

Los pavimentos en condiciones secas presentan valores de R_L dentro del rango de 5 a 30 $mcd_m^{-2}_lx^{-1}$. El extremo inferior del rango se aplica a pavimentos asfálticos con agregados de piedra oscura, mientras que el extremo superior del rango se aplica a pavimentos asfálticos con más agregados de piedra clara y superficies de hormigón.

Para la mayoría de las demarcaciones viales en condiciones de lluvia o humedad, la R_L cae a valores muy bajos. Las demarcaciones viales con fuerte textura superficial, como demarcaciones perfiladas, u otros medios similares, mantienen algo de retro-reflexión durante condiciones de lluvia o humedad. Para estas demarcaciones viales, la EN 1436 establece clases mínimas de R_L de 25, 35 y 50 $mcd_m^{-2}_lx^{-1}$.

Para pavimentos en condiciones de lluvia o humedad, el valor R_L cae típicamente a 0 a 10 $mcd_m^{-2}_lx^{-1}$.

La geometría estándar de EN 1436 se aplica a un vehículo de pasajeros simplificado y a una distancia de 30 m de la demarcación vial, mientras que las situaciones reales que ocurren en los cálculos son más variables.

La fuente de variación más importante del valor R_L es proporcional con el coeficiente de $\sin\varepsilon/\sin\alpha$, donde ε y α son ángulos de iluminación y observación medidos en el plano del pavimento. El programa toma esta fuente de variación en cuenta para el cálculo interno del valor correcto del coeficiente en todos los casos.

NOTA: La opción ómnibus/camión lleva a una relativa baja luminancia de las demarcaciones viales (el conductor está a mayor altura, haciendo $\sin\alpha$ relativamente grande y el coeficiente $\sin\varepsilon/\sin\alpha$ relativamente pequeño), pero a la vez produce una superficie evidente relativamente amplia (en proporción a $\sin\alpha$). Por lo tanto, la opción de un ómnibus/camión no necesariamente produce menores distancias de visibilidad que otros tipos de vehículos.

Notas:

- El concepto adoptado es que a distintas velocidades de circulación, las distancias de visibilidad deben ser mayores.
- Además, en vías de alta circulación de tránsito, las exigencias de visibilidad deben ser aun mayores.
- Por último, las importantes diferencias en las exigencias entre el color blanco y el amarillo, facilitan el mantenimiento, ya que ambos colores (teniendo normalmente valores iniciales en una proporción Blanco/Amarillo = 1/0,65) pasarían por el límite mínimo aproximadamente al mismo tiempo.

Normas de Argentina

En los Pliegos de Licitaciones de Señalamiento Horizontal publicados por la DNV en 2006, figuran las siguientes Especificaciones, medidas con dispositivo dinámico Ecodyn:

Recepcion Provisoria	Blanco	Amarillo
	250	180
Recepción definitiva	110	90

Nota:

- La tolerancia puntual es de 5%, siempre que el promedio del tramo cumpla con los mínimos indicados.
- Los valores serán informados por unidades de 1 km.

En el cuadro transcribimos una sección del trabajo COST 331 publicado por la UE, en referencia a los valores mínimos de Retro-Reflexión adoptados según las distintas alternativas de Normas nacionales, colores, condiciones atmosféricas, y tipos de vehículos.

Conclusiones

Como se ve, no hay consenso en cuáles deben ser los valores mínimos, y cuál la geometría más adecuada. Lo cierto es que cualquier método de medición es técnicamente válido, pero los valores no son traspasables de un sistema al otro. Más allá de decidir cuál es un valor, lo cierto que la adopción de exigencias mínimas de retro-reflexión tendrá dos impactos sobre la realidad:

- Aumento del nivel de seguridad del tránsito
- Aumento del presupuesto de mantenimiento

Ya no se trata de saber si la carretera está "pintada", si la marca "está", o si "pinto y me olvido", sino que la visibilidad durante las 24 horas es un servicio público, el cual tiene costos de mantenimiento que deben ser tomados en cuenta igual que la rugosidad de la carpeta, la ausencia de baches o el largo del pasto.





Shell Bitumen

www.shell.com.ar

El coste social de los accidentes de tráfico en España

El siguiente trabajo, publicado en la revista Carreteras de España Nº 142, muestra un modo de realizar la estimación económica del valor estadístico de la vida humana y calcular los recursos que la sociedad está dispuesta a sacrificar por reducir el número de muertes por accidentes. Una herramienta que podría ser aplicable en nuestro país, con las adecuaciones pertinentes.

Por Roberto Pereira Moreira

Los costes asociados a los accidentes de tráfico suponen un importante componente de los costes para la sociedad del transporte por carretera. La evaluación económica de las diferentes medidas para reducir los accidentes requiere disponer de una estimación económica del valor estadístico de una vida humana, en adelante VEVH (por vida estadística entendemos la vida que se perdería en caso de que el riesgo de muerte se haga realidad, desconociendo a priori quién es la persona que en concreto va a morir, es decir, una vida sin nombre ni apellidos). Por lo tanto, el VEVH es la valoración implícita de la sociedad acerca de cuántos recursos está dispuesta a sacrificar para reducir el riesgo físico y el número de muertes anónimas.

En la actuación del sector público en el ámbito de la seguridad vial sería deseable que estas decisiones se tomasen en base a un análisis riguroso de los aspectos que afectan a dicha seguridad vial[34]. El Análisis Coste-Beneficio (ACB) de las políticas públicas, es decir, la evaluación económica rigurosa de los proyectos públicos, juega un papel importante en la evaluación de múltiples aspectos relacionados con la seguridad de las personas. Un tratamiento reciente sobre el ACB se puede encontrar en la referencia (16) y una reflexión sobre el ACB en seguridad vial se puede consultar en la referencia (26).

Es importante que la administración analice de una manera económica rigurosa las actuaciones que toma. En España el criterio oficial de valoración de los accidentes en los proyectos de carreteras[40] usaba como valores de referencia 25 millones de pesetas de 1992 para muertos y 3,3 millones de pesetas por herido. Para la obtención de esas cifras se habían actualizado datos proporcionados por compañías de seguros en 1989. Sin embargo, como se señalaba en dichas recomendaciones del MOPT, "no obstante estas cantidades tendrán que irse incrementando en los próximos años para adaptarse a las existentes en el Mercado Común Europeo, que llegan a ser 10 veces superior a las españolas". Por lo tanto, sería importante corregir dicho valor para evaluar con más precisión las actuaciones públicas dedicadas a mejorar la seguridad vial.

Sin embargo, a falta de tales modificaciones en estas recomendaciones oficiales, en general los diferentes autores españoles que se han planteado estudios aplicados a diferentes infraestructuras han seguido utilizando como referencia dichos datos actualizados[15, 43, 44, 7, 48, 5, 6]. Tan sólo Diaz-Pineda[18] adopta un valor distinto, basado en tendencias judiciales, de 100 millones de pesetas. En Aparicio[3] se usan dos valores, uno correspondiente al método de las indemnizaciones de seguros de 96.162 euros y un valor de la disposición al pago de sociedad de 512.834 euros por vida humana, si bien no menciona la procedencia de dicho valor.

Frente al caso español, la Unión Europea usa como valor oficial de la vida humana la cifra de un millón de euros en el ACB referente a las inversiones de Seguridad Vial[27]. Esta cifra se actualizó dando un valor de 1,15 millones de euros en 1999[12]. El principio de un millón pretende atribuir un coste económico a una víctima mortal y a los daños personales y materiales ocasionados.

En cuanto a los valores oficiales en diferentes países, en Estados Unidos el Departamento de Transporte en 1993



Foto 1

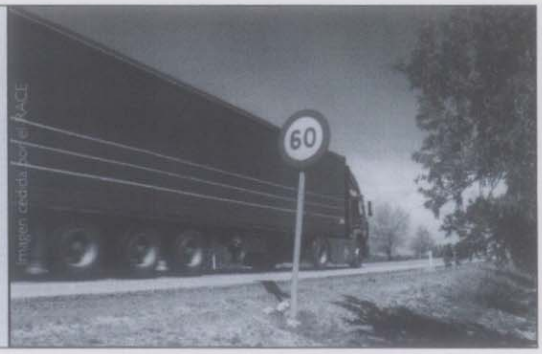


Foto 2

usaba como valor oficial 2,5 millones de dólares[21]. Dicha cifra ha pasado a ser 3 millones de dólares en 2002[22]. En Francia el valor oficial ha pasado de 0,65 millones de euros en 1993 a un millón en 2000 para el transporte por carretera[9]. En Gran Bretaña se usaba en 1994 un valor oficial de 1,01 millones de ECU de 1994 que ha sido elevado a 1,26 millones ECU de 1998 (pasando a 1,4 millones de euros en el año 2000[14]). En Suecia el VEVH oficial era de 1,63 millones ECU de 1997. En general, la tendencia es ir utilizando cada vez más valores basados en la disposición al pago de la sociedad por reducir el riesgo.

LA VALORACION ECONOMICA DE UNA VIDA ESTADISTICA

Existe una amplia corriente de opinión entre los economistas según la cual el valor monetario de la seguridad en el Análisis Coste Beneficio en el sector público debería determinarse de tal forma que reflejase las preferencias de aquellos ciudadanos afectados por una determinada política. Consecuentemente, los valores de la disposición a pagar pretenden reflejar explícitamente las preferencias, percepciones y actitudes hacia el riesgo de aquellos miembros de la sociedad que se ven afectados por decisiones en las que se usan dichos valores.

La disposición a pagar puede medirse empíricamente por medio del método de preferencias reveladas por la conducta de las personas o el de preferencias manifestadas en cuestionarios por los individuos[34]. La literatura reciente sobre la valoración de la vida es muy amplia, como puede verse en los estudios de las referencias (8), (50), (13) y (19).

Por lo tanto, la forma correcta desde el punto de vista económico de intentar valorar el VEVH es utilizar las preferencias de los individuos en relación al riesgo, aunque existen diferencias significativas entre estudios basados en el método de preferencias reveladas y estudios basados en preferencias manifestadas por los ciudadanos.

Hay una abundante literatura empírica sobre el tema VEVH en la seguridad vial, con valores muy diferentes para la vida estadística[13]. También existe literatura sobre el VEVH en otros contextos, tales como el ámbito de la seguridad laboral o la situación de riesgo para la salud debido a la exposición a sustancias tóxicas. Sin embargo, existen evidencias[39] de que el VEVH depende del contexto concreto en el que se evalúa: seguridad vial, seguridad laboral, asistencia sanitaria, etc.

El valor de la vida estadística es el elemento del coste de los accidentes de más difícil cuantificación y el que más divergencias puede suscitar.

Un método utilizado para estimar el VEVH estaría relacionado con la asunción de riesgos en el mercado laboral. Por ejemplo, Viscusi hace una revisión de



Foto 3

numerosos estudios que obtienen el VEVH en mercado de trabajo, con unos resultados que se sitúan en el intervalo de 3 a 7 millones de dólares de 1990. En España, Albert y Malo[1] obtuvieron un valor monetario de la vida en el mercado de trabajo español de 355 millones de pesetas de 1991 para accidentes mortales. Sin embargo, debemos tener en cuenta que este dato proviene de las decisiones de nivel de riesgo en el mercado de trabajo, caso distinto del tráfico de las carreteras.

Otro método para estimar el VEVH es el de las preferencias manifestadas por los usuarios de las carreteras. En la Tabla I se presentan diferentes VEVH obtenidos por valoración contingente, es decir a partir de cuestionarios realizados a los usuarios.

Otra forma de calcular el VEVH es

Autor	País, fecha	Valor de una V.E. Mediana	Valor de una V.E. Media	Ratio VEVH/PIB Per cápita
1985 Jones Lee et al.	UK 1982	1.2	3.4	76
1989 Maier	AU 1988		3.8	217
1992 Persson	S 1986	1.3	2.9	87
1995 Desaigues,Rabl	F 1993	0.9		56
1995 Kidholm	DK 1993	2.0	2.5	122
1995 Persson et al.	S 1993	1.5	4.0	95
1996 Schwab, Soguel	CH 1994	1.1	2.7	85
1998 Persson	S 1998		2.0	
1999 Jones Lee	UK 1997	0.5	1.7	
Media UE (ponderada PPA y nº muertos		1.0	2.0	
Meta - análisis empíricos				
1995 Elvik	Media de los estudios usados		1.3	81
1995 Extern	Media de los estudios usados		3.1	193
1996 Calthrop	Media de los estudios usados		2.9	
1998 ECMT	Media de los estudios oficiales		1.7	103
Media			2.3	125

Tabla I: Disposición a pagar (declarada) por una vida estadística salvada (millones euros 1995).
Fuente: Elaborado a partir de INFRAS/ IWW(32).

	Escenario bajo (E1)	Media(E2)	Escenario alto(E3)
VEVH	0.816 (53 veces)	1.175(76,5 veces)	1,53 (100 veces)

Tabla 2: Valores de la vida en varios escenarios (en millones de euros y en veces del PIB per cápita).

	Método para esti mar los costes	
Elementos del coste	**Víctimas Fallecidas**	**Víctimas Supervivientes**
Pérdida de calidad de vida	Disposición a pagar	Disposición a pagar
Pérdida de productividad	Capital humano :pérdida neta	Capital humano :coste bruto
Costes médicos	Coste de restitución	Coste de restitución
Daños a la propiedad	Coste de restitución	Coste de restitución
Costes administrativos	Coste de restitución	Coste de restitución

Tabla 3: Elementos para estimar los costes de los accidentes. Fuente: Elaboración propia, a partir de la referencia (2).

estimar una ecuación que relaciona el valor estadístico de la vida con el producto nacional bruto per cápita. De esta forma Millar[39] estima un valor para España de 1.750 miles de dólares de 1995, con un rango entre 1500 y 2200.

El método que desearíamos utilizar es el de la disposición al pago. Este método es el que se está imponiendo en los estudios económicos sobre seguridad vial. Pero en España no existen estudios concretos de preferencias manifestadas por los usuarios de la carretera, aunque cada vez están más en auge en la literatura internacional.

Dada la falta de estudios concretos para España, en este trabajo aplicado vamos a plantear varios escenarios (ver Tabla 2). En el primer escenario (E I) tomamos como valor bajo de referencia el correspondiente a la mediana de la Tabla I (1,2 millones de euros del año 2000) corregido por el nivel de la renta española con respecto a la media de la UE en el año 2000. Esto nos llevaría a un VEVH para España de 0,816 millones de euros, equivalente a 53,3 veces el PIB per cápita.

Como escenarios altos VEVH estimado por Millar[39] para España de 134 veces el PNB per cápita de 1995, o bien la estimación de INFRAS/ IWW[32] de 125 veces el PIB per cápita, aunque quizás estos valores sean elevados, ya que los estudios más recientes sugieren un VEVH alrdedor de 100 veces el PNB per cápita, es decir aproximadamente 1,53 millones de euros[42].

Como escenario intermedio (E2) usaremos la media de los dos valores extremos (Tabla 2).



Foto 4

LOS COMPONENTES DE LOS COSTES DE LOS ACCIDENTES EN ESPAÑA

En la Tabla 3 se presenta la estructura de costes que vamos a seguir para estimar los costes de los accidentes en España.

En los siguientes apartados se revisan los elementos del coste de un accidente.

I. Costes por víctima

I.I. Costes humanos

Utilizaremos los tres escenarios planteados anteriormente. Como escenario (EI) 0,816 millones de euros; como escenario (E2), 1,175 millones; y como escenario (E3), 1,53 millones de euros.

I.2. Costes hospitalarios

Usaremos los datos de un estudio del MOPTMA[41] basados en datos recogidos de hospitales, actualizados por el Indice de Precios de la rúbrica 42 del IPC (Servicios Médicos):

- Fallecido en 24 horas: 300 euros.
-Herido fallecido en hospital: 4.690 euros.
- Herido ingresado: 4.153 euros.
- Herido ambulante: 101 euros.

I.3. Costes asociados a grandes discapacidades permanentes

El coste medio estimado es de 0,6 millones de euros. Según ICEA[29] el número de estos casos en 1997 fue de 1,3% del total de los heridos graves registrados por la Dirección General de Tráfico (DGT).

I.4. Pérdidas de productividad

Usando valores basados en las referencias (2) y (4)

- Pérdida neta por víctima mortal: 216.000 euros.
- Pérdida bruta por víctima no mortal: 3.005 euros.

2. Costes de los daños materiales

Aproximadamente el 65% de los costes asumidos por las aseguradoras se destinan a daños materiales, según UNESPA. Sin embargo, hay que considerar que existen casos no cubiertos por dichas compañías como son los daños sufridos por vehículos causantes de accidente con seguro a terceros así como los daños de los vehículos sin seguro. Dado un coste para las aseguradoras de 7.633 millones de euros, suponemos que 4.961 millones de euros se dedicaron a daños materiales.

Por otro lado, para estimar el número de siniestros se parte de los siguientes supuestos: el parque real se estima en un 81% del contabilizado por la Dirección General de Tráfico[4]. En cuanto a la frecuencia siniestral en el 2000, por cada 1000 pólizas los siniestros con daños propios son 459, el coste medio de accidente sin contrario son 439 euros y el coste medio de accidentes con contrario son 1.021 euros[30].

3. Costes administrativos

Los gastos totales de explotación de las compañías aseguradoras representan aproximadamente un 14,55% de los ingresos totales por primas. Esta cifra se incrementa en un 20% para tener en cuenta otros costes no estimados



Foto 5

	Accidentes	Muertos 30 días	Total Heridos	Heridos Graves	Heridos Leves
España	101.729	5.776	149.783	27.764	122.019

Tabla 4: Accidentes con víctimas, muertos y heridos en el año 2000. Fuente: DGT(20). Nota: herido grave es toda persona herida cuyo estado precisa hospitalización superior a 24 horas

directamente como servicios de policía y emergencias.

Según UNESPA[51], en el año 2000 las primas de automóviles ascendieron a 7.633 millones de euros, es decir aproximadamente un 1,25% del PIB de dicho año. Los costes asociados a siniestros fueron ligeramente superiores a los 6.000 millones de euros y los costes administrativos estuvieron entre el 12,4% y el 21% de las primas[30], es decir, fueron alrededor de 1.145 millones de euros.

4. Otros costes, las retenciones y efectos para el medio ambiente

Existen otros costes, como puede ser el tiempo de congestión en las carreteras debido a las retenciones causadas por los accidentes. Esto implicaría utilizar valoraciones del tiempo, tanto para vehículos ligeros como para pesados. También habría que calcular el incremento de consumo de combustibles así como los efectos medioambientales, tanto de dicho consumo como los residuos generados por los accidentes.

Sin embargo, dado que no disponemos de datos sobre este tipo de retenciones (duración media y número medio de vehículos afectados), no podemos cuantificar estos costes. La metodología para evaluar los costes de congestión debería tener en cuenta los siguientes factores:

- En primer lugar, el nivel de atasco de la vía, que a su vez depende del tipo de accidente, gravedad de las lesiones y el tipo de carretera.
- En segundo lugar, el flujo de tráfico, determinado por la hora y el tipo de carretera.
- Por último, el tiempo de retirada de los vehículos accidentados, que depende del tipo de accidente, la gravedad de los heridos y el tiempo de respuesta de los servicios de asistencia.

ESTIMACION DEL COSTE SOCIAL DE LOS ACCIDENTES EN ESPAÑA

El panorama de la accidentalidad vial en España no es bueno en relación a los países de nuestro entorno. Hemos escogido como año de estudio el 2000 (ver Tabla 4). Si comparamos los datos españoles con la media de la Unión Europea constatamos que España tiene una tasa muy elevada de fallecidos por millón de habitantes, en relación a la media europea (147 fallecidos frente a 108, es decir aproximadamente un 36% más).

Conviene señalar que los datos estadísticos manejados son cifras oficiales de la Dirección General de Tráfico, en las que no se incluyen accidentes sin víctimas. En cuanto a los fallecidos en las estadísticas internacionales se usa el número de fallecidos 30 días después del accidente. Sin embargo, en la realidad fallece un pequeño porcentaje adicional de víctimas después de esos 30 días. Los datos estadísticos[31] cifran este incremento en un 4,26% adicional para España en el año 2000.

En cuanto a las víctimas no mortales, las estadísticas oficiales no son totalmente fiables, por lo que existen diferentes factores de corrección. Por ejemplo, ETSC plantea que en Europa las lesiones están subestimadas en las estadísticas alrededor del 40%. Por lo que supondremos un factor de corrección que aumenta un 40% los datos de las estadísticas oficiales (tanto para heridos leves como para graves).

Un trabajo reciente para España es Chisvert[11], que plantea que las estadísticas oficiales sólo recogen el 16% de los heridos leves (víctimas sin ingreso hospitalario) y el 42,2% de heridos graves (con ingreso); asumir esto supondría utilizar unos factores de corrección bastante más elevados que los manejados.

En cuanto a los costes pagados por las aseguradoras conviene hacer varias matizaciones: en primer lugar, las indemnizaciones se fijan según un baremo legal, que aunque da una necesaria seguridad jurídica al sector asegurador, no refleja la verdadera valoración de la vida humana en la sociedad. Además de dichas indemnizaciones no se tienen en cuenta muchos aspectos tales como los atascos causados por los accidentes, la pérdida de tiempo de las personas involucradas, los daños materiales que asumen los propios accidentados, etc.

Sin embargo, pese a todas estas matizaciones, las aseguradoras ingresaron unas primas de 7.633 millones de euros por accidentes de tráfico en España en el año 2000 y el Consorcio de Compensación



Foto 6

de Seguros 78,1 millones de euros, lo cual nos da una idea de la magnitud del problema(51).

Datos corregidos usando los factores de corrección del 4,2% para fallecidos y ETSC(28) para heridos:

- Muertos totales: 5776 x 1,042 = 6.019 (4.295 han muerto en las primeras 24 horas).
- Heridos graves: 27.764 x 1,4 = 38.869 personas.
- Heridos leves: 122.017 x 0,013 = 296 personas.

I. Costes por víctimas

I.I Costes humanos

Suponemos 6.019 fallecidos reales, que usando un VEVH de 0,8173 millones de euros serían 4.920 millones de euros. Si usásemos el VEVH alternativo de 1,53 millones de euros la cifra se elevaría a 9.209 millones de euros.

I.2 Costes hospitalarios

- Costes por los fallecidos las primeras 24 horas (4.295 fallecidos) con un coste unitario de 300 euros, 1,3 millones de euros.
- Costes por fallecidos en el hospital después de 24 horas (1.724 fallecidos) con un coste unitario de 4.688 euros, 8,08 millones de euros.
- Costes por heridos graves con un coste unitario de 4.153 euros, dan la cifra de 161,42 millones de euros.
- Costes por heridos leves, con un coste unitario de 101,5 euros: 17,33 millones de euros.

La suma de todos los costes hospitalarios sciende a 188.13 millones de euros, lo que es una cifra pequeña para los datos que manejamos.

I.3 Coste discapacidades

Suponemos 296 grandes lesionados con un coste medio de 0,6 millones de euros lo que da un coste total de 177,6 millones de euros.

I.4. Pérdida productividad

- Pérdida neta de productividad de los fallecidos: 6.019 fallecidos, con una pérdida neta unitaria de 0,21 millones de euros da una cantidad total de 1.270 millones de euros.



Foto 7

- Pérdida bruta de las víctimas no mortales: 38.869 heridos graves, con un coste unitario de 2.849 euros, dan la cifra de 110,73 millones de euros.

La pérdida total de productividad será por tanto de 1.380,73 millones de euros.

2. Costes materiales

Dentro de los costes materiales hay que distinguir los que asumen las compañías aseguradoras y los que asumen los propietarios de los vehículos.

El parque de vehículos en España en el año 2000 constaba de 23.284.215 unidades [31]. Suponemos que estaban operativos un 81%[4] es decir 18.860.214.



Foto 8



Foto 9

El número estimado de vehículos accidentados es aproximadamente 4.764.890. Asumiendo un coste material unitario de 1.022 euros por vehículo, el resultado estimado son unos costes materiales de 4.869 millones de euros, según los datos de ICEA [30].

Esto coincide aproximadamente con el 65% de los costes de las aseguradoras dedicados a daños materiales (0,65 x 7.633 millones de euros = 4.961). Los costes asumidos por los usuarios suelen ser un 30% de los cubiertos por las aseguradoras, es decir 1.460 millones de euros. Por tanto los costes materiales totales serán alrededor de 6.329 millones de euros.

3. Costes administrativos

Según los datos manejados, con unos costes de explotación del 15%, los costes de administración del sistema asegurador serían aproximadamente 1.145 millones de euros en España.

A esta cifra habría que añadírsele los costes de policía y emergencias, que suponemos en un 20% adicional, es decir 229 millones de euros. Sin embargo esta cifra posiblemente subestime los costes reales de dicha partida.

4. Costes sociales totales de los accidentes en España

La suma de las diferentes partidas de costes, ver Tabla 5, arroja las cifras totales de 14.369,46 millones de euros siguiendo el supuesto (E I), 16.513,96 millones en (E 2) y 18.658,46 millones en (E 3).

El PIB 2000 en España a precios de mercado en precios corrientes fue en

Elementos del coste	E1	E2	E3
Costes humanos	4.920.00	7.064.5	9.209.00
Costes hospitalarios	188.13	188.13	188.13
Costes discapacidades	177.60	177.60	177.60
Pérdida de productividad	1.380.73	1.380.73	1.380.73
Daños materiales	6.329.00	6.329	6.329
Costos administrativos y policía	1.374.00	1.374.00	1.374.00
Total costos accidentes en España	**14.369.46**	**16.513.96**	**18.658.46**

Nota: E I: Escenario con valor bajo de VEVH.
E 2: Escenario con media aritmética de los dos valores.
E 3: Escenario con el valor alto de la vida, 1,53 millones de euros.
Tabla 5: Resumen de costes de los accidentes en España (en millones de euros de 2000), para diferentes escenarios.

primera estimación 605.820 millones de euros usando los datos de INE[31]. Según la tabla anterior los costes de los accidentes de tráfico supondrían un 2,37% del PIB en el año 2000, en el escenario E I, un 2,72% del PIB en el escenario E 2 y un 3,07% del PIB en el escenario E 3.

Si excluimos los costes humanos (valor de la vida) nos saldría un coste de 8.800,24 millones de euros, lo que supone el 1,55% del PIB, un valor ligeramente por encima del 1,4% planteado por Elvik[26] como media de varios países (véase Tabla 6).

Según la EMCT[23] el coste de los accidentes fue el 2,5% del PBN en Europa. Según INFRAS/IWWW[32] los costes de los accidentes en EUR 17 fueron una media del 2,26% del PIB. Elvik[26] calcula que en los países de la OECD, la media ponderada del coste total de los accidentes es alrededor del3,1% del PNB.

Si comparamos estos datos con los obtenidos para España llegamos a la conclusión de que los valores estimados anteriormente se corresponden razonablemente bien con lo que debería resultar de la comparación con otros países, teniendo en cuenta que en España la accidentalidad está por encima de la media europea.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos permiten creer que inversiones adicionales en diferentes medidas efectivas que mejoren la seguridad vial en España tendrían una rentabilidad muy elevada desde el punto de vista del análisis coste-beneficio.

Existen múltiples medidas a tener en cuenta que pueden tratar de evaluarse monetariamente en términos de coste por víctima mortal evitada: actuaciones sobre las infraestructuras, actuaciones sobre el comportamiento de los conductores, medidas de seguridad vial.



Foto 10

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Albert C. Y Malo, M.A. (1995), "Diferencias salariales y valoración de la vida humana en España". Moneda y Crédito nº 201: 87-125.

2. Alfaro, J.L., Chapuis, M. y Fabre, E. (eds.) (1994), COST 313. "Le coute socio-économique des accidents de la route", Luxembourg: Office des Publications des Communautés Européennes.

3. Aparicio, F. (dir.) (2002). "Estudio del Sector Transporte en España y su Evolución: Horizonte 2010". INSIA, UPM, Madrid.

4. Aparicio, F., Camarero, A., Gómez, A. y Páez, F.J. (2002), "Metodología para la evaluación de costes de los accidentes de tráfico", en Ibeas A. y Diaz, J.M. (eds.) Actas V Congreso de Ingeniería del Transporte, vol 2, 1.203-1.210, Santander.

5. Artis, M., Carrion, J.L., Moreno, R. y Surinach, J.(2000), "Efficiency Measurements in Infrastructure Projects: Cost Benedit Análisis of the túnel of Cadi', International Jounal of Transport Economics, vol XXVII, nº 3: 401-421.

6. Asensio, J. y Roca, O.(2001), "Evaluation of Transport infraestructura Projects Beyond Cost-Benefit análisis. An application to Barcelona 4th Ring Road", International Journal of Transport Economics, vol. XXVIII, nº 3, 388-403.

7. ATM (1998). "Els Comptes del Transport de Viatgers a la REgio Metropolitana de Barcelona". Autoritat del Transport Metropolitá, Barcelona.

8. Bloomquist, G. C. (2001). "Self Protection and Averting Behaviour, Values of Statistical Lives, and Benedit Cost Análisis of Enviromental Policy", en Economic Valuation of Mortality Risk Reduction: Assesing the State of the Art for Policy Applications, U.S. Enviromental Protection Agency.

9. Boiteux, M. (Pres.) (2001). "Transports: choix des investissements e cout des nuissances". Comisariat General du Plan.

10. Carthy, T., Chilton, S., Covey, J., Hopkins, L. Jones-Lee, M.W., Loomes, G., Pigdeon, N, Robetson, A., Spencer, A. (1999), "On the contingent valuation of safety and the safety of contingent valuation. 2. The CV/SG "chained" approach". Journal of Risk and Uncertainty, 17: 187-213.

11. Chisvert, M.J. (2000), "Calidad y representatividad de los datos de accidentes de tráfico: Revisión, estudio del caso español y desarrollo de propuestas para la mejora de los sistemas de recogida y tratamiento de información sobre accidentalidad", Tesis Doctoral, Valencia: Universidad de Valencia.

País	Con Vidas	Sin Vidas
Dinamarca	1.3	1
Noruega	2.3	1.2
Holanda	2.0	1.6
Nueva Zelanda	4.4	0.9
Estados Unidos	5.7	2.0
Reino Unido	2.0	0.5
Italia	3.2	2.8
Suecia	2.7	0.9
Finlandia	1.9	1.1
Media (nd.PNB)	3.1	1.4

Tabla 6: Costes de los accidentes como porcentaje del PNB (con y sin pérdida de calidad de vida). Fuente: referencia (26)

12. Comisión Europea (2000), "Prioridades de la seguridad vial del UE. Informe de la situación y clasificación de acciones", COM (2000) 125 final, Bruselas: Comisión Europea.

13. De Blaeji, A.; Florax, R.; Rietveld, P.; Verhoef, E. (2003), "The Value of Statistical Life in Road Safety: a Meta-Analysis", Accident Analysis and Prevention 35, 903-986.

14. Department of Transport (2000). "Highways Economics Note Nº I: 2000".

15. De Rus, G.e Inglada V. (1997), "Cost Benedit análisis of the high-speed train in Spain" Annals of Regional Science, nº 31: 175-188.

16. De Rus, G. (2004), "Análisis coste-beneficio". Evaluación económica de políticas y proyectos de inversión, 2ª edición, Barcelona: Ariel.

17. Desaigues, B. y Rabl, A.(1995), "Referente values for human life: an econometric análisis of a contingent valuation in France", en N. Schawb y N. Soguel: Contingent Valuation, Transport Safety and Value of Life, Boston: Kluwer Academic.

18. Diaz Pineda, J; Arranz, A.; De Diego, G (1999). "Estudio de Rentabilidad Económica de la Autovía A-92". Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transportes.

19. Dionea, G. y P. Lanoie (2004). "Public Choice about the Value of a Statistical Life for Cost-Benfit Analices. The Case of Road Safety". Journal of Transport Economics and Policy, vol. 38, part 2, pp. 247-274.

20. Dirección General de Tráfico, (2001), "Anuario Estadístico de Accidentes 2000", Madrid: Dirección General de Tráfico.

21. DOT (1993), "Treatment of Value of Life and Injuries in Preparing Economic Evaluations", U.S. Department of Transportation.

22. DOT (2002), "Treatment of Value of Life and Injuries in Preparing Economic Evaluations", U.S. Department of Transportation.

23. ECMT (1998), "Efficient Transport for Europe. Policies for Internalisation of External Costs", Paris: OECD Publications, European Conference of Ministers of Transport.

24. Elvik, R. (1995). "An analysis of official economic valuations of traffic accident fatalities in 20 motorized countries". Accident Analysis and Prevention, vol. 27, nº 2, pp. 237-247.

25. Elvik, R. (2000), "How much do road accidents cost the national economy", Accident Analysis and Prevention, vol. 32-6: 849-851.

26. Elvik, R. (2001), "Cost benefit analysis of road safety measures: applicability and controversies", Accident Analysis and Prevention, vol. 33-I: 9-17.

27. European Commission (1997), "Promoting Road Safety in the EU. The Programme for 1997-2001". COM (97) 131, Luxembourg: European Commission.

28. ETSC, (1997), "Transport Accidents Costs and the Value of Safety", Brussels: European Transport Safety Council.

29. ICEA (1999). "Grandes lesionados en Accidentes de Circulación". Informe nº 763. Madrid, marzo 1999.

30. ICEA (2001). "Siniestralidad por garantías en el seguro de autos". Datos 2000. Informe nº 841, julio 2001.

31. INE (2002), "Anuario Estadístico de España 2001", Madrid: Instituto Nacional de Estadística.

32. INFRAS/IWW (2000). "External cost of Transport Accident, Environmetal and Congestion Costs in Western Europe". International Union of Railways, Paris.

33. Jones-Lee, M.W., Hammerton, M. y Philips, P.R. (1985), "The Value of Safety: Results of National Sample Survey", The Economic Journal, 95, 49-72.

34. Jones-Lee, M.W., Loomes, G. y Philips, P.R. (1995), "Valuing the Prevention of Non-Fatal Road Injuries: Contingent Valuation vs. Standard Gambles", Oxford Economic Papers 47, 676-695.

35. Jones-Lee, M.W. et al. (1999). "On the Contingent Valuation of Safety and the Safety of Contingent Valuation. Part 2. The CV/SG Chained Approach". Journal of Risk and Uncertainty 17, p. 5-15.

36. Kidhom, K. (1995). "The value of trafficsafety using contingent valuation technique: the Danish survey" en Schwab Chistie, N.G. Soguel, N.C. (Eds), Contingent Valuation, Transport Safety and the Value of Life, Boston, Kluwer Academic Publisher.

37. Lanoie, P., Pedro, C., Latour. R. (1995), "The value of statistical life: a comparation of two approaches", Journal of Risk and Uncertainty, 5: 187-200.

38. Maier, G. Gerking, S. y Weiss P. (1989), "The economics of traffic accidents on Australian roads: risk lovers of policy deficit?" Empirica-Australian Economic Papers, 16: 177-192.

39. Miller, T.D. (2000), "Variations between Countries in Values of Statistical Life". Journal of Transport Economics and Policy, volume 34 part 2: 169-188.

40. MOPT, (1992), "Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

41. MOPTMA, (1994), "Estudio sobre los costes de la accidentalidad en los diferentes modos de transporte". Madrid: Dirección General de Planificación Territorial, MOPTMA.

42. Nellthorp, J.; Sansom, T.; Bickel, P.;Doll y Lindberg G., (2001)." Valuation Conventions for UNITE". UNITE: Unification of Accounts and Marginal Costs for Transport Efficience.

43. Perez Touriño, E. (Ed.), (1997), "Infraestructuras y desarrollo regional. Efectos económicos de la Autopista del Atlántico", Madrid: Editorial Civitas.

44. Perez Touriño, E. (Dir.) (1998), "Los efectos económicos de las autovías de Galicia", Instituto de Estudios Económicos Pedro Barrié de la Maza.

45. Persson, U. y Cerdevall, M. (1991), "The Value of Risk Reduction: Results of a Swedish Sample Survey".

46. Persson, U. (1992). "Three Economic Approaches to Valuing Benefits of Traffic Safety Measures".

47. Persson, U., Norinder, A., Svensen, M. (1995), "Valuing the benefits of reducing the risk of non-fatal road injuries: the Swedish experiment", en Schwab Chistie N.G., Soguel, N.C. (Eds.) Contingent Valuation, Transport Safety and the Value of Life: 19-44, Boston: Kluwer Academic Publishers.

48. Romero, M., (1999), "Análisis coste beneficio de un proyecto de inversión en infraestructuras de carreteras", Investigaciones Económicas, 23,2: 251-265.

49. Schaw Christie N.G. (1995), "The valuation of human costs by the contingent valuation method: the Swiss experience" en Schaw Chistie N.G., Soguel, N.C. (Eds.) Contingent Valuation, Transport Safety and the Value of Life, 19-44, Boston: Kluwer Academic Publishers.

50. Trawen, A.; Maraste, P. Persson U., (2002). "Internacional comparaison of costs of a fatal casualty of road accidents in 1990 and 1999". Accident Analysis and Prevention, 34: 323-332.

51. UNESPA (2001). "Memoria 2000". Madrid: Unión Española de Entidades Aseguradoras.



WHITETOPPING DE HORMIGON EN LA AUTOPISTA AU7

Ing. JORGE W. SANTOS - Gerente de Construcciones - AUSA
Ing. EDUARDO A. MARCOLINI - Instituto del Cemento Portland Argentino

Autopistas Urbanas S.A. está ejecutando la rehabilitación de las calzadas sobre terraplén de la Autopista AU 7, en la ciudad de Buenos Aires, mediante la utilización de la técnica denominada Whitetopping. Se trata de un pavimento de hormigón construido con una pavimentadora de encofrados deslizantes y tecnología de última generación, sobre un pavimento flexible existente.



Características del Whitetopping:

El tramo en construcción de la mencionada Autopista AU 7, comprendido entre la Autopista Dellepiane y la Av. Cnel Roca, consta de dos calzadas separadas por barrera de hormigón tipo New Jersey, de dos carriles por sentido de circulación, con una longitud de aproximadamente 1.700m. La obra incluye además fresado y repavimentación con micro concreto asfáltico discontinuo en el tramo sobre viaducto.



La obra forma parte de las tareas que el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires ha encomendado a Autopistas Urbanas S.A. (AUSA), empresa del GCBA, a cargo de la explotación, conservación y construcción de nuevas obras en la Red de Autopistas y Vías Rápidas de la Capital Federal.

En la elaboración del Proyecto de Rehabilitación se evaluaron distintas técnicas disponibles para la recuperación de calzadas, a fin de optar por la alternativa técnica y económicamente más conveniente. Por tratarse de un pavimento flexible, en primera instancia se analizó la solución clásica de fresado, bacheo y repavimentación con concreto asfáltico. Sin embargo, debido a que el espesor de mezclas asfálticas a reemplazar era como mínimo de 12cm (sobre los 17cm de espesor existente) y que en las superficies a bachear se debía reemplazar la totalidad

del espesor de mezclas asfálticas e incluso intervenir en las capas no bituminosas, esta solución además del alto costo requería un plazo de ejecución demasiado extenso para una autopista en servicio. También se analizó como posible solución un pavimento de hormigón manteniendo la rasante actual, lo que implicaba fresar la totalidad del espesor asfáltico y tratar con cemento las capas de suelo subyacentes. Esta solución también se descartó por motivos similares a la solución de fresado y repavimentación.

Finalmente se optó por la ejecución de la alternativa del Whitetopping de Hormigón por su mínima intervención sobre la estructura existente, disminuyendo los tiempos de construcción y las interferencias al tránsito, con menores costos de usuarios y ventajas económicas respecto a las otras variantes analizadas.

En el Diseño, Estudio y Evaluación técnico-económica de las diversas variantes propuestas, participó activamente el Instituto del Cemento Portland Argentino, quien también presta apoyo técnico en la etapa constructiva, brindando su experiencia en la utilización de estas tecnologías para la construcción de pavimentos de hormigón.

Con la adopción de la variante Whitetopping, en este caso particular, se eleva la cota de rasante en una magnitud igual al espesor de diseño propuesto para el recubrimiento, puesto que no resulta limitante, ya que no hay una afectación directa sobre los niveles de umbrales de las construcciones existentes en la zona, ni se modifican de manera relevante los gálibos libres en los puentes existentes (carreteros y peatonales). En otras circunstancias, en arterias urbanas, puede resultar necesario efectuar una tarea previa de fresado y/o transiciones, para mantener las cotas de rasante dentro de las condiciones exigidas. Esta sobreelevación de la rasante trae aparejada además la necesidad de elevar el nivel de las banquinas internas y externas (y su correspondiente recalce), y de reubicar las barandas de defensa de H° New Jersey a la nueva cota de calzada terminada.

Esta estrategia de rehabilitación de pavimentos asfálticos deteriorados,consiste básicamente en la construcción de un recubrimiento (overlay) de hormigón directamente sobre el pavimento existente; utilizando al mismo simplemente como una capa de base, de muy buena calidad, estructuralmente resistente y no erosionable, capaz de "puentear" problemas estructurales aislados de un pavimento deteriorado, brindando una expectativa de vida similar a la de un pavimento de hormigón nuevo.

Esta técnica, utilizada en todo tipo de estructuras de pavimento, con más de 80 años de antigüedad en el mundo, tiene antecedentes en nuestro país: en la pista del Aeroparque J. Newbery, con 35 años de servicio, y más recientemente en la ruta que une las localidades de Olavarría, Sierra Chica y Colonia Hinojo, ejecutada en 2004, con similar tecnología a la utilizada en la AU 7.

Sin embargo, es la primera vez que se utiliza en nuestro país el Whitetopping como estrategia de rehabilitación en una Autopista.

Condición general del pavimento	Tipo de Reparación
Ahuellamiento u ondulación < 5 cm	Ninguna
Ahuellamiento u ondulación ≥ 5 cm	Fresado o Carpeta de nivelación
Baches superficiales	Rellenar
Falla de subrasante / Baches profundos	Remoción y Reparación
Piel de cocodrilo	Ninguna
Fisuración en bloques	Ninguna
Fisuración transversal y longitudinal	Ninguna
Peladuras / desprendimientos	Ninguna
Exudación	Ninguna



Detalles de la obra:

El whitetopping, que en su construcción no difiere de un pavimento de hormigón convencional, requiere en ciertos casos, la ejecución de algunas tareas previas a la colocación de la calzada de hormigón tales como:

- reparaciones pre-recubrimiento
- correcciones de las desviaciones del perfil superficial de la calzada
- acciones tendientes a lograr una correcta colocación del recubrimiento de hormigón (carriles de desplazamiento de los equipos, limpieza, etc).

El Pliego de Especificaciones de la obra prevé las siguientes estrategias de solución para los diversos tipos de deterioros que pueda presentar el pavimento existente:





Los deterioros observados de manera preponderante son ahuellamiento, y fisuración tipo "piel de cocodrilo". En ambos casos, y por el grado de daño evidenciado, sólo se requirió intervenir en algunos baches superficiales aislados.

Por lo demás, la existencia de banquinas pavimentadas exime de acciones especiales en los carriles de desplazamiento del equipo pavimentador, que cuentan de esta manera, con una superficie excelente para asegurar el correcto desplazamiento y tracción de las orugas, garantizando elevada calidad de terminaciones y lisura del pavimento; atendiendo a las elevadas exigencias de rugosidad previstas en el pliego de la obra (I.R.I. < 2.300 mm/km).

La nueva calzada en construcción (whitetopping) presenta un diseño con sección variable de 0,23 m de espesor de hormigón en el borde externo (carril pesado) y 0,20 m en el interno. El ancho de calzada se mantiene en 7,30 m – por cuestiones operativas el ancho de trabajo del equipo es de 7,50 m - la separación de juntas transversales es de 4,50 m, con pasadores de 25 mm de diámetro cada 0,30 m, para transferencia de cargas y barras de unión de 12 mm de diámetro cada 0,90 m en la junta longitudinal.

Los requerimientos de diseño para el Hormigón de calzada especifican un Módulo de Rotura a Flexión medio de 4,5 MPa, a los 28 días, que además deberá cumplir los requisitos especificados en el Reglamento CIRSOC 201 para Hormigones clase H 30 o superior.

En los extremos de la traza a rehabilitar (empalme con calle Zuviría e Inicio Viaducto hacia Cnel Roca), con el objeto de mantener las cotas de rasante actuales; resultó necesario efectuar transiciones, para empalmar con la estructura existente. A tal fin se procedió al fresado y remoción de las cabeceras, para formar la "caja" del nuevo pavimento, conformado por calzada de hormigón (de idéntico espesor al recubrimiento) sobre una base de hormigón H 21 de 0,15m de espesor.

El alteo de las banquinas internas, previo retiro de los tramos de defensa N.J. central, está previsto con hormigón H-21. Estas banquinas no pueden ser ejecutadas con la pavimentadora de encofrados deslizantes, debido a la presencia de columnas de iluminación en el eje de la autopista. Una vez construidas las banquinas centrales, se vuelven a reubicar las defensas de hormigón.

El alteo de las banquinas externas también se lleva a cabo con hormigón H 21.

Tecnología en la construcción:

La construcción del Whitetopping se realiza, como apuntamos anteriormente, con tecnologías de última generación, basadas en la utilización de Pavimentadoras de encofrados deslizantes. Este tipo de equipamiento, de amplia difusión en el mundo, y cada vez más usual en nuestro país, permite elevadas producciones con alta calidad de terminaciones y lisura.

En la construcción del whitetopping se está utilizando una pavimentadora de encofrados deslizantes, equipada con Insertor Automático de Pasadores (DBI), Insertor de Barras de Unión y Fratás automático, condiciones exigidas al equipo en el Pliego de Especificaciones Técnicas de la obra. Se trata de una máquina Gomaco GP 2600, de molde abierto, trabajando en el ancho completo de calzada. La ejecución de pavimento de sección variable no representa ninguna complicación para la operación de los equipos, por cuanto la pavimentadora "copia" las cotas indicadas en los hilos, los cuales pueden estar colocados de manera de lograr la sección requerida. En este caso los espesores diferenciales entre bordes generan un plano superficial con una pendiente transversal menor a la que posee el pavimento existente, posible en pavimentos de hormigón por su indeformabilidad (1,5 %).

La planta elaboradora de hormigón es móvil, de 120 m^3/hora de producción, equipada con dos mezcladores de eje horizontal, de alta energía de 2m^3 de capacidad cada uno, aptos para trabajar con hormigones de bajo asentamiento. Todo el proceso de producción del hormigón se encuentra automatizado, incluyendo la dosificación y alimentación de los aditivos, que en este caso son: un agente plastificante y un incorporador de aire, que mejora las características de la mezcla para su transporte y descarga de los camiones volcadores.

La empresa adjudicataria de la obra es Vezzato S.A., que a su vez ha contratado la construcción del whitetopping de hormigón, con el equipamiento mencionado precedentemente, a Hormi.Rutas S.A., una constructora de gran experiencia en la especialidad. El volumen de hormigón involucrado en la obra es de unos 7.000 m^3 y se prevé su finalización en el mes de julio de 2006.

Esta experiencia permite comprobar que la rehabilitación de pavimentos flexibles mediante el uso de whitetopping de hormigón constituye una alternativa de rápida y sencilla ejecución, económicamente viable, y de elevada vida útil, disponible entre las opciones viales.

PUENTE DE CARRETERA CONSTRUIDO CON MATERIALES POLIMÉRICOS

El siguiente trabajo, publicado en la revista Carreteras de España Nº 140, muestra un método innovador de construcción de puentes con vigas continuas de gran longitud y materiales poliméricos reforzados con fibras de carbono

Pilar Crespo Rodríguez
Juan Blanco Suárez
Juan Manuel Mieres

El puente que se describe en este artículo es el primero que se construye en España con polímeros reforzados con fibra de carbono. Los puentes de carretera construidos en otros países con estos materiales tienen luces iguales o inferiores a 12,0 m. En este caso se alcanza una luz máxima de 13,0 m.

Sin embargo, la característica que confiere a esta realización su principal singularidad no es su luz sino la longitud de las vigas que configuran su tablero: vigas continuas de 46 m de longitud fabricadas con materiales poliméricos reforzados con fibras.

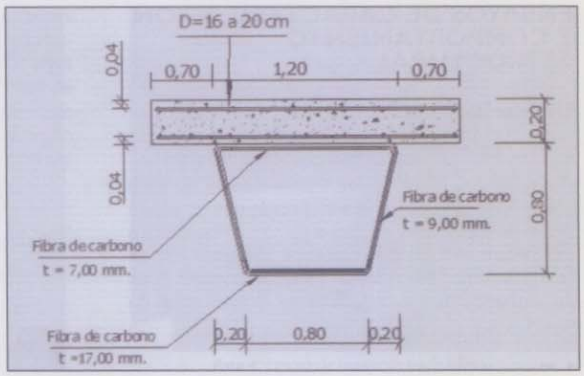


Figura I: Sección transversal de una de las vigas

DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

El puente ha sido construido por encargo de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento dentro del "Proyecto de Construcción Autovía del Cantábrico, Tramo: Tramón (Carreño) – Otur (Luarca). Subtramo: Vegarrozadas-Soto del Barco, en el PK = 1 + 640 de la variante del aeropuerto".

El puente es recto y tiene una pendiente del 2%. Consta de cuatro vanos, dos centrales de 13,0 m. y dos laterales de 10,0 m, siendo por tanto su longitud total de 46,0 m. El ancho total del tablero es de 8,0 m y está constituido por tres vigas de artesa conectadas a una losa superior de hormigón armado.

Las pilas, con alturas de 6,50 m y 6,75 m, son de hormigón armado. En la Foto I se puede observar una imagen del puente finalizado.



Foto I: Puente de materiales poliméricos reforzados con fibra de carbono (Asturias)

El puente se ha proyectado con los siguientes elementos estructurales:

- La losa del tablero es de hormigón armado de 20,0 cm de espesor, con un mallazo superior e inferior formado por redondos de 16,0 mm de diámetro espaciados 20,0 cm. Se hormigonó sobre prelosas de fibra de vidrio, que actuaron como encofrado perdido.
- Tres vigas cajón de fibra de carbono con sección trapezoidal y unas dimensiones de 1,2 m en su parte superior, 0,8 m de base. Las almas son de 9,0 mm de espesor, el ala superior de 7,0 mm. La sección de la viga está rellena de poliuretano. En la Figura I se muestra la sección transversal de una de las vigas.
- Cada viga tiene cinco diafragmas verticales, uno en cada apoyo, y dos rigizado-

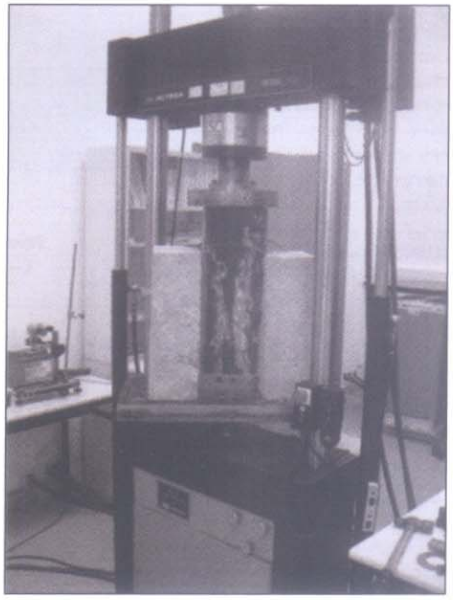


Foto 2: Ensayo de conectores

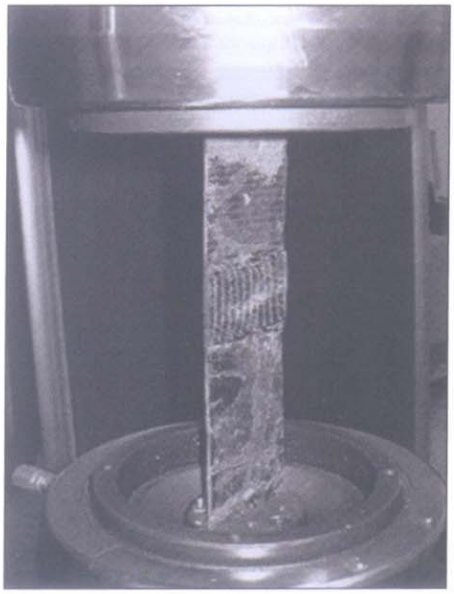


Foto 3: Ensayo de la unión

res inferiores horizontales a ambos lados de cada diafragma vertical de apoyo. Los rigizadores refuerzan la zona de compresiones para evitar inestabilidades por abolladura.

- Las pilas de hormigón armado son de sección rectangular de 2,20 x 0,8 m con un capitel, cuyo canto varía entre 0,6 m de longitud y 0,8 m de ancho, que recoge las tres vigas.
- Los estribos, de hormigón armado, son de tipo abierto con fustes de canto variable.

ENSAYOS DE CARACTERIZACION Y COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL

I. Materiales

Se ensayaron diferentes laminados variando la configuración de los tejidos y los materiales básicos, para definir las propiedades mecánicas reales que serían utilizadas en los cálculos correspondientes. Estos ensayos se realizaron en la Universidad de Zaragoza. De las configuraciones ensayadas se seleccionaron tres tipos de laminados para su utilización en la fabricación de la viga.

2. Conectores

Para asegurar el comportamiento previsto para la viga, debe de existir un elemento de conexión adecuado que permita a los dos materiales (hormigón y laminado de fibra de carbono) trabajar en forma conjunta. Se han ensayado con el sistema "push-out" diez tipos distintos de conexión, variando el diseño de conectores y el sistema de adherencia. En la Foto 2 se muestra una imagen del ensayo.

Una parte de los ensayos se realizó en la Universidad de Zaragoza y otra parte en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

De todos los conectores ensayados se escogió un perfil de pultrusión de fibra de vidrio AR, por su facilidad de fabricación y puesta en obra, que cumple con los requerimientos exigidos. Este hecho supone otra interesante innovación tecnológica pues este tipo de fibra es de reciente aparición. Esta es una de las primeras aplicaciones estructurales de este material, cuyas principales prioridades son la resistencia mecánica, la ligereza y la resistencia frente a los álcalis del hormigón.

3. Uniones de las vigas

La continuidad de las vigas, de 46,0 m.de longitud, ha requerido efectuar uniones

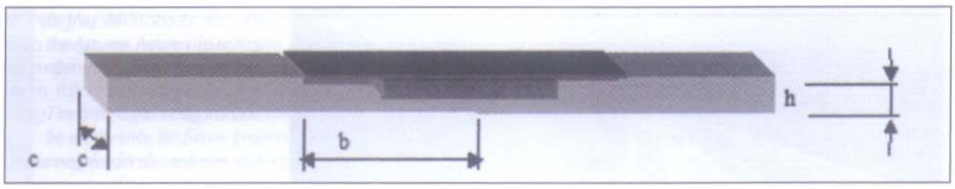


Figura 2: Esquema de la unión con banda simple

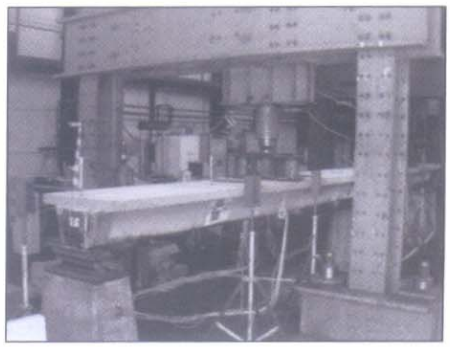


Foto 4: Ensayo de la viga de tejido híbrido

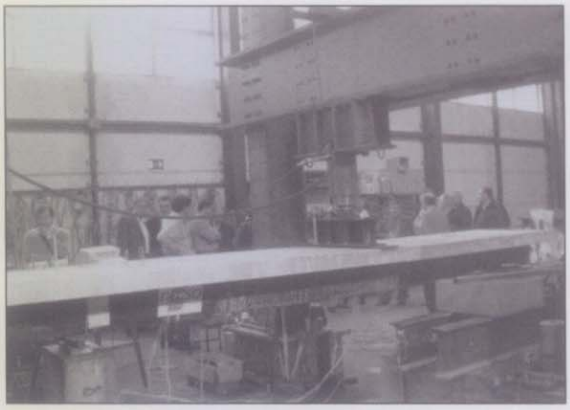


Foto 5: Ensayo de la viga de carbono

en obra. Para ello se ha diseñado un protocolo de unión que, de forma resumida, consiste en un tratamiento previo de la superficie, un sistema de impregnación con dos tipos diferentes de resinas y la colocación de láminas secas que se van impregnando según se van colocando sobre la viga.

La terminación de la unión se realiza mediante un escalonamiento controlado de forma que las tensiones se transmitan lo más suavemente posible.

Para la definición de estas uniones, se realizaron previamente una serie de ensayos en la Universidad de Zaragoza. El ensayo consiste en solicitar a tracción una probeta que se ha fabricado con la unión de dos placas, obteniéndose los mejores resultados con la unión que se indica en la Figura 2.

Una vez realizados los ensayos a tracción de uniones entre laminados y comprobado su buen comportamiento, se realizó un ensayo de la unión de las vigas a flexotracción a escala E= 1/3 en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. En este ensayo, se añadió otra capa de laminado a la unión como se hizo finalmente durante la construcción del puente.

En la foto 3 se muestra una imagen de la realización del ensayo.

4. Ensayo a escala reducida

La condición estructural más limitativa del proyecto del puente es la flecha. De ahí que sea especialmente relevante conocer con detalle las flechas que se producen bajo las diferentes combinaciones de carga. Con este objetivo, se ensayaron tres vigas a escala reducida en las que se midieron deformaciones unitarias y flechas.

La longitud de las vigas ensayadas era de 7,7 m. Su sección transversal tenía forma trapezoidal de 26,6 cm de canto, con una base inferior de 26,6 cm y una base superior de 40,0 cm, y una losa de hormigón de 6,6 cm de espesor y 66,6 cm de anchura. La resistencia característica del hormigón era de 25,9 MPa.

Las tres vigas de ensayo tenían la misma geometría pero diferentes configuraciones de tejidos o componentes:

- La primera viga estaba fabricada con un tejido híbrido de fibra de vidrio y carbono (Foto 4).
- La segunda viga era de tejido de fibra de carbono únicamente (Foto 5).
- La tercera viga mantenía la composición de la segunda pero incluía una unión similar a las uniones de las vigas el puente (Foto 6).

Del análisis de los resultados de los ensayos a escala 1/3, se pudieron extraer las siguientes conclusiones:

a. La viga híbrida presenta una rigidez menor que la viga de fibra de carbono.

b. Los conectores dispuestos entre las vigas y la losa de hormigón se han comportado según lo previsto, al tener la fibra superior del cajón y la losa de hormigón una deformación similar. La unión mediante los conectores asegura la transferencia de tensiones entre la viga de fibra de carbono y la losa de compresión de hormigón armado.

c. Ambos sistemas de fabricación empleados en las vigas a escala reducida (sistema de laminado en húmedo "lay-out" y pre-impregnación) tienen grandes ventajas de fabricación, pero se consigue mayor precisión de fabricación y mayor calidad mediante el proceso de pre-impregnación y curado con temperatura y presión controlada, siendo mejor su relación coste-calidad.

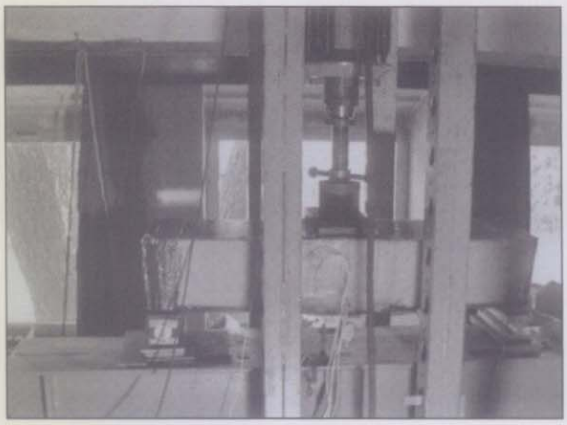


Foto 6: Ensayo de la unión

ENSAYO A ESCALA REAL

Este ensayo se realizó el 15 de diciembre de 2003 en el laboratorio "European Comisión Joint Research Center" en Ispra (Milán). El objetivo era comprobar, con dimensiones reales, el buen comportamiento del conjunto losa de hormigón y viga polimérica reforzada con fibra de carbono.

I. Descripción de la viga y del ensayo

La estructura resistente está formada por dos elementos que trabajan conjuntamente: la losa de hormigón y la viga polimérica reforzada con fibra de carbono. La losa de hormigón armado tiene 20,00 cm. de espesor y 2,7 m. de ancho. La resistencia característica del hormigón es de 25,0 MPa. La losa está armada con un mallazo de redondos de 16 mm. de diámetro B 500 S cada 20,0 cm.

Respecto a la composición de la viga

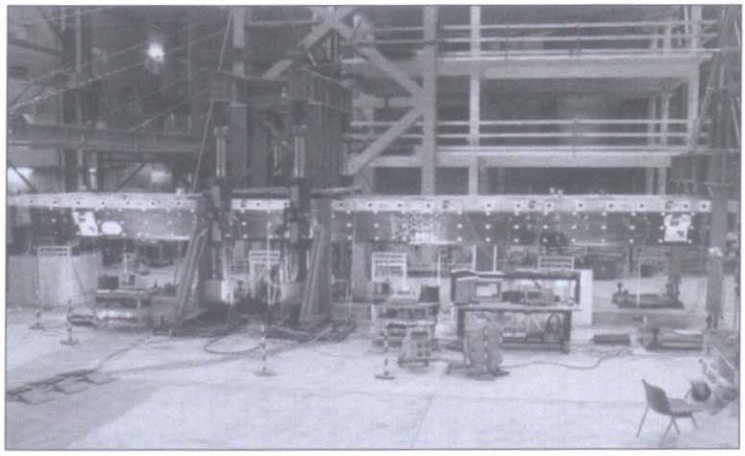


Foto 7: Ensayo de la viga a escala real

polimérica, el laminado superior de la viga de fibra está formado por 7,0 mm de tejido de fibra de carbono. El laminado del alma es de 9,0 mm y el laminado inferior de 17,0 mm. El interior del cajón contiene un molde de poliuterano que, además de ser utilizado como encofrado perdido, aporta estabilidad transversal a las almas y alas. La viga consta también de un diafragma vertical en las secciones sobre apoyos.

Para evitar posibles abolladuras del ala inferior se dispusieron rigidizadores horizontales en forma de "sándwich" en las zonas de compresiones.

Para poder evaluar el comportamiento de la viga, se midieron deformaciones unitarias en tres secciones de las misma mediante extensómetros y flechas mediante captadores verticales (Foto 7).

2. Conclusiones del ensayo

Analizando los datos obtenidos en el ensayo a través de las galgas extensométricas, transductores e inclinómetros se obtienen las siguientes conclusiones:

a. La viga cumple la limitación de flecha establecida en el proyecto (L/600=22,0 mm.). La flecha máxima registrada en el ensayo fue de 14,0 mm.

b. La unión se comportó satisfactoriamente, estando sometida incluso a solicitaciones superiores a las del proyecto (con las condiciones del ensayo, la sección de unión estuvo sometida al máximo momento positivo con un cortante concomitante superior al máximo teórico que puede solicitar a la estructura).

c. Las deformaciones obtenidas durante los ensayos fueron un 15% inferiores a las previstas.

d. Las solicitaciones resistidas por la estructura fueron 1,6 veces superior a las del proyecto mayoradas.

PRUEBAS DE CARGA

Una vez construido el puente, se han realizado, tal como es preceptivo, sendas pruebas de carga estática y dinámica.

Para la prueba estática, se han utilizado cuatro camiones con 380 KN de carga total cada uno, con los que se han ensayado cuatro estados de carga diferentes, en sucesivos escalones. Aparte de verificar el correcto comportamiento de la estructura frente a las solicitaciones a las que fue expuesta, merece la pena destacar el hecho de que las deformaciones fueron, en líneas generales, inferiores a las previstas.

En cuanto a la prueba de carga dinámica, los resultados han sido concordantes con los resultados esperados. Además de determinar el período fundamental, se efectuó un análisis modal de la estructura.

Está previsto repetir las pruebas de carga en el futuro para estudiar la evolución en el tiempo del comportamiento estructural.

CONCLUSIONES

La construcción de un puente de estas características se planteó como un impulso a la innovación en la ingeniería de las obras públicas y al conocimiento de nuevos materiales.

Los hitos alcanzados hasta la fecha, como son el desarrollo del proyecto, el planteamiento y ejecución de los ensayos, la fabricación de las vigas y el montaje del tablero, tienen un gran interés y presumiblemente constituirán una referencia para futuras obras constituidas por materiales poliméricos reforzados con fibras.

El seguimiento del comportamiento del tablero a lo largo de su vida útil permitirá contrastar el comportamiento de los materiales utilizados así como la repercusión estructural de cualquier variación en sus características.

BIBLIOGRAFIA

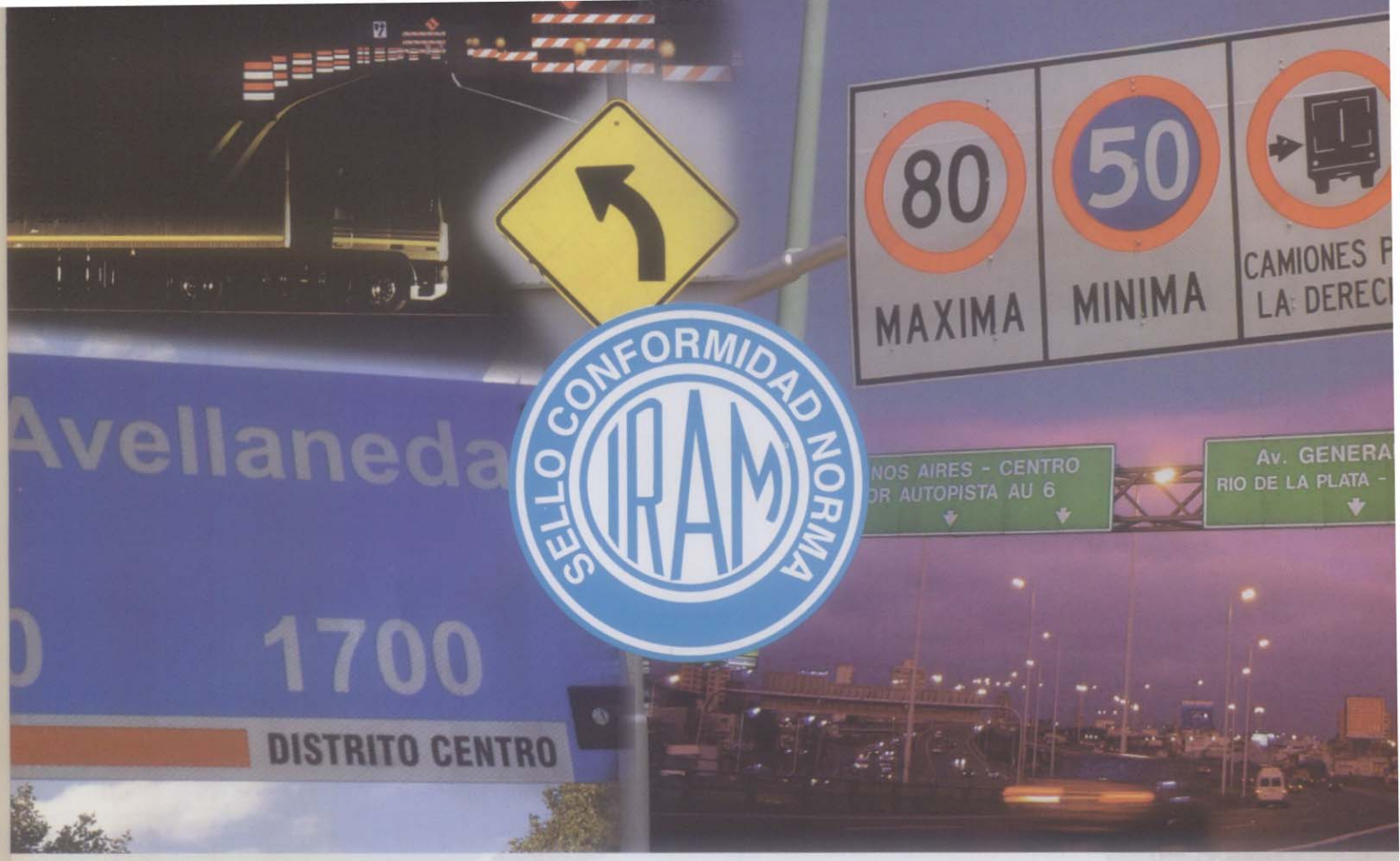
1. Mieres J.M., Gutierrez E., Shadidi E., Miravete A., "The Spanish Pumacom 46 meter long bridge: A cost competitive FRP alternative", Proceedings of 4th Internacional Conference on Advanced Composite Materials in Bridges and Structures, Calgary (Canada), Julio 20-23 2004.

2. Miravete A., "Materiales compuestos I y II". (2000).

3. Gutierrez E., Di Salvo G., Mieres J.M. "Experimental results from laboratory tests on an 8 metre beam nabufactured from Irbid composite formwork". Advanced Composite letters vol. 7 Number 6 pp. 155-160.

4. Mieres J.M., Gutierrez E., Bautista S., Calvo I. "Viga de 8.0 m. de longitud fabricada con hormigón y materiales compuestos". Hormigón y Acero num. 230 (2003).

5. Tsai, 1992 "Theory of composites design" (1992).



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^3.**

Nueva tecnología
DG^3

La tecnología DG^3 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

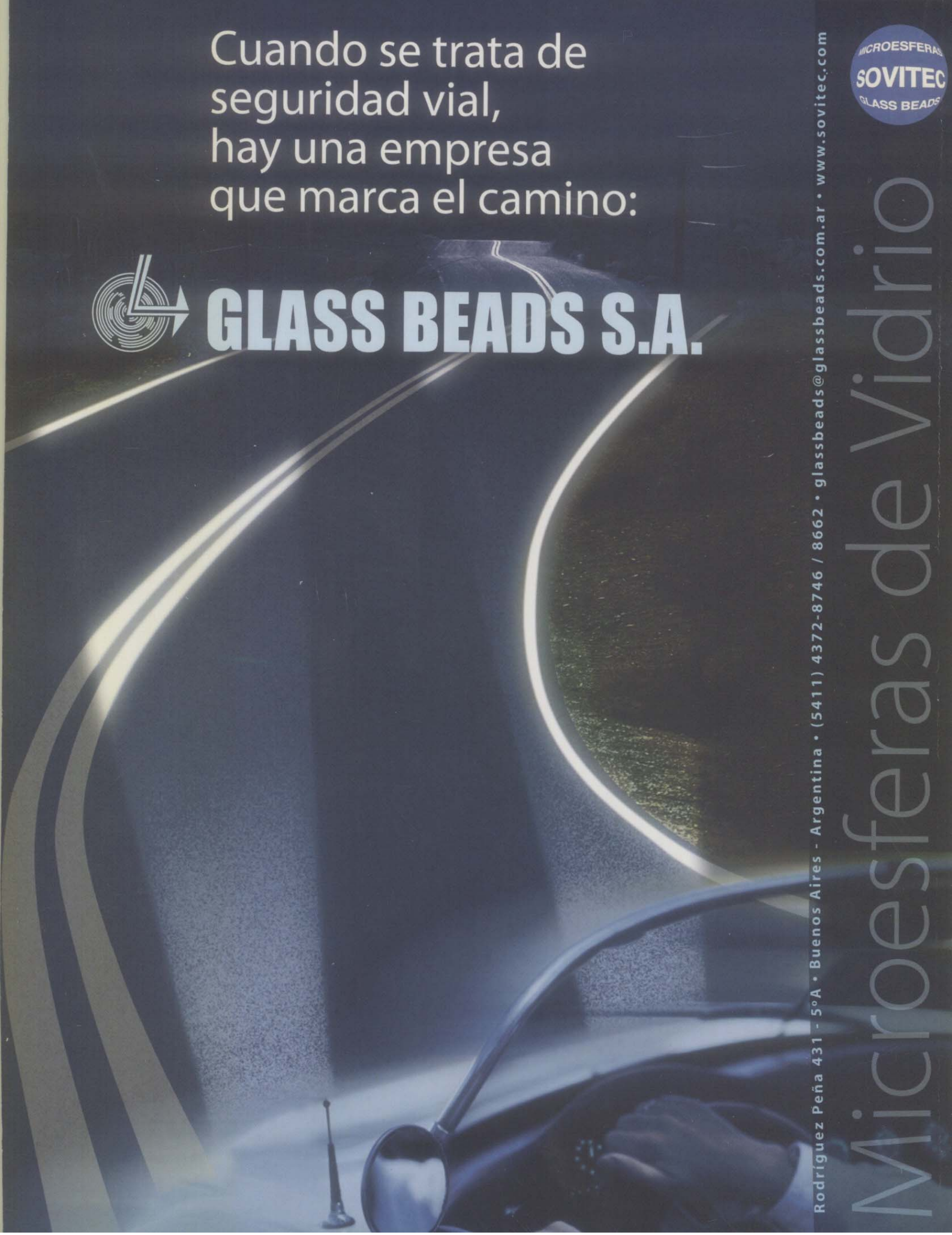
3M *Innovación*



Concesionaria Vial de las Rutas Nacionales Nº 5 y Nº 7

Univía
más cerca

Autovía Oeste S.A.: Ruta Nacional Nº 5 KM 65.800 (6700) | Luján | Buenos Aires | Tel: (02323) 430970 | e-mail: corredor2@univia.com.ar


Cuando se trata de
seguridad vial,
hay una empresa
que marca el camino:
GLASS BEADS S.A.
MICROESFERAS
SOVITEC
GLASS BEADS
Microesferas de Vidrio
Rodríguez Peña 431 - 5°A • Buenos Aires - Argentina • (5411) 4372-8746 / 8662 • glassbeads@glassbeads.com.ar • www.sovitec.com