Año LIV - Número 192 - Diciembre 2008
ISSN Nº 0325 0296

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Infraestructura: factor dinamizante





XV CONGRESO ARGENTINO
DE VIALIDAD Y TRÁNSITO 2009

MAR DEL PLATA

"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.com

YPF

RUTA NACIONAL N°40
Río Agua Clara - El Eje
Provincia de Catamarca

37,65 Km de extensión
84.580.000 millones de pesos en inversión

Vialidad Nacional





Inicio de obra: Abril de 2006
Final de obra: Marzo de 2008



"ARGENTINA SOMOS TODOS"

Secretaría de Obras Públicas
Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios
Presidencia de la Nación

EDITORIAL

Por el Lic. Miguel A. Salvia



Lic. Miguel A. Salvia

INFRAESTRUCTURA: FACTOR DINAMIZANTE

El desarrollo de la infraestructura constituye un factor dinamizante de la economía. Por eso, frente a la crisis que vive el mundo, la mayoría de las economías está aplicando, entre otras medidas, la realización de este tipo de obras, especialmente en el ámbito del transporte.

En nuestro país, terminando el año 2008, nos encontramos con una rara sensación: por un lado, estamos frente a la realidad de haber desarrollado un año fecundo con gran actividad de obras, continuando y acrecentando los niveles de inversión de los años anteriores; por otro, tenemos una sensación de preocupación, dado que el sector vial y el transporte en general deben estar atentos a las consecuencias de una situación de crisis, que ya ha dado pie a ciertas voces que reclaman el ajuste del Estado y, especialmente, de las obras públicas.

Decíamos en el Día del Camino que esta "será una prueba decisiva para confirmar la visión de la inversión como tal y no como una variable de ajuste".

Ante la situación de crisis global originada en el hemisferio Norte, que también nos afecta con bajas en los precios de nuestras mercaderías exportables, con una retracción de la demanda en países importantes, y con un mensaje de opinión hacia la depresión que influye en la baja de actividad, creemos que es importante reafirmar políticas activas por parte del Estado y de toda la sociedad para minimizar el problema.

Somos conscientes de la situación general, pero hemos aprendido de la discontinuidad del pasado y por eso debemos explicar, tanto a los Gobiernos como a la sociedad, la necesidad de no afectar el proceso de inversión vial. Si analizamos la inversión durante las tres décadas pasadas vemos avances y retrocesos, y serruchos en la graficación de la inversión, con las consecuencias negativas que generan esos cambios en proyectos de más de un año como son las obras viales. Ese proceso fue el generador de la falta de previsibilidad, que afectó al Estado, a sus empresas y a sus trabajadores.

Frente a esta situación, países como Estados Unidos, China, Brasil o India se plantean políticas de ejecución masiva de obras públicas, entre las cuales adquiere relevancia la construcción de calles, caminos y autopistas.

Los costos de transporte son actualmente vitales para competir. Además, el costo de la infraestructura, sus fallas y su deterioro constituyen elementos importantes para lograr la reducción de costos en una economía global que, como consecuencia de esta crisis, será aún más competitiva.

Por eso nos tranquilizaron las palabras dirigidas por el Secretario de Obras Públicas en nuestra celebración del Día del Camino y la decisión presidencial de atacar la reducción de crecimiento con un plan de obras públicas que resolvería problemas puntuales de los argentinos, y con el mantenimiento de los planes de mejora y modernización de las redes viales. Este también debería ser el camino de los planes de obras provinciales a lo largo y ancho de nuestro país para generar una continuación y profundización del cambio de la infraestructura.

Quizás sea el momento de elegir las obras de mayor rentabilidad económica y social de corto plazo, en primera instancia, y las de mediano plazo, en segunda instancia. La selección de las obras adquiere un carácter estratégico para el éxito de esta política.

Como consecuencia del proceso de crecimiento del país, durante estos últimos años se ha mencionado en todos los sectores de la producción la restricción que la infraestructura de transporte generará para el crecimiento sostenido, y por eso se ha reclamado más inversión en infraestructura.

En un país extenso como el nuestro, alejado de los grandes centros internacionales de consumo, los costos de transporte se convierten en decisivos para competir.

Esta realidad justifica la necesidad de procesos de inversión crecientes y duraderos y de atacar los efectos de la crisis mundial con acciones que tiendan a mejorar esos costos de transporte.

No sólo está demostrado el carácter anticíclico de la inversión pública, sino el efecto multiplicador que sobre la economía genera la inversión en caminos y en transporte, que se constituye en un factor dinamizante de diversos sectores de la economía.

Debemos estar atentos a defender estos criterios y no retroceder en nuestro pensamiento y acción, dado que la sociedad productiva quiere un Estado activo y un sistema de transporte dinámico con obras viales en creciente proceso de inversión.

Los organismos técnicos y las instituciones del sector, como nuestra Asociación, deben redoblar el esfuerzo para encontrar las mejores soluciones que aprovechen estas definiciones políticas para transformarlas en un sistema de infraestructura vial eficiente.

El éxito en la elección y ejecución de las obras nos permitirá reafirmar la característica anti - cíclica que la construcción de obras viales tiene para la economía y ayudará a retomar los niveles de crecimiento de los años anteriores.

En estos últimos años hemos reafirmado la necesidad de un plan que modernice nuestro sistema de caminos, con criterios realistas, atendiendo a los tránsitos presentes y futuros, y evitando planes sin fundamento técnico. Estos años hemos dado los primeros pasos para esa modernización. Por eso, más allá de las circunstancias externas a la Argentina, debemos acompañar al resto del país manteniendo los criterios de inversión en nuestro sistema carretero, que es el centro de gravedad del sistema de transporte de la Argentina.

Las concesiones viales

En este estado de situación, hemos observado la nueva convocatoria a un proceso licitatorio para concesionar 7600 kilómetros de caminos, mejorando el esquema de concesión desarrollado en los últimos años. Con un plazo de seis años, se prevé no solo efectuar las tareas de repavimentaciones y mantenimiento preventivo y rutinario, sino algunas mejoras de capacidad en tramos necesarios, en virtud del crecimiento del tránsito.

Hemos sostenido desde estas páginas la necesidad de mantener el sistema de concesiones por peaje como una alternativa gerencial y de financiamiento a importantes corredores viales, y desde la Asociación hemos propuesto esquemas posibles de concesión.

Debemos propender a un sistema de concesión viable, con tarifas que cubran los gastos de mantenimiento y explotación como mínimo, y con obras de aumento de capacidad realizadas mediante los diferentes métodos de financiación.

Por eso nos parece importante encarar este período de 6 años como un proceso transicional hacia un sistema que tienda a autofinanciar algunos de sus gastos básicos.

La política de cargas

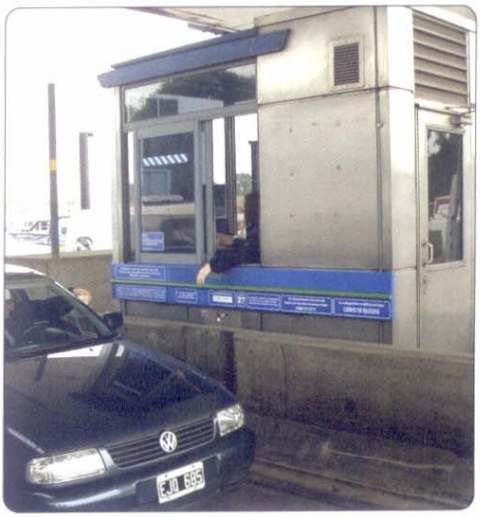
Esta es una asignatura pendiente que puede afectar la vida útil de los emprendimientos actuales. Por tal motivo, es necesario que el próximo año se produzca el lanzamiento de un sistema de control de cargas inteligente y eficiente. El problema excede el control en las rutas y debe abarcar el control y sanción sobre los dadores y receptores de cargas en infracción por exceso de peso.

Estos años ha habido intentos por mejorar los controles pero, así como en el campo de la seguridad en el tránsito se decidió una acción integral, en el caso del pesaje y sus sanciones es necesario resolver algunas cuestiones de procedimiento, generar un sistema claro de multas y sanciones que sea efectivamente aplicable y un sistema de pesaje que sirva para la estadística del tipo de vehículos que transitan y que sea punitoria para un problema que es creciente.

La intermodalidad y el sistema ferroviario

En nuestros diagnósticos del sistema de transporte del país, hemos señalado la falta de intermodalidad y heterogeneidad sobre los diferentes modos de transporte como uno de los motivos de ineficiencia del sistema de transporte.

Aspiramos a un esquema de intermodalidad, con la generación de esquemas operativos que aprovechen los modos existentes, teniendo en cuenta que la intermodalidad se producirá con la eficiencia de todos los modos y una acción reglamentaria y de operación que la fomente.





En ese sentido, la creación de las dos nuevas empresas ferroviarias debería ser el inicio para la mejora del sistema ferroviario, especialmente el de cargas, de modo de conseguir una integración racional entre el sistema carretero y el ferroviario.

La Seguridad Vial en Argentina

Este ha sido un año importante en decisiones relativas a la seguridad vial de la Argentina. La asunción del problema como una política de Estado y el ordenamiento de la acción a través de la creación de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, ha puesto punto final a un conjunto de marchas y contramarchas generadas en los 13 años de vigencia de la Ley de Tránsito.

La adhesión que esperamos y debemos exigir de las provincias y una presencia activa de la Agencia en nuestras calles y caminos constituirán el primer paso en esta larga marcha en pos de la reducción de los accidentes y las fatalidades en el tránsito, con acciones que seguramente serán acompañadas por el sector vial y por toda la Sociedad.

En ese sentido, esta larga marcha debe comenzar con acciones en todos los ámbitos, tal cual lo planteó nuestra Asociación en su Plan Estratégico de Seguridad Vial, pero debe tener inicialmente un énfasis especial en las medidas de control y sanción a los infractores. De este modo, la sociedad comprenderá que el Estado, a través de sus organismos, está preocupado por la seguridad en el tránsito y está dispuesto a tomar medidas de largo plazo, pero también a sancionar a los infractores y a regular con inteligencia el tránsito.

El XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito

En el campo vial y del transporte, el año 2009 estará signado por el acontecimiento vial del año: el "XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito". Los Congresos no sólo han sido integradores de la vialidad argentina, sino que en las últimas ediciones se han planteado como congresos regionales de suma importancia, con una gran participación de profesionales de toda la Región y expertos de todas partes del mundo.

Este no es sólo un espacio de transferencia tecnológica, sino que también sirve para discutir temas que requieren el debate y la definición de criterios para no sorprendernos en un futuro

Durante los últimos años se han desarrollado proyectos y se han ejecutado obras con procedimientos novedosos. Necesitamos que las empresas compartan esas experiencias para poder aprender entre todos.

La presencia de especialistas reconocidos mundialmente nos trae, además, la visión de los cambios sucedidos y del futuro de un sector que en todo el mundo aparece como central para resolver los problemas de los países y sus pueblos.

En las ediciones anteriores del Congreso planteamos los problemas del transporte masivo, hoy presente en todas las políticas, y temas como la integración regional, la multimodalidad, la financiación de la infraestructura, los nuevos mecanismos del uso del peaje como regulador, etc.

El Congreso y su Exposición son puntos de encuentro de los organismos, empresas, proveedores y profesionales que conforman el sector del transporte carretero.

En esta oportunidad, y debido a ciertos problemas para conseguir un espacio adecuado en la ciudad de Buenos Aires, hemos aceptado el ofrecimiento de la Provincia de Buenos Aires, de su Ministerio de Infraestructura y de la Dirección de Vialidad Provincial para realizar el XV Congreso en la Ciudad de Mar del Plata. Así, retomaremos la tradición de realizar los Congresos fuera del ámbito de la ciudad de Buenos Aires, en una búsqueda integradora y federal, de toda la actividad, sus preocupaciones y sus soluciones.

Así como agradecemos el apoyo que prestará la provincia de Buenos Aires y la ciudad de Mar del Plata, convocamos a todo el país a profundizar la integración de la vialidad y el transporte en este Congreso, para generar un punto de encuentro que represente este momento de desarrollo e inversión de la vialidad y el transporte.

El éxito del XV Congreso será también una forma de defender y poner a la luz de la sociedad las necesidades, lo realizado, lo mucho que falta por hacer y el compromiso que toda la comunidad debe tener para generar un sistema de transporte eficiente.

Esperamos a los profesionales con sus trabajos, las sugerencias de invitaciones a destacados expertos, a los patrocinadores del evento, y a todos quienes tienen que ver con este importante sector del país, para sumarse a este esfuerzo de la Asociación, que no dudamos será en beneficio de todos.

Finalmente, nos espera un año con grandes desafíos. Enfrentémoslos con la misma fuerza que estos últimos años, con la inteligencia, la inversión y el corazón de todos quienes conformamos este sector.

Feliz 2009 para todos.



ALEIN INTERNATIONAL

APARATOS DE LABORATORIO PARA ENSAYOS DE INGENIERIA

Avda. Velez Sarsfield 5422/5424 • 5197-1900 • Munro - Prov. de Bs. As. • www.alein.com.ar • alein@alein.com.ar

Equipos para ensayos de:

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



NUEVO DOMICILIO
DESDE EL 02-06-08

Avda. Velez Sarsfield 5422/5424
5197-1900 - Munro - Prov. de Bs. As.

www.alein.com.ar • alein@alein.com.ar

strand

Un paso más allá de lo conocido en iluminación



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

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

JUNTA EJECUTIVA

Presidente: Lic. Miguel A. Salvia
Vicepresidente 1°: Ing. Jorge W. Ordóñez
Vicepresidente 2°: Sr. Hugo Badariotti
Vicepresidente 3°: Lic. Ricardo Repetti
Secretario: Ing. Nicolás Berretta
Prosecretario: Ing. Guillermo Cabana
Tesorero: Sr. M. Enrique Romero
Protesorero: Sr. Néstor Fittipaldi
Director de Actividades Técnicas:
Ing. Felipe Nougués
Director de Relaciones Internacionales:
Ing. Mario Leiderman
Director de Difusión:
Sr. Sergio Guerreiro
Director de Capacitación:
Sr. Julio Paolini
Director Ejecutivo: Ing. JUAN MORRONE

STAFF

CARRETERAS
Año LIV-Número 192
Diciembre de 2008

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

Diseño Gráfico:
José Romera
Fotografía:
Fabián Córdoba

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): 519.969
Ejemplar Ley 11.723

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

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



Día del Camino: Página 10



Las obras del año: Página 14



Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial Página 20

INDICE

Editorial	4
Día del Camino	10
Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial	20
Reunión Agencia Nacional de Seguridad Vial	21
XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito	22
56° Convención de la CAC	26
Reunión de la Comisión Permanente del Asfalto	32
Jornada de Seguridad Vial	34
Homenaje al Ing. Pascual Palazzo	36
Reunión con representantes de la ANTT (Brasil)	37
El sistema C.Re.Ma. en Argentina	38
Estudio sobre caminos rurales-Junín	44
Breves	57
Seguridad vial en España	48
Sección Técnica	53



56° Convención de la CAC: Página 26



XVIII Reunión del Asfalto: Página 32



Estudio sobre Caminos Rurales-Segunda Parte: Página 44

5 DE OCTUBRE DÍA DEL CAMINO

La Asociación Argentina de Carreteras celebró el Día del Camino con una cena realizada el 7 de octubre en el Hotel Panamericano-Buenos Aires en la que se distinguió a las mejores obras viales concluidas durante este año

La celebración contó con más de 320 invitados, entre autoridades, empresarios, miembros de cámaras empresarias, instituciones académicas y profesionales vinculados al sector vial y del transporte. Estuvieron presentes en la cena el Ing. Abel Fatala, Subsecretario de Obras Públicas de la Nación; el Ing. Nelson Periotti, Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad; la Ing. Emma Albrieu, Directora Ejecutiva de OCCOVI; el Ing. José Arcángel Curto, Presidente del Consejo Vial Federal; el Arq. Eduardo Moreno, Secretario de Transporte del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, entre otros.

En su mensaje inicial, el Presidente de la Asociación, Lic. Miguel Angel Salvia, enfatizó que este nuevo Día del Camino encuentra al sector vial en una etapa de crecimiento y recuperación de la red vial argentina, continuando con la tendencia iniciada hace algunos años. "El crecimiento de la inversión vial global ha ubicado a los dos últimos años en los más altos de este período, con un monto que supera los 7500 millones de pesos gracias a un gran aporte nacional pero también a las inversiones provinciales".

No obstante, Salvia advirtió que la compleja situación financiera internacional hace que se vuelvan a escuchar nuevamente "los tambores del ajuste fiscal" y significa una prueba decisiva para confirmar la visión que concibe la inversión como algo productivo y no como variable de ajuste de los presupuestos. "Somos conscientes de la situación general, pero debemos aprender de la discontinuidad del pasado y plantearle al gobierno y a la sociedad la necesidad de no afectar el proceso de inversión vial".

El presidente de la AAC afirmó que este espíritu de apoyo a la inversión debe plasmarse en el desarrollo de un nuevo sistema vial que haga permanente esa voluntad. "Estamos en el inicio de un profundo proceso de transformación de nuestro principal sistema de transporte y, sobre todo, de la infraestructura vial -indicó-. Por eso debemos dar un salto en la calidad y en la cantidad de la inversión, de forma tal de lograr producir un cambio extraordinario en la red vial, que contribuya efectivamente a integrar al país, generar una red de distribución hacia áreas periféricas y servir como reductora de costos internos de los factores productivos".

Salvia instó a desarrollar un plan institucionalizado por ley, con metodologías racionales adecuadas a las necesidades efectivas de una red integral, con proyectos diferentes para cada una de las partes del sistema. Teniendo en cuenta la carencia de fondos, el titular de la AAC llamó a



El Secretario de Obras Públicas, Ing. José López, dijo que el presupuesto para infraestructura se incrementará en 2009



Ing. José López, Lic. Miguel Salvia, Ing. Nelson Periotti e Ing. Arcángel Curto



El Lic. Salvia instó a dar un salto en la calidad y en la cantidad de la inversión

desarrollar proyectos de rentabilidad económica a corto y mediano plazo inicialmente. "Mantengamos y defendamos los recursos específicos e indiscutibles que existen, mantengamos la aplicación del sistema de peaje, aprovechando las experiencias positivas y negativas que hemos tenido a lo largo de su historia, y usemos cualquier otro elemento que ayude a financiar el plan", enfatizó.

Por otra parte, el Lic. Salvia subrayó la importancia de llevar adelante una acción efectiva en el campo de la seguridad en el tránsito, evitando las marchas y contramarchas de los trece años de vigencia de la Ley de Tránsito. "Esperamos que la creación de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, hecho significativo que implica una toma de conciencia política sobre el problema, produzca las soluciones, con el acompañamiento del sector vial y de toda la sociedad".

Salvia convocó, además, a los profesionales, organismos y empresas a participar del próximo XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, a realizarse en agosto en Buenos Aires, que nuevamente se transformará en un espacio de transferencia tecnológica y de análisis de los requerimientos de una red vial física regional.

Por último, el presidente de la AAC hizo un reconocimiento a todos los obreros, profesionales, empresarios y trabajadores en general del sector vial. "Hemos avanzado mucho, tenemos mucho por hacer y creemos que es el momento para generar una revolución política vial que permita realmente cambiar el sistema de transporte de la Argentina", concluyó.

A continuación, el Ing. José Francisco López, Secretario de Obras Públicas de la Nación, destacó que la proyección de inversión para este año es de 7.200 millones de pesos, un 27% más que en el presupuesto del año 2007, y señaló además que en el año 2009 el presupuesto de la DNV y del OCCOVI superará los 8.300 millones de pesos, es decir, un 15% más que el que se va a terminar ejecutando en 2008, y un 45% más que el ejecutado en 2007. "Creemos muy fuertemente en la economía real, en la economía de producción, y en ese sentido creo que la industria de la construcción, la industria madre en estos momentos, tiene mucho para dar. Por eso, con responsabilidad, seriedad y prudencia, vamos a seguir en el mismo camino", afirmó López.

El Secretario de Obras Públicas repasó las obras en ejecución y en proyecto, como la ampliación de la Avenida General Paz y la puesta en marcha de las iniciativas privadas, que servirán para incrementar la capacidad de la red. En este sentido, puntualizó la intención de ampliar la oferta en lugar de restringir la demanda de tránsito, fundamentalmente en el área metropolitana.

López adelantó como primicia la firma del decreto 1615 de Llamado a Licitación de los Corredores Viales, cuyos contratos vencen el 1° de noviembre y anunció la continuación del sistema de mantenimiento por sistema C.Re.Ma. a través del financiamiento del Banco Mundial. De esta manera, indicó, "los 9.000 kilómetros que tienen los corredores viales van a tener un esquema de financiamiento garantizado". Al respecto, agregó que ya se ha acordado con el Banco Mundial el inicio de nuevos C.Re.Ma., lo que va a permitir tener un



Autoridades nacionales y provinciales, funcionarios y empresarios del sector vial y del transporte compartieron la cena de camaradería



Ing. Sandro Férgola, Subadministrador de la DNV; Ing. Abel Fatala, Subsecretario de Obras Públicas de la Nación; Sr. Luis Morales, Presidente de FADEEAC; Ing. Carlos Wagner, Presidente de la CAC; e Ing. Emma Albrieu, Directora del OCCOVI

mantenimiento asegurado de 22.000 kilómetros de la red vial nacional pavimentada. El Secretario también anunció que en los próximos dos años se pavimentarán unos 2.000 kilómetros de la red, lo que implicará tener más del 90% en la red vial nacional, tanto la concesionada como la no concesionada, con mantenimiento garantizado para los próximos seis años.

En su exposición, el Ing. López coincidió con el Lic. Salvia en la necesidad de sostener el modelo de desarrollo de la obra pública, especialmente la vial, como forma de asegurar el funcionamiento eficiente del sistema de transporte carretero, que es fundamental para la economía nacional.

LAS OBRAS DEL AÑO

Como es ya tradicional en las celebraciones del Día del Camino, la Asociación Argentina de Carreteras destacó las obras viales más importantes desarrolladas durante el año 2008. Previo a la premiación se aclaró que este año el proceso de selección de las obras destacadas había sido una ardua tarea, puesto que cada una de las obras propuesta tenía una trascendencia esencial en su zona, ya fuese en términos de vinculación de ciudades y pueblos, como en lo que refiere a solucionar problemas de congestión de tránsito o posibilitar la salida de la producción hacia los mercados de exportación o de consumo y abrir al turismo regiones de gran atractivo. Por tal motivo, antes de entregar las distinciones se repasó la nómina de obras presentadas para aspirar al premio correspondiente al año 2008, que fueron sometidas a un exhaustivo análisis de antecedentes, de impacto ambiental y económico.

En esta oportunidad, el premio para la Obra Vial del Año fue para la ruta nacional 101, Bernardo de Yrigoyen Comandante Andresito, en la provincia de Misiones. La Asociación Argentina de Carreteras no sólo tomó en consideración la importancia de la obra para la vinculación de los pueblos, sino también la preservación del medioambiente en una zona donde, con el apoyo de organismos internacionales, se está reconstruyendo la selva subtropical. La ruta premiada asegura la transitabilidad permanente en un amplio sector de la provincia de alto potencial socio-económico e incorpora un área de gran atractivo turístico a la región. La obra fue desarrollada por las empresas NECON S.A. y J.C.R. S.A. y los organismos viales intervinientes fueron la Dirección Nacional Vial y la Dirección de Vialidad de Misiones.

La Asociación distinguió con una mención especial la obra Ruta Provincial 36 - Tramo Rotonda Gutiérrez-Empalme RN2 - El Pato, Provincia de Buenos Aires, desarrollada por las Empresas ICF SA y ESUCO SA, y proyectada por ATEC Ingenieros Consultores. La obra es de vital importancia para la circulación hacia y desde la costa atlántica, y tiende a solucionar severos problemas de congestión, especialmente en la temporada de vacaciones. Fueron distinguidos también los organismos viales intervinientes, la Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires y el OCCOVI.

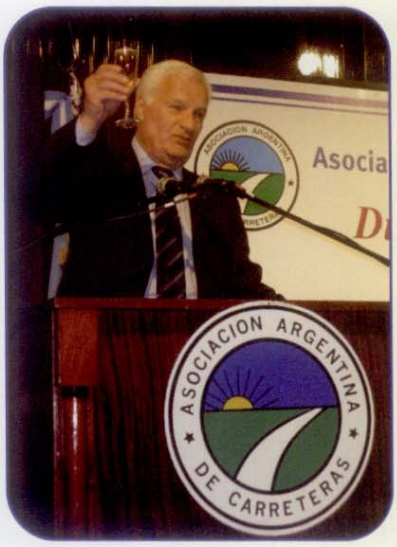
La segunda mención especial fue para la obra Autopista Pilar-Pergamino, en la provincia de Buenos Aires, que se constituyó en la primera iniciativa privada vial ejecutada en el marco del Régimen Nacional de Iniciativas Privadas y contó con la aplicación de innovaciones tecnológicas destacadas. También en este caso recibieron las plaquetas alusivas la DNV y el OCCOVI como organismos viales intervinientes, además de los representantes de la empresa Corredor Americano, que llevó adelante la obra.

Por último, la Asociación Argentina de Carreteras distinguió además a la Dirección Nacional de Vialidad y al OCCOVI por el esfuerzo manifestado en el desarrollo de una cantidad de obras de infraestructura en la red que tienen como objetivo principal mejorar la seguridad vial. Recibieron las distinciones el Ing. Nelson Periotti por la DNV y la Ing. Emma Albrieu, Directora del OCCOVI.

Para finalizar la celebración, el Ing. Nelson Periotti realizó un breve análisis del año vial trascurrido e invitó a todos los presentes a realizar un brindis por la felicidad de toda la familia vial y del transporte.



El Ing. Berretta y el Lic. Salvia hicieron entrega de sendas plaquetas recordatorias a la DNV y al OCCOVI, representados por el Ing. Periotti y la Ing. Albrieu, debido a la realización de obras de infraestructura para mejorar la seguridad vial



El Administrador General de la DNV invitó a realizar el brindis con el que concluyó la celebración

El encuentro del año

Autoridades, funcionarios, representantes de instituciones y miembros del sector vial se encontraron en la cena anual organizada por la Asociación Argentina de Carreteras para celebrar el Día del Camino



Vista general del salón Gran Panamericano en el momento en que Salvia dirigía su discurso a los presentes



El Dr. Emiliano Baloira, Director del RUIT; el Ing. Horacio Blot; y el Arq. Eduardo Moreno, Secretario de Transporte del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, junto con el Presidente de la AAC, Lic. Miguel Salvia



Música ciudadana durante la cena



El Ing. Mario Leiderman y el Dr Jorge. Agnusdei en el cocktail

Señalización Vial



RETESAR S. A.

Mas de 15 años de experiencia en Obras y Servicios

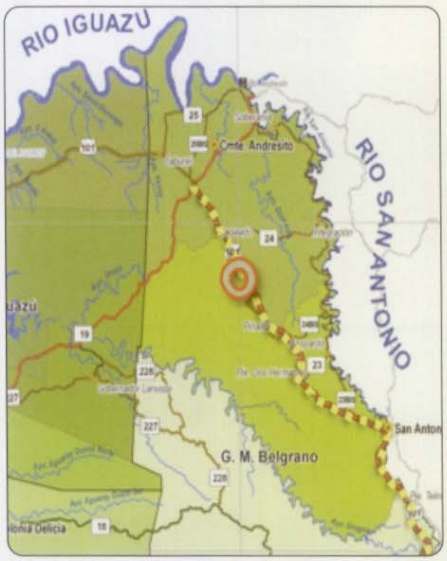
Demarcación Horizontal
Material Termoplástico Reflectante (Spray y Extrusión)
Rain Line
Vibrate Line
Pintura en Frío
Provisión y colocación de Tachas Reflectivas
Señalamiento Vertical
Equipos de última generación
Personal Especializado
ISO 9001
Cumplimiento de Estándares y Normas Nacionales e Internacionales

Telefono: (011) 4700-8660 Lineas Rotativas E-Mail: retesar@retesar.com www.retesar.com

LAS OBRAS DEL AÑO

La Asociación Argentina de Carreteras distinguió a las obras viales más importantes del año tras un arduo análisis de los diversos y complejos aspectos que las integran, desde el punto de vista técnico, ambiental y de influencia en el desarrollo económico, social y cultural de la zona por donde transcurren

Construcción de obras básicas y pavimento de la Ruta Nacional Nº 101 tramo Piñalito Norte-Ruta Provincial Nº 19



Premiada como "La obra vial del año" la pavimentación del tramo Piñalito Norte – Ruta Provincial Nº 19 de la Ruta Nacional Nº 101, proyectada por la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Misiones y ejecutada por NECON S.A. y JCR S.A., se destaca como conexión final de la Ruta Nacional Nº 14 con la Ruta Provincial Nº 19. De este modo, se conectan la red vial primaria, secundaria y terciaria del Departamento General Manuel Belgrano con la red vial provincial, nacional e internacional y se logra potenciar dicha zona, no sólo desde el punto de vista económico sino también desde la perspectiva social y turística.

Con un monto de contrato de 85.572.175,89 pesos y un plazo de ejecución de 36 meses, la obra fue realizada en dos secciones: Sección I: Deseado – Ruta Provincial Nº19 y Sección II: Piñalito Norte – Deseado, constituyendo una longitud total de 30 kilómetros.

La obra se destaca, además, por las medidas de mitigación del impacto ambiental realizadas en una zona de gran importancia ecológica debido a que se encuentra próxima a áreas naturales protegidas que buscan preservar



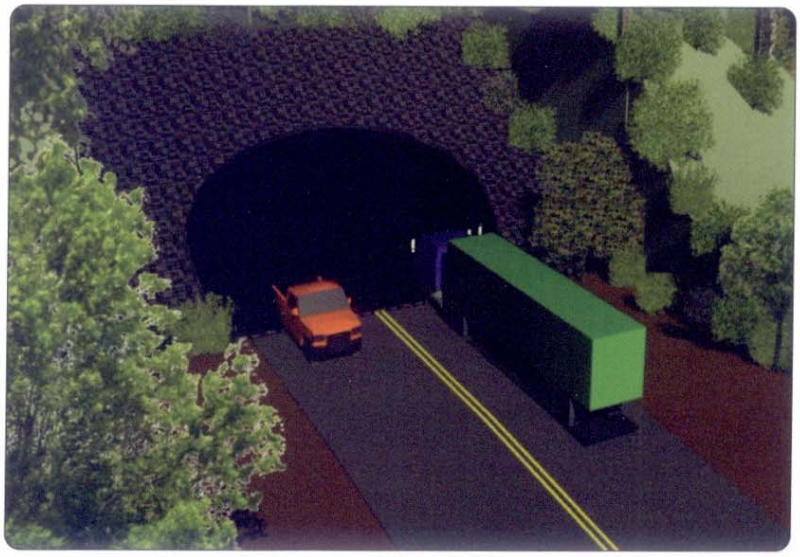
poblaciones de animales silvestres y su hábitat natural.

Ubicada en el extremo NE de la Provincia de Misiones, el tramo pavimentado de la Ruta 101 se enmarca en una zona donde aún se conserva parte del monte nativo intercalado con áreas de ganadería y algunas extensiones de desarrollo agrícola denominada Corredor Biológico y Ecoturístico. Es un espacio concebido para propiciar la conexión entre los Parques Provinciales Urugua-í y Foerster.

Uno de los impactos de mayor importancia considerado respecto de la viabilidad del corredor biológico fue el efecto barrera que impide la libre circulación de la fauna y obstruye el escurrimiento superficial, potenciando los fenómenos de remoción de suelos y de flora asociada. En consecuencia, las medidas incorporadas para su mitigación consistieron básicamente en cambios en la traza del proyecto original y en el tratamiento diferencial, en cuanto a parámetros de diseño, del sector del Corredor Biológico. El primer cambio de traza se introdujo para evitar la intervención en el Parque Provincial Urugua-í, para lo cual se estudió una nueva poligonal que se ajustó al camino existente produciendo una mínima afectación sólo en los casos en que el diseño geométrico o las infraestructuras existentes así lo requirieron. El segundo cambio evitó la afectación a propiedades frentistas que forman parte del Corredor Biológico. En este tramo se mantuvo la traza sobre el camino existente y se modificaron los parámetros de diseño.

Asimismo fueron adoptadas e incorporadas al proyecto las siguientes medidas constructivas:

- Construcción de dos alcantarillas de Hº ubicadas en los principales cursos de agua con función de pasafaunas subviales: estas estructuras tienen un diseño especial que toma en cuenta la correlación entre la sección de la abertura y el largo total que se debe respetar para garantizar la aceptación de los pasos de fauna. También se dejó un espacio suficiente entre la altura libre de la abertura y la especie más alta para proteger. El piso seco destinado a la circulación de la fauna está cubierto de suelo natural y separado por un desnivel del canal destinado a la conducción de agua. Estos pasafaunas fueron indicados para mamíferos medianos y pequeños, y especialmente para aquellos que utilizan hábitats ribereños.



Diseño de uno de los pasafaunas realizados en la Ruta Nacional 101

- Diseño de un pasafauna aéreo o ecoducto: se trata de una estructura metálica de sección circular, de aproximadamente 7 m de radio ubicada sobre la ruta conformando un "puente" ambientado con vegetación natural, en un sector que, debido a la realización de excavaciones en roca, presenta paredes laterales con un desnivel importante e imposible de sortear por la fauna. La construcción de esta estructura en la Ruta Nacional 101 es el primer antecedente de este tipo en Latinoamérica, lo que convierte a la obra en un modelo de interés arquitectónico, ambiental y turístico.

- Incorporación de portales de entrada al corredor biológico: con el objetivo de indicar el ingreso a un área especial de interés turístico y ecológico, los portales están acompañados de cartelería informativa sobre las características de esta área de protección ecológica y ecoturística especial.

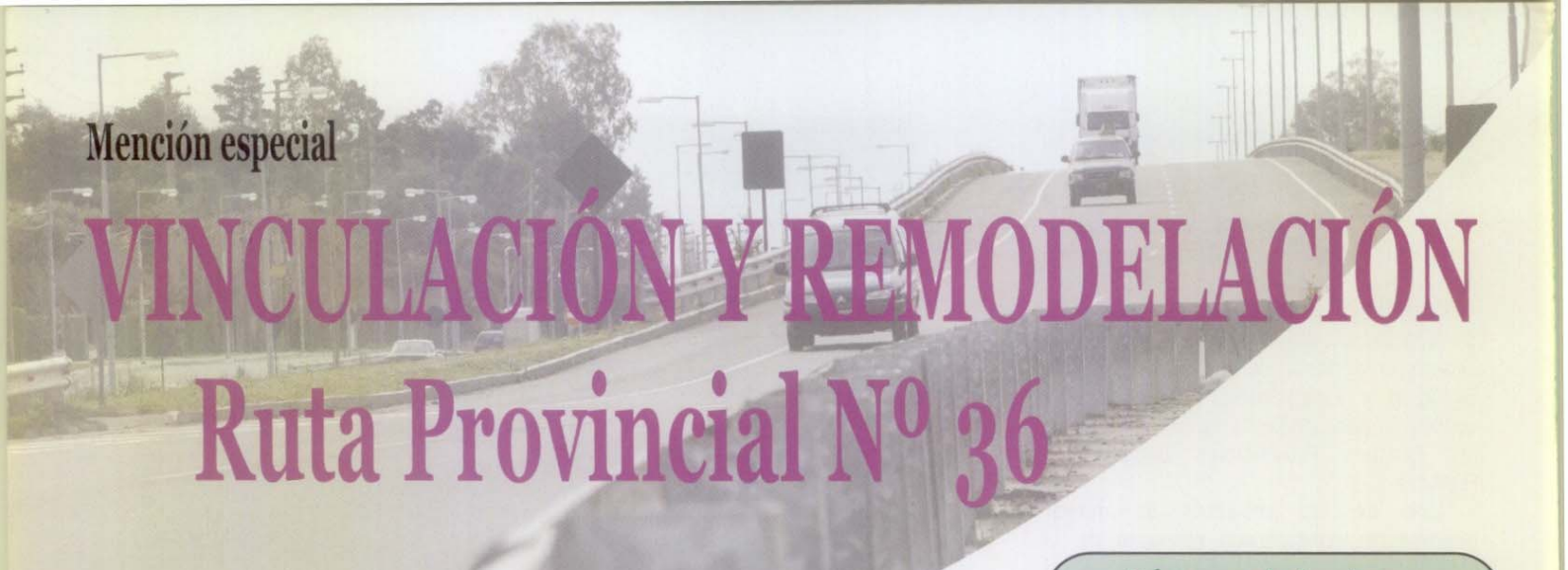
- Incorporación de cartelería especial y de reductores de velocidad: la velocidad desarrollada por el tránsito está directamente relacionada con la mortalidad de fauna por atropellamiento. Para mitigar este impacto se incorporaron al proyecto elementos de reducción de la velocidad ubicados en sitios estratégicos y cartelería especial de concientización.



La Asociación Argentina de Carreteras entregó una plaqueta recordatoria a la Dirección Provincial de Vialidad de Misiones. La recibió el presidente del organismo, Julio César Duarte.



Los Ingos. Fernando Sananez y Jorge Ordóñez reciben las distinciones para las empresas constructoras JCR y NECON.



Mención especial

VINCULACIÓN Y REMODELACIÓN Ruta Provincial Nº 36

La vinculación y remodelación de la Ruta Provincial Nº 36 elevó a nivel de autopista el tramo de ruta comprendido entre la Rotonda Gutiérrez y la Autovía Nº 2, mejorando sustancialmente las condiciones de seguridad y confort en la zona. La construcción de esta vía benefició tanto a los habitantes de las localidades de Berazategui, El Pato, Florencio Varela, Ing. Allan, y La Plata como al millón de turistas que transitan por esta vía en época estival con destino a las playas bonaerenses. La ejecución de los trabajos estuvo a cargo de la UTE ESUCO SA – ICF SA.

El proyecto contempló:

•Repavimentación de las calzadas entre el km 34,500 y la bifurcación de la R.P. Nº 2 y la R.P. Nº 36 (km 40, 944.)

•Eliminación de la totalidad de cruces a nivel existentes, dársenas de giro a la izquierda y retornos.

•Ejecución de calles colectoras frentistas de 7 metros de ancho.

•Construcción de pasarelas peatonales nuevas, y traslado y reparación de otra existente. La obra cuenta ahora con cruces peatonales en los km 36,100; 37,300, 39 (existente), y 39,300.

•Conexión entre las calles colectoras Oeste y Este en los siguientes puntos:

-Km 34,0 Rotonda Gutiérrez.

-Km 36,6 Av. Ing. Allan: Se construyó un alto nivel que materializó la unión de colectoras por debajo de la calzada de la autopista y cuenta con una configuración del tipo "Diamante", consistente en una rama de ingreso y una de egreso por sentido, totalizando cuatro ramas, entre el km 36,050 y el km 37,170.

-Km 38,3 Cruce ferroviario existente: ejecución de un alto nivel sobre el ramal ferroviario entre el km 37,840 y el km 38,900, que incluyó las ramas de ingreso y egreso en configuración tipo "Diamante".

-Km 40,3. Bifurcación RP 2 - RP 36: se ejecutó una intersección a distinto nivel en la bifurcación de la RP 36 entre el km 39,825 y el km 40,854. Una rotonda a nivel permite la conexión hacia y desde la RP Nº 36 y la RP Nº 2. De esta forma, los puntos de enlace entre colectoras se hallan distanciados entre sí 2 km aproximadamente.

Además, se contempló en el proyecto la señalización vertical, demarcación horizontal, obras de desagüe, refugios para el transporte público de pasajeros, postes SOS e iluminación.

Números de la obra:

Terraplén: 500 mil m³
Concreto Asfáltico Caliente: 60 mil tn
Pavimento Hormigón: 100 mil m²
Muros Paramento Vertical: 20mil m²
Puentes: 2500 m²
Barandas defensas: 20 mil m
Árboles: 2300
Sistemas SOS: 14
Sistemas de Cartelería de Mensaje Variable: 2
Refugios Pasajeros de Transporte Público: 24
Plazo de Obra: 15 meses
Monto de Obra: $125.603.965
Licitación de la Obra: Órgano de Control de Concesiones Viales (OCCOVI)
Contratista: ESUCO – ICF UTE
Inauguración: 12 de Diciembre de 2007





Los representantes de las constructoras ICF y ESUCO recibieron sendas plaquetas de la Asociación Argentina de Carreteras

Mención especial

AUTOPISTA PILAR-PERGAMINO

La Autopista Pilar - Pergamino, en la Ruta Nacional Nº 8, es el primer proyecto de Iniciativa Privada implementado en Argentina, adjudicado a la empresa Corredor Americano SA. En la actualidad ya se encuentra ejecutado y habilitado al tránsito el tramo I A, desde el km 57 de la Ruta Nacional N°8 hasta el fin del distribuidor de acceso a Capilla del Señor en el empalme con la Ruta Provincial N° 39, cuya realización demandó una inversión de 180 millones de pesos.

La autopista vinculará las ciudades de Pilar, Capilla del Señor, San Antonio de Areco, Capitán Sarmiento, Arrecifes y Pergamino. Tendrá una longitud de 180 km, 100 de los cuales se desarrollan por la actual traza de la Ruta Nacional Nº 8, mientras que los 80 restantes se construirán por nueva traza.

La autopista ofrecerá a los 2.500.000 vehículos que circulan por ese tramo anualmente mejores condiciones de seguridad y confort, y permitirá acortar 1 hora el tiempo de viaje entre las localidades de Pilar y Pergamino, generando mayor fluidez de tránsito en una de las zonas de mayor producción industrial y agropecuaria de la provincia de Buenos Aires.

Tramo IA AU Pilar-Pergamino

El Tramo IA se desarrolla desde el inicio del tramo concesionado (Km 57 de la R.N. N°8) hasta el final del distribuidor con R.P. N° 39 acceso a Capilla del Señor.

Las obras realizadas implicaron la construcción de una transición inicial en calzada principal de dos carriles por sentido de circulación a tres carriles por sentido de circulación desarrollada aproximadamente en los primeros 400 m del tramo, continuando con 3+3 en el resto del tramo hasta transicionar en la zona del distribuidor con R.P. N° 39 a dos carriles por sentido y finalmente a uno por sentido en forma provisoria hasta tanto se terminen los dos carriles por sentido con los que continúa el proyecto del Tramo IB.

Obras ejecutadas:

- Duplicación de calzadas
- Concreción de terraplenes
- Ensanche de los puentes existentes
- Construcción de nuevos puentes en correspondencia con el Río Luján, el Arroyo Larena y sobre el ferrocarril.
- Prolongación de las obras de artes menores existentes y construcción de nuevas obras.
- Construcción de tres intercambiadores de tránsito: Parque Industrial Pilar / Manzanares, Fátima y R.P.N° 39-Acceso a Capilla del Señor, eliminando los cruces a nivel y todos los accesos directos. Las entradas y las salidas de la autopista se realizan mediante ramas con sus correspondientes carriles de aceleración o desaceleración
- Construcción de más de 15 km de colectoras para asegurar la conectividad de todos los frentistas, de las cuales más del 80% son pavimentadas y el resto estabilizadas
- Instalación de luminarias tanto en la calzada principal como en las ramas y los distribuidores
- Señalización horizontal y vertical
- Colocación de tres nuevas pasarelas peatonales y una cuarta en ejecución por pedido del OCCOVI
- Instalación de postes SOS cada 2 km, tanto en sentido ascendente como descendente
- Construcción de la Plaza de Peaje Larena en la que se cuenta con oficinas para atención al usuario, baños, agua potable y teléfonos públicos
- Construcción de las colectoras del distribuidor con R.P. N°6 para garantizar el acceso a la autopista de los habitantes de la zona lindera al distribuidor
- Reducción del tiempo de viaje en el tramo construido de aproximadamente un séptimo de lo que demandaba el recorrido en las condiciones preexistentes.



El Lic. Manuel Collazo recibe la mención para la empresa Corredor Americano de manos del Lic. Ricardo Repetti, Vicepresidente 3° de la AAC



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*

Dirección de Vialidad
de la Provincia de Buenos Aires







Al servicio de los Habitantes y la Producción de la Provincia de Buenos Aires

Av 122 nº 825 Tel : 0800-222- DVBA (3822) www.vialidad.gba.gov.ar
vialidad@vialidad.gba.gov.ar

Dirección de Vialidad
Ministerio de Infraestructura
Buenos Aires LA PROVINCIA

LEY NACIONAL DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

Se firmó el decreto 1716/2008 que aprueba su reglamentación

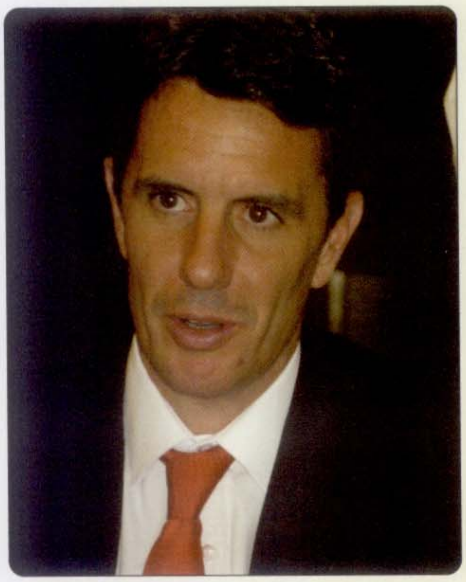
El Gobierno Nacional emitió el 23 de octubre de este año el Decreto 1716/2008 mediante el cual se aprueba la reglamentación de la Ley Nacional de Tránsito N° 26.363, que establece modificaciones, actualizaciones y complementos al Decreto Nº 779 del 20 de noviembre de 1995, reglamentario de la Ley Nº 24.449.

La Ley de Tránsito y Seguridad Vial recientemente aprobada propicia la promoción, coordinación, control y seguimiento de las políticas de seguridad vial, nacionales e internacionales. Mediante el decreto de reglamentación también se invita a las Provincias, a los Municipios y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a adherir a la Ley Nº 26.363 y a la reglamentación correspondiente.

La Ley Nacional de Tránsito establece la Agencia Nacional de Seguridad Vial como autoridad de aplicación de las políticas y medidas estratégicas para el desarrollo de un tránsito seguro en todo el territorio nacional. A tal fin, el organismo deberá diseñar e instalar un sistema informático específico que permita el registro de toda la información relativa al cumplimiento de sus objetivos. Asimismo, deberá diseñar una base de datos central que interconectará toda la información registrada y la mantendrá actualizada en tiempo real.

La Agencia Nacional de Seguridad Vial deberá trabajar para establecer los requisitos necesarios y el procedimiento preciso para habilitar los centros de emisión y de impresión de licencias nacionales de conducir en todas las jurisdicciones del país. Además, deberá diseñar el sistema de puntos aplicable a la licencia nacional de conducir en el marco de lo previsto por la ley, que ratifica el Convenio Federal sobre Acciones en Materia de Tránsito y Seguridad Vial, en conjunto con los demás integrantes del Sistema Nacional de Seguridad Vial y con la participación de las entidades vinculadas a la materia.

Otra de las tareas a realizar por la Agencia Nacional de Seguridad Vial será coordinar en conjunto con el Órgano de Control de Concesiones Viales (OCCOVI) el sistema de control de tránsito en estaciones de peajes de rutas concesionadas, cuyos principios fueron establecidos en el Sistema de Control de Tránsito en Rutas Concesionadas (SiCoTRuC), que forma parte del decreto. Las empresas concesionarias deberán facilitar la infraestructura necesaria para la efectivización del sistema. Por otra parte, la Comisión Nacional del Tránsito y la Seguridad Vial deberá poner en funcionamiento el sistema de revisión técnica obligatoria para el transporte automotor de pasajeros y cargas de jurisdicción nacional.



El Lic. Felipe Rodríguez Laguens es el Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Seguridad Vial

REUNION AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL

Encuentro del Grupo 3 del Consejo Consultivo en la sede de la Asociación Argentina de Carreteras

El 4 de noviembre se desarrolló en el Salón del 6° piso de la Asociación Argentina de Carreteras la reunión del Grupo 3 del Consejo Consultivo de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, del cual la AAC es miembro integrante. La reunión estuvo conducida por la coordinadora del Grupo, Prof. Sandra Biscaldi, y tuvo como secretario al Dr. Pablo Fappiano.

Durante la reunión, representantes técnicos de la empresa Brigestone/ Firestone presentaron un estudio y proyectaron videos sobre la importancia de los neumáticos en la preservación de la seguridad de los vehículos automotores.

Luego, la Prof. Griselda Conde expuso los principales lineamientos de la experiencia denominada "Implicancias de la tecnología de la información y comunicación social", basada en actividades desarrolladas en la provincia de La Pampa, donde se combinan la enseñanza de computación con la capacitación en seguridad vial para diferentes niveles etarios de la comunidad escolar.

Especialmente invitado por la Asociación Argentina de Carreteras, estuvo presente en la reunión el Director de Tránsito de la Municipalidad de Chivilcoy, Sr. Pablo Laitano, autor de un interesante video sobre el uso de cascos para conductores de motos.

Después de las exposiciones se desarrolló un intenso intercambio de experiencias, se respondieron las preguntas planteadas por los asistentes y se debatieron las ideas formuladas. Varias de la organizaciones asistentes distribuyeron materiales ilustrativos de las diferentes acciones llevadas a cabo en sus ámbitos de actuación tendientes a reducir el nivel de accidentalidad.

La síntesis de las presentaciones así como los restantes temas de la agenda quedaron plasmados en el acta correspondiente.





XV CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRÁNSITO
6º EXPOVIAL ARGENTINA 2009

Mar del Plata
14 al 18 de Septiembre de 2009

Retomando la realización de los Congresos fuera del ámbito de la ciudad de Buenos Aires, en una búsqueda integradora y federal de toda la actividad, hemos aceptado el ofrecimiento de la Provincia de Buenos Aires, de su Ministerio de Infraestructura y de la Dirección de Vialidad Provincial, para realizar el XV Congreso en la Ciudad de Mar del Plata. Esta ciudad fue sede del Congreso desarrollado en el año 1968, que aún hoy se recuerda como uno de los más exitosos.

El Congreso y su Exposición anexa son puntos de encuentro de todo el ámbito vial y del transporte, sus organismos, sus empresas, sus proveedores, sus profesionales, sus académicos, en definitiva, de todos los que de una forma u otra conforman el sector de las rutas, calles y caminos por donde circula el transporte carretero que en nuestro país es responsable de trasladar el 80 % de cargas y más del 90 % de pasajeros.

Del Congreso anterior, desarrollado en el año 2005, participaron más de 1000 congresistas en tanto que la Expovial reunió a más de 100 empresas nacionales y extranjeras y fue visitada por alrededor de 5000 profesionales del sector.

Esperamos a los profesionales que con sus trabajos realzaran las jornadas del encuentro, los que además podrán aspirar a importantes premios, junto con el reconocimiento de la labor desarrollada.

Estamos seguros de que nuevamente el esfuerzo se verá compensado por el éxito de este XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito e invitamos a todos los profesionales vinculados al sector a participar activamente de las tareas de organización.



XV CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRÁNSITO
6° EXPOVIAL ARGENTINA

14-18 SEPT 2009

LOS DESAFÍOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

MAR DEL PLATA

Prov. de Buenos Aires - Argentina

La Asociación Argentina de Carreteras invita a participar del XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito.

ÁREAS TEMÁTICAS

- Gerenciamiento de redes viales
- Transporte carretero
- Proyecto de carreteras
- Seguridad vial
- Pavimentos
- Vialidad urbana
- Transporte inteligente y desarrollo tecnológico

PRESENTACIONES

Resúmenes: hasta el 02/03/2009

Trabajos: hasta el 01/06/2009

CONTARÁ ADEMÁS CON

- Pabellón de maquinarias.
- Plazoleta de mobiliario urbano.
- Show dinámico.
- Premios y menciones a los mejores stands.



Simultáneamente al Congreso, tendrá lugar la 6° Expovial Argentina, en donde se podrán valorar los últimos desarrollos, sistemas y productos, en una exposición comercial que contará con 10.000 m² de superficie.

RESERVE SU STAND:

Sra. Analía Wlazlo:
Tel.: (+5411) 4372-3519 o (+5411) 4371-0083
Email: aw@editorialrevistas.com.ar
tradeshow@fibertel.com.ar

expo 2009 vial Argentina

INSCRIPCIONES AL CONGRESO:

Asociación Argentina de Carreteras
Av. Paseo Colón 823 - 7° Piso (C1063ACI) C.A.B.A - Argentina
Tel: (+5411) 4362-0898

ORGANIZA

Asociación Argentina de Carreteras · Vialidad Nacional (Dirección Nacional de Vialidad) · Consejo Vial Federal · DVBA (Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires)

PREMIOS

1° Premio: "Ing. Rafael BALCELLS" Instituido por CONSULBAIRES S.A.	$ 20.000 (veinte mil pesos)
2° Premio:	$ 10.000 (diez mil pesos)
3° Premio:	$ 5.000 (cinco mil pesos)
Dos Menciones Especiales:	DIPLOMA

Premio a la mejor producción nacional de informática vial: "Ings. Alberto B. Graffigna y Carla Bruschi de Cardinali". Instituido por la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña:

1 Notebook
1 Inscripción, pasaje, alojamiento y viáticos para el Congreso Mundial de Carreteras (México, 2011)

inscripción online: www.congresodevialidad.org.ar





PREMIO PARA LA PRODUCCION DE SOFTWARE

La Escuela de Ingeniería de Caminos de la Universidad Nacional de San Juan ha instituido un premio a la mejor producción de aplicaciones informáticas para la ingeniería vial argentina

La Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña "Agrim. Alfonso de la Torre" (EICAM), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, ha instituido el "Premio Ing. Alberto B. Graffigna y Carla Bruschi de Cardinali" para recompensar la mejor producción nacional de software y aplicaciones informáticas que resulten útiles para satisfacer las necesidades crecientes de la ingeniería vial argentina.

Los postulantes al premio serán seleccionados entre quienes hayan presentado trabajos aceptados por los organizadores de los próximos cinco congresos argentinos de Vialidad y Tránsito. Los trabajos deberán tener relación con la temática del concurso. El jurado estará integrado por miembros de la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña, especialistas en informática y expertos en cada una de las áreas temáticas.

El premio será otorgado por primera vez en el XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, a realizarse en septiembre de 2009, en homenaje a los ingenieros Graffigna y Bruschi de Cardinali, quienes han sido autores de los diversos softwares desarrollados para el diseño de carreteras asistido por computadoras en el campo de la investigación aplicada de la EICAM, de gran reconocimiento nacional y latinoamericano.

El premio para el ganador consiste en una notebook de última generación, y la inscripción, el pasaje aéreo, el alojamiento de hotel y los viáticos por siete días para asistir al Congreso Mundial de Carreteras (AIPCR) inmediatamente posterior a la adjudicación del premio. Si el ganador lo solicitara, el premio anterior podrá reemplazarse por veinte mil pesos.

Creada hace 25 años por iniciativa de la Dirección Nacional de Vialidad, el Gobierno de la provincia de San Juan y la UNSJ, la EICAM es una unidad de estudios de posgrado que ofrece la carrera de especialización en Ingeniería de Caminos de Montaña, de la que han egresado 88 profesionales argentinos y 113 latinoamericanos. Ha realizado investigación aplicada en diversos campos con el fin de fortalecer los conocimientos nacionales de ingeniería vial en general, y los de montaña en particular.

Toda la producción de software de esta unidad académica, resultado del trabajo de un conjunto de docentes-investigadores, es totalmente original y se sustenta en algoritmos propios concebidos especialmente para satisfacer la normativa nacional de diseño geométrico, así como las exigencias de visualización de terrenos, planteo de soluciones alternativas y la evaluación visual de la calidad del proyecto.

En nuestro país, los softwares de diseño geométrico de la EICAM son utilizados rutinariamente por la mayoría de las reparticiones viales provinciales, los distritos de Vialidad Nacional y diversas empresas consultoras. Por tal motivo, la institución del premo "Ings. Alberto Graffigna y Carla Bruschi de Cardinali" tiene como objetivos ampliar e incentivar la producción nacional de software y aplicaciones informáticas y homenajear a quienes hayan realizado su valioso aporte al campo del diseño de carreteras por computadora.

Para mayor información, comunicarse con la Facultad de Ingeniería al 54-64-4211700 o por mail a eicam@eicam.unsj.edu.ar

Silicona Dow Corning® 890

Juntas perdurables en hormigón y asfalto

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



DOW CORNING

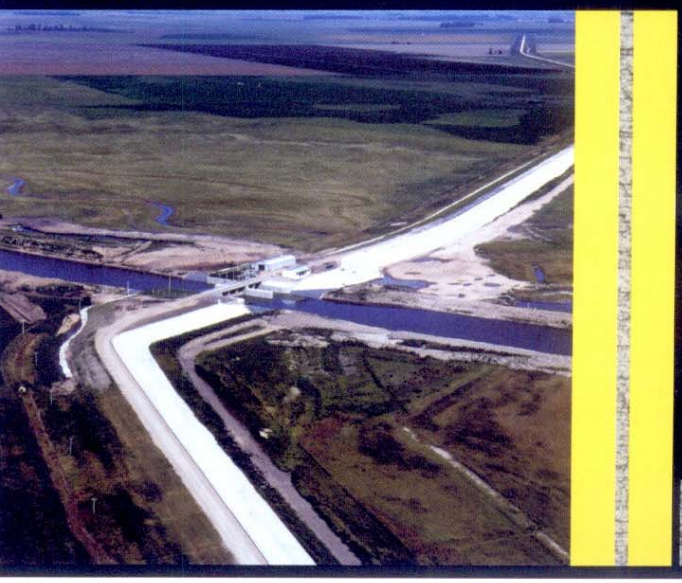
IEL
Productos y servicios para la construcción

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

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



» Abriendo caminos para proyectar Argentina.





JCR SA

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

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

www.jcrsa.com.ar

boquisto

Hacia la Argentina Bicentenaria

En la 56° Convención de la Cámara Argentina de la Construcción, la Presidenta de la Nación anunció el lanzamiento de un plan de obras públicas de 71 mil millones de pesos

En el marco de la 56º Convención de la Cámara Argentina de la Construcción, que reunió a los principales empresarios del sector, dirigentes políticos, gremiales e intelectuales, la Presidenta de la Nación, Cristina Fernández de Kirchner, anticipó el lanzamiento de un ambicioso plan de obras públicas por una cifra superior a los 71 mil millones de pesos.

Ante una nutrida audiencia que se dio cita en el Hotel Sheraton para debatir el futuro de la industria de cara al Bicentenario, la Presidenta de la Nación aseguró que el Gobierno Nacional está dispuesto a "seguir sosteniendo y aumentando aún más la actividad de la construcción y la intervención del Estado en este vital sector". En este sentido, sostuvo que seguirá apostando a asignar a la obra pública un rol dinamizador de la economía y hará lo necesario para que la cuestión tributaria pueda ser un elemento que ayude al sector empresario a mantener el nivel de actividad. "Planteamos la normalización tributaria por deudas impositivas y también de carácter previsional y la figura de promoción de empleo registrado, para reducción de la carga patronal", puntualizó.



Presidenta Cristina Fernández de Kirchner

Cristina Fernández anunció que se alentará la repatriación o exteriorización de activos financieros físicos en moneda extranjera y dio detalles del plan de obras públicas. Al respecto, indicó que se realizarán tres tipos de obra: las de carácter estructural, que modifican el escenario económico o ambiental, las obras programáticas, que se desarrollan normalmente a escala local, y las obras localizadas. Todo el paquete de obras, agregó, va a significar pasar de 362 mil trabajadores de la construcción a 760 mil puestos de trabajo.

En su discurso, la presidenta alentó al empresariado a tomar decisiones basadas en la economía y no en la política. "Los empresarios tienen que saber que el Estado no es su enemigo, es su mejor aliado, porque si ganan dinero vamos a recaudar más y hacer más obra pública", concluyó.

En el discurso de apertura de la 56º Convención, que este año llevó como lema "Infraestructura y Vivienda para la Argentina Bicentenaria", el Ing. Carlos Wagner, presidente de la CAC, señaló que el sector lleva 70 meses de crecimiento continuo y que ha sido en este tiempo el mayor generador de empleo y uno de los que más ha aportado al PBI nacional. "Cuando finalice este año, habremos consumido y transformado en obras más de 10 millones de toneladas de cemento, que representan el mayor consumo anual registrado hasta el presente", precisó.



Ing. Wagner, Presidente de la CAC



Arq. Julio De Vido, Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios

Sin embargo, Wagner manifestó la preocupación de todo el sector por la caída interanual del 5,5 % en el empleo al mes de septiembre. Recordó que de las 22.000 empresas registradas del sector el 90% son Pymes e instó a estudiar ventajas crediticias impositivas para las que efectivamente puedan retener a sus trabajadores.

El titular de la CAC reconoció "la decisión de las autoridades nacionales y provinciales de mantener los programas de obras públicas y el esfuerzo de los empresarios y los trabajadores para sostener el nivel de la actividad". Sin embargo, admitió sentir incertidumbre sobre cuál será el impacto final de la crisis financiera mundial en la economía real. "La globalización hace que la perspectiva afecte el corto y mediano plazo de nuestra industria, haciendo disminuir fuertemente las expectativas de crecimiento pronosticadas", dijo Wagner, y agregó: "estoy convencido de que tenemos que ser audaces, y si la crisis es grande, grande deberá ser la reacción".

El presidente de la CAC puntualizó que es imprescindible en este momento mantener un flujo de fondos estable y constante que permita continuar normalmente con las obras en curso y las que están proyectadas para dar confiabilidad a las empresas, acotando los riesgos habituales de la actividad. Por último, afirmó que es necesario "mantener en lo posible las estructuras productivas, aumentar la participación, trabajando codo a codo con las demás representaciones sectoriales y las autoridades, para tratar de que el daño sea mínimo, equitativo y permita conservar una razonable paz social".

Infraestructura y Economía

En línea con el discurso presidencial, el Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Arq. Julio De Vido, anunció que el producto bruto interno llegará a 300 mil millones de dólares a fines de 2009, con exportaciones por 56 mil millones, 16% inferiores a la de este año "por la baja de precios internacionales". El titular de Planificación Federal señaló que a pesar de ese descenso las exportaciones superarán los niveles de 2007 y que esto permitirá un excedente comercial de casi 7 mil millones de dólares.

El ministro destacó luego que entre el anterior gobierno y la actual gestión se han creado casi 4 millones de puestos de trabajo y que la desocupación bajó a 7,8% en octubre. De Vido aseguró que el país continuará creciendo y puso de relieve que el Plan de Desarrollo Estratégico lanzado en febrero sigue marcando el camino a seguir. "Vamos por más industria, por más actividad económica, tenemos que trabajar para no resignar ni un punto de crecimiento y que ni un solo compañero se quede sin empleo", concluyó.

Por su parte, el ministro de Economía, Carlos Fernández, aseguró en la 56º Convención de la CAC que "el Estado cuenta con los recursos necesarios para cumplir con los vencimientos de servicios de la deuda aun manteniéndose las difíciles condiciones de los mercados financieros internacionales".

Fernández destacó los pilares de la estrategia económica, entre los que destacó los superávits gemelos (externo y fiscal), la acumulación de reservas, la prudencia fiscal, el desendeudamiento público, una mayor regulación del sistema financiero, y una proporción mayoritaria de activos y pasivos en pesos, a diferencia de la década pasada.

El Ministro sostuvo que Argentina aparece menos expuesta ante episodios que viven otros países que tienen brechas fiscales y de financiamiento. Agregó Fernández que esa menor vulnerabilidad de nuestro país surge del hecho de que "el crecimiento de los últimos años no se apoyó sobre el ingreso de capitales ni sobre el boom internacional de los commodities". Desde fines de 2003, agregó, se sumaron reservas internacionales por 32 mil millones de dólares, lo que "permite asegurar un esquema de flotación administrada del tipo de cambio".

Sin embargo, Fernández advirtió que nuestra economía "se encuentra expuesta a los mecanismos reales de contagio, por precios e intercambio de bienes y servicios con el exterior". La profundización de la crisis, dijo, puede afectar a la economía argentina por dos canales, las depreciaciones de tipos de cambio reales de nuestros socios comerciales y la caída de ritmo de crecimiento de los países desarrollados y desaceleración de las economías de países emergentes. De todos modos, precisó que la economía seguirá creciendo en 2009 aunque a tasas no tan altas como la de los últimos años.

El ministro sostuvo que la contribución



Ministro de Economía Carlos Fernández

LA VISIÓN DE LA CAC

Los miembros de la Comisión Directiva de la Cámara Argentina de la Construcción manifestaron la necesidad de realizar mayores inversiones en materia de obras públicas y, especialmente, en el sector energético.

El Vicepresidente primero de la Cámara Argentina de la Construcción, Aldo Benito Roggio, señaló que las inversiones en materia de obras públicas deben crecer hasta alcanzar un nivel cercano al 5% del Producto Bruto Interno (PBI) para que el sector de la construcción pueda seguir creciendo al mismo ritmo que lo venía haciendo en los últimos siete años.

Roggio indicó que en la actualidad las inversiones alcanzan un nivel cercano a 3% del PBI, "una cifra que no es suficiente para mantener los 400 mil puestos de trabajo que hoy existen en el sector". Agregó que el incremento del nivel de inversiones en obras públicas no es algo que se pueda lograr con facilidad, sobre todo a raíz de la falta de créditos y de mecanismos financieros de largo plazo. "Estas carencias impiden el acceso a la vivienda a amplios sectores de clase media y crean un marco de desconfianza en las grandes empresas que deben ejecutar importantes obras de infraestructura", puntualizó el directivo de la CAC.

Roggio precisó que para reactivar la construcción de viviendas es necesario subsidiar la demanda de los sectores de clase media y baja, y recuperar la confianza de las empresas constructoras, que en los últimos meses están sufriendo atrasos en los pagos por las obras ejecutadas.

El Vicepresidente primero de la CAC remarcó que esa entidad trabaja en forma conjunta con la Unión Obreros de la Construcción de la República Argentina (UOCRA) para realizar las obras que el país necesita. "La unión de las acciones de los empresarios nucleados en la Cámara, de los trabajadores y del Estado permitirá crear los mecanismos necesarios para mantener los niveles de inversión logrados en los últimos siete años", afirmó por último Roggio.

Por su parte, el Director del área de Pensamiento Estratégico de la Cámara Argentina de la Construcción, Fernando Lago, dijo que para poder mantener un crecimiento económico sostenido de 4% anual, la Argentina necesitará invertir una cifra cercana a los 4 mil millones de dólares por año en el sector energético. Añadió que es necesario incrementar la oferta de gas y que, según el plan Energía Total, existe un nuevo nivel de retenciones a las exportaciones de gas que hace que las mismas ya no sean tan rentables, "motivo por el cual se espera que durante el año próximo aparezcan nuevos proyectos para la construcción de gasoductos".



Ing. Aldo Roggio



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



Ing. José López, Secretario de Obras Públicas de la Nación

del sector de la construcción ha sido vital para la recuperación económica, puesto que la inversión del sector creció un 118% en los últimos cinco años, lo cual fue decisivo para que la tasa de inversión general pasara de 10% del PBI en el primer trimestre de 2002 a 23% en la actualidad.

Obras públicas

Al hablar en la 56º Convención, el Secretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. José López, destacó que durante este año se invirtieron algo más de 16.500 millones de pesos en la concreción de diferentes obras públicas en todo el país, una cifra que representa un incremento del 33% en relación con el presupuesto ejecutado en 2007 y quince veces superior a la realizada durante 2002.

El funcionario afirmó que las inversiones realizadas este año por el Estado permitieron la concreción de dos obras viales de vital importancia para el desarrollo económico de todo el país: la pavimentación del Paso de Jama, en Jujuy, y de la Ruta Nacional Nº 81 que une Formosa y Salta. "Con la concreción de estas obras y las de la ruta 40 que ya veníamos realizando, estamos concretando el corredor vial de integración bioceánico, una herramienta fundamental para el desarrollo económico de todo el país", precisó el titular de la Secretaría de Obras Públicas de la Nación.

López puntualizó que las inversiones realizadas por el gobierno permitieron que se duplicara la cantidad de empresas constructoras en los últimos cinco años, que alcanzó a 24 mil firmas registradas, y posibilitaron la cuadruplicación del número de obreros de la construcción en blanco, que en la actualidad llegan a más de 400 mil.

El funcionario señaló que para el año próximo el organismo a su cargo prevé inversiones por un monto cercano a los 22 mil millones de pesos, una cifra que, según López, "representa un incremento del 70% con relación al año 2007".

Obras en la ciudad

También en el acto de apertura de la 56º Convención, el Jefe de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ing. Mauricio Macri, aseguró que a pesar de ciertas diferencias con el Gobierno Nacional, seguirán adelante con la ejecución del plan de obras públicas previsto para los próximos años, al que describió como "el más ambicioso de la última década".

En este sentido, Macri precisó que el GCBA trabajará para destrabar la inversión de 1.600 millones de pesos otorgados a través de financiamiento internacional, que son necesarios para la concreción de diferentes obras públicas en la ciudad. El titular del ejecutivo porteño advirtió que el gobierno porteño paliará las dificultades económicas coyunturales "con creatividad, trabajo e inteligencia" para que la actividad constructora adquiera el rol que debería desempeñar "como la cabeza visible del crecimiento de todo el país".

Crisis y perspectivas de crecimiento

Al disertar en la 56º Convención de la CAC, el profesor de Política Económica Internacional de la Escuela de Gobierno J.F. Kennedy de la Universidad de Harvard, Dani Rodrik, afirmó que la crisis financiera internacional está dando lugar a nuevos modelos de globalización económica, en los cuales los países emergentes como la Argentina tendrán un rol importante en materia de dinamización financiera y en la creación de acciones que permitan superar el actual contexto recesivo.



Prof. Dani Rodrik

Por ese motivo, el economista puntualizó que la Argentina deberá crear mecanismos que le permitan alcanzar una globalización moderada o restringida, capaz de equilibrar la importancia de los mercados internacionales y los locales. "Esto implicaría lograr que el flujo de capitales deje de circular de los países emergentes hacia los desarrollados, algo que se viene repitiendo en los últimos años", agregó.

Por último, Rodrik señaló que "en la medida en que la Argentina logre combinar las ventajas comparativas que ofrece su economía, por ejemplo en la obtención de insumos primarios, con las ventajas que otorgan algunos aspectos de la globalización, como los que se pueden apreciar en materia financiera, podrá concretar un modelo económico que le permita crecer más allá de la crisis internacional".

Por su parte, el economista estadounidense Jeremy Rifkin, titular de la Foundation of Economics Trends de Washington, puso de relieve el cambio de paradigma energético y advirtió que "estamos en el ocaso de una era energética y vamos a estar en este período crepuscular durante bastantes décadas".

Rifkin dijo que en la actualidad existen tres crisis entremezcladas que se retroalimentan: la financiera, la energética y los impactos del calentamiento global. El economista señaló que la crisis financiera es una crisis de la globalización basada en el supuesto de que los consumidores de Estados Unidos podían mover al mundo con sus compras a crédito. En cuanto a la crisis energética, indicó que está basada en el supuesto de la energía barata, que también se revirtió, según el experto. Respecto del cambio climático, añadió que "no entendemos la gravedad del problema, una de cuyas consecuencias se verá en la creciente pérdida de biodiversidad".

El analista reseñó luego los avances tecnológicos ya en curso en los sectores industrial y de la construcción, que en los próximos años determinarán cambios profundos en las estructuras productivas y de consumo, y permitirán ahorrar energía.



La Asociación Argentina de Carreteras estuvo presente en la 56º Convención de la CAC, para difundir entre los asistentes a la reunión el XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, que se llevará a cabo del 14 al 18 de septiembre de 2009.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD QUE SALVAN VIDAS

En el marco del programa de actividades técnicas vinculadas con el sector vial y del transporte, se desarrolló en el salón auditorio de la Asociación Argentina de Carreteras el seminario "Dispositivos que salvan vidas". Al evento asistieron más de 50 profesionales de organismos oficiales, empresas del sector y miembros de la Junta Ejecutiva de la entidad.

Tras las palabras de bienvenida de los directivos de la Asociación, el Ing. Mario Leiderman, Director de Relaciones Internacionales de la AAC, presentó a los expositores trazando una semblanza de sus antecedentes académicos y profesionales.

En primer término expuso el Ing. Patricio Sepúlveda de la empresa Energy Absorption Inc. de Estados Unidos, quien en su disertación titulada "Zona de Obras" explicó cómo proteger a trabajadores y conductores, además de prevenir accidentes fatales, cuando se trabaja en rutas y caminos. También se refirió a los dispositivos antiencandilantes, utilizados en Estados Unidos, y finalmente analizó los amortiguadores de impacto y el rol que cumplen los dispositivos diseñados para evitar o mitigar las consecuencias de las colisiones de automotores que salen de la carretera. La presentación estuvo ilustrada con videos que mostraron ensayos y pruebas de estos dispositivos, bajo normas americanas y europeas.

Luego de un lunch en el mismo salón, el Ing. Richard Endersby de la empresa Hill& Smith IPG de Gran Bretaña expuso sobre "Barandas de Puentes", "Transiciones" y "Defensas Metálicas", y la necesidad de especificar e instalar sistemas aprobados bajo normas.

Durante el encuentro se desarrolló un intercambio de experiencias entre los asistentes y los expositores que resultó sumamente enriquecedor para todos los presentes. Al cierre de la reunión, el Ing. Leiderman agradeció la presencia de los expositores y asistentes, destacando la importancia de participar de estos encuentros de intercambio y actualización de conocimientos.

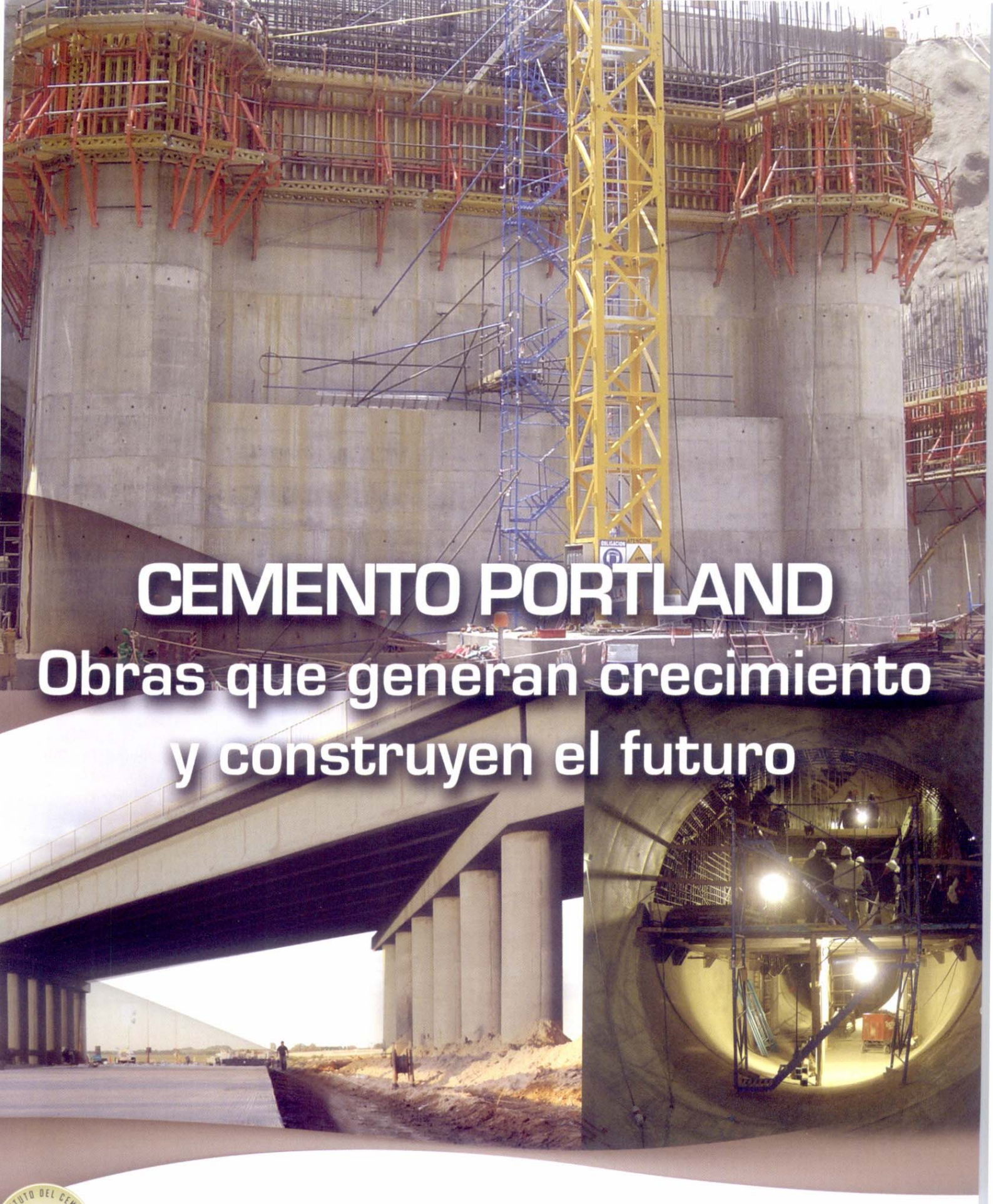




El Ing. Richard Endersby y el Ing. Patricio Sepúlveda en la presentación



Asistieron más de 50 profesionales de organismos oficiales, empresas del sector y miembros de la Junta Ejecutiva de la entidad.



CEMENTO PORTLAND

Obras que generan crecimiento y construyen el futuro

ICPA
INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

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

XXXV REUNION DEL ASFALTO

La Comisión Permanente del Asfalto realizó su encuentro anual en Rosario

Entre el 10 y el 14 de noviembre la Comisión Permanente del Asfalto celebró su XXXV Reunión del Asfalto en la ciudad de Rosario, con la presencia de numerosas delegaciones de la Dirección Nacional de Vialidad y de las Direcciones Provinciales de Vialidad, especialistas extranjeros y representantes de países latinoamericanos.

En la Reunión se realizó la presentación y el posterior debate de 42 trabajos técnicos sobre los siguientes ejes temáticos: práctica constructiva de pavimentos asfálticos, materiales bituminosos y pétreos, análisis de costo de construcción y conservación de pavimentos asfálticos, relaciones entre contratistas, productores de asfaltos y agentes oficiales viales, estudios económicos comparativos de los pavimentos asfálticos con otros tipos de firmes, entre otros.

En el acto de apertura, el Ing. Felipe Nougués, Presidente de la Comisión Permanente del Asfalto, hizo en primer lugar referencia a la crisis financiera iniciada en los Estados Unidos y rápidamente propagada a los países centrales y del resto del mundo. Al respecto, sostuvo que aquellos que poseen un perfil técnico no pueden mantenerse ajenos a esta situación y agregó: "Debemos decir lo que pensamos y sumarnos a quienes defiendan la producción y el trabajo".

Nougués señaló que este año la CPA se había propuesto instalar en su reunión anual la problemática de los "Caminos de Bajo Tránsito" y la "Relación de las Concesiones Viales con la Innovación Tecnológica", temas que considera deben formar parte de la agenda vial sumando el aporte de diferentes sectores.

Respecto de los caminos rurales, recordó la controversia vivida en el transcurso del año acerca de los recursos que genera la actividad agrícola, que dejó como saldo la necesidad de intervenir en los miles de kilómetros que son vías de salida de los productos primarios. En cuanto al tema de las concesiones viales, propuso debatir cómo desde las concesiones viales con contratos de largo plazo "podemos y debemos propender al desarrollo y estímulo de la innovación".

El titular de la CPA recordó el convenio de colaboración celebrado entre la entidad y la Dirección Nacional de Vialidad en mayo de 2007 para actualizar las especificaciones técnicas de mezclas asfálticas en caliente, desarrolladas en el trabajo presentado por la Comisión en la Reunión del Asfalto de 2006. Al respecto, agregó que recientemente se ha organizado el dictado de un taller en el cual se presentaron los avances como forma de ratificar el compromiso conjunto asumido, y que se han programado cuatro conferencias que dictarán especialistas de España y Francia.

Por otra parte, el Ing. Nougués mencionó que por iniciativa de la Asociación Latinoamericana del Asfalto, desde hace casi dos años se trabaja en la propuesta de armonización latinoamericana de las especificaciones de ligantes asfálticos.

El presidente de la CPA dijo que a 101 años del descubrimiento del petróleo en nuestro país, su uso debe ser racional y debe evitarse en todos aquellos casos en los que se disponga de conocimiento y de las tecnologías necesarias para su reutilización luego de agotada la vida útil de sus aplicaciones originales. "Debemos estimular fuertemente la incorporación de modificadores que permitan prolongar las prestaciones en servicio de los asfaltos viales, el reciclado de pavimentos asfálticos en todas sus variantes, la construcción de superficies de rodamiento acordes a la demanda real de cada proyecto, la obtención de características superficiales que mejoren las condiciones de seguridad y proporcionen satisfacción al usuario, la disminución del consumo energético para la elaboración de mezclas asfálticas en caliente, la utilización masiva de emulsiones asfálticas en todas sus variantes, y toda innovación que permita asegurar seguir disponiendo de este recurso natural para las generaciones futuras ", afirmó Nougués.

En este sentido, el titular de la CPA terminó su discurso con un llamado a promover la investigación y el desarrollo, y a unir los tres sectores que necesariamente deben trabajar sólidamente vinculados: los organismos viales, las empresas y el sector académico.

Asistieron a la XXXV Reunión del



Las autoridades en el acto de apertura de la Reunión

Asfalto representantes de la Dirección Nacional de Vialidad y de las Direcciones Provinciales de Vialidad de Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Entre Ríos, Jujuy, Mendoza, Neuquén, Salta, Santa Fe, Santa Cruz, Santiago del Estero, Río Negro y de la República Oriental del Uruguay; del Órgano de Control de Concesiones Viales (OCCOVI); de los Municipios de Junín y Rosario; y de numerosas universidades, institutos, entidades, organizaciones y empresas constructoras y consultoras del país y del exterior.

Dentro del programa establecido, se desarrollaron tres conferencias magistrales, dos mesas redondas y un taller técnico sobre aplicaciones bituminosas. El Ing. Juan Gallego Medina, de la Universidad Politécnica de Madrid (España), expuso el tema "Tecnología de mezclas bituminosas con caucho de neumáticos. Experiencias y normativa española", y el Dr. Ing. Miguel Angel Del Val, de la misma Universidad, disertó sobre el tema "Experiencias sobre el empleo de una mezcla SMA en un circuito automovilístico de F-1. Enseñanzas extrapolables a otras situaciones". Por su parte, el Ing. Laurent Porot, de la empresa Shell Bitumen de Francia, expuso sobre "Soluciones a más bajas temperaturas para mezclas asfálticas".

Las mesas redondas fueron coordinadas por los ingenieros Felipe Nougués y Jorge Tosticarelli, y estuvieron integradas por representantes de la Asociación Argentina de Carreteras, la Asociación Uruguaya de Caminos, la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe, la Comisión Permanente del Asfalto, la Municipalidad de Junín, el Banco Mundial, el Instituto Chileno del Asfalto, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento de España y el Órgano de Control de Concesiones Viales. Asimismo, se presentaron destacados expertos sobre dos temas especialmente seleccionados: los "Caminos de bajo tránsito" y "Las concesiones viales y los avances tecnológicos en el área de los pavimentos flexibles".

En el Taller Técnico fue presentada la "Propuesta de actualización de aplicaciones bituminosas", elaborada por el Subcomité de Especificaciones Técnicas de la CPA, como un aporte de la entidad al medio vial argentino.

Dentro de la XXXV Reunión del Asfalto, y en forma paralela, se desarrolló una Reunión de la Asociación Latinoamericana del Asfalto (ALA), en la que representantes de países de América Latina trataron exhaustivamente la "Armonización de especificaciones técnicas latinoamericanas de asfaltos para pavimentación" con el fin de alcanzar un pliego de estas especificaciones técnicas para los países de Latinoamérica similar al que poseen los países europeos.

Además de los representantes del ALA, estuvieron presentes los integrantes de la Asociación Uruguaya de Caminos, la Asociación Mexicana del Asfalto, el Instituto Venezolano del Asfalto, el Instituto Chileno del Asfalto, el Instituto Peruano del Asfalto y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay.

PRIMER CONGRESO ARGENTINO DE ÁRIDOS

Del 5 al 7 de noviembre se desarrolló en Mar del Plata el primer Congreso Argentino de Áridos, organizado por la Cámara de la Piedra de la Provincia de Buenos Aires, y las VI Jornadas Iberoamericanas de Materiales de Construcción. Paralelamente, se llevó a cabo Expo Áridos, en la cual las empresas del sector minero exhibieron sus productos y las últimas novedades tecnológicas.

Más de 600 participantes de Argentina, Uruguay, España, Brasil, Colombia, Chile, Perú, Canadá, Reino Unido y Holanda asistieron a las exposiciones de un centenar de trabajos de profesionales nacionales e internacionales, y lograron el intercambio de experiencias exitosas en el campo de los áridos y materiales de construcción.

El secretario de Minería del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación, Ing. Jorge Mayoral, y el presidente de la Cámara de la Piedra de la Provincia de Buenos Aires, Ing. Rodolfo Guerra Fernández, encabezaron el acto de apertura. También estuvieron presentes el Dr. Ezequiel Pallejá, director de Minería de la Provincia de Buenos Aires; el Dr. Benjamín Calvo Pérez, presidente del Comité Científico y director general de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid; y el Dr. Javier Andrada Andrada, presidente de la Federación de Áridos de España.

Todos los oradores hicieron referencia al excelente momento que atraviesa el sector de los áridos en el país y puntualizaron que el sector de rocas para la construcción trabaja al 100% de su capacidad productiva y genera mensualmente más de 4.5 millones de toneladas de mineral.

Durante los tres días del Congreso, los trabajos expuestos contemplaron temáticas relacionadas con el estado actual del conocimiento y la práctica de la geología; las maquinarias, tecnologías y procesos de los áridos; los recursos mineros; y el transporte de los áridos y de distintos materiales para la construcción, entre otros.

Todos los inscriptos al congreso recibieron un libro de dos tomos y más de 1.100 páginas con todas las investigaciones y trabajos presentados, más un compendio de toda la normativa legal vigente.

Por otra parte, en el marco del Congreso se realizó la Asamblea de la Federación Iberoamericana de Productores de Áridos (FIPA), que renovó autoridades y nombró como presidente al Ing. Rodolfo Guerra Fernández.

En tanto, los representantes del Consejo Federal de Minería (COFEMIN) eligieron al nuevo secretario ejecutivo, el geólogo Gerardo Castelluccio, ex director de Minería de la provincia de Tucumán. Por último, se anunció la designación del Sr. José Alfredo Pizone como nuevo presidente de la Federación de Áridos de la República Argentina.

La seguridad vial y el camino

Conferencia organizada por el Centro Argentino de Ingenieros con las presentaciones de especialistas en la materia que hablaron sobre sistemas de control de tránsito, mapas de riesgo y diseño vial

La Comisión de Vialidad y Transporte del Centro Argentino de Ingenieros (C.A.I.) realizó el 5 de noviembre en la sede de la entidad la conferencia "Seguridad Vial y la relación con el camino", que contó con la presencia de destacados especialistas en el tema.

La jornada tuvo como moderador al Ing. Mario Leiderman, Director de Relaciones Internacionales de la Asociación Argentina de Carreteras, y contó con las exposiciones del Ing. Oscar Fariña, Director General de Tránsito del GCBA; el Arq. Eduardo Lavecchia, Jefe de Seguridad Vial de la DVBA; el Ing. Pablo Cortés, Jefe de la División Seguridad Vial de la DNV; y el Ing. Francisco Sierra, consultor internacional y miembro de la Academia de Ingeniería.



El Ing. Pablo Cortés expuso sobre los retos del siglo XXI en seguridad vial

El Ing. Fariña presentó los puntos principales del sistema de control de tránsito que se lleva adelante en la ciudad de Buenos Aires mediante señalización luminosa, los sistemas inteligentes de control y los programas de priorización del peatón que se están desarrollando. Asimismo, habló de los problemas que le generan a la circulación vehicular los constantes cierres de calles, ya sea por obras de mantenimiento o renovación de servicios públicos con instalaciones subterráneas, como por actividades variadas como filmación de películas, realización de eventos deportivos, culturales, sociales, políticos, etc. Señaló también que el Gobierno de la Ciudad ha decidido encarar la solución de la interferencia para la circulación vial que provoca la trama de vías del ferrocarril, con los más de 100 pasos a nivel existentes. Indicó que el objetivo es su eliminación progresiva, tanto por los problemas de seguridad como por las demoras excesivas que provocan al intenso tránsito y la ineficiente operación del transporte ferroviario. Fariña puntualizó que se han emprendido diversos planes de obras entre los que se destacan el soterramiento del Ferrocarril Sarmiento, cuya ejecución será encarada por el Gobierno Nacional, la construcción de túneles viales en diversas avenidas y la evaluación de elevar en viaducto otros tramos de vías.

En cuanto a la seguridad vial, el Director de Tránsito aseguró que la ciudad a nivel urbano está bien controlada en cuanto a los desplazamientos del tránsito y su velocidad media, mediante señalamiento vial, por lo que se ha puesto especial énfasis en la evaluación del comportamiento de las vías rápidas, por



El Arq. Eduardo Lavecchia habló sobre el mapa de riesgos

ejemplo, mediante la instalación de los denominados Amortiguadores de Impacto, que tienen como función absorber la energía cinética del vehículo en el momento del impacto, reduciendo los efectos graves de las colisiones.

Respecto del transporte público de pasajeros, Fariña explicó cómo funciona el sistema de priorización de circulación de vehículos de transporte de pasajeros en los carriles de circulación preferencial. También habló de la situación actual del transporte ferroviario y subterráneo, el movimiento de cargas en la ciudad y sus consecuencias en el tránsito, y del funcionamiento de la red de tránsito pesado, entre otros temas.

A su turno, el Arq. Lavecchia disertó sobre los mapas de riesgo, es decir, el relevamiento general de las principales hipótesis de riesgos que existen en una ciudad o región y tienen como finalidad reducir la vulnerabilidad de los vecinos. Señaló que es una manera de encontrar la forma más adecuada de minimizar el riesgo.

En este sentido, Lavecchia apuntó algunas reflexiones para tener en cuenta, como, por ejemplo, la importancia de propender a la concentración del movimiento vehicular de grandes equipos en corredores viales que posean perfiles y estructuras adecuadas, evitando las maniobras que generen potenciales conflictos; evitar el pasaje por reservorios de agua potable y por densas concentraciones humanas; alistar y disponer de personal y equipos para el control y neutralización de accidentes y catástrofes ecológicas. Del mismo modo, instó a tener en cuenta los antecedentes, el nivel de capacitación, la experiencia y las exigencias para seleccionar a los conductores y navegantes de los transportes; el estado y antigüedad de los vehículos; las velocidades y el permanente mantenimiento de las unidades; las formas de alistar las cargas y señalizar su tipología; los ámbitos y condiciones de estacionamiento de los equipos; y las condiciones de trasvasamiento de las sustancias peligrosas.

El Jefe de Seguridad vial de la DVBA señaló que el sistema de mapas de riesgo permite determinar situaciones de riesgo objetivas y específicas y sirve, además, como herramienta para el logro de las transformaciones físicas. Al respecto, indicó que la resolución de los conflictos viales es responsabilidad de los Entes Viales y que su difusión deberá acompañarse de las propuestas transformadoras.

Por su parte, el Ing. Pablo Cortés, quien tituló su exposición: "Desde la noción misma de seguridad vial hasta los retos del siglo XXI", afirmó que la seguridad absoluta no existe sino que es relativa, y que el riesgo, daño o peligro está limitado a valores aceptables. En este sentido, señaló que la seguridad "activa" implica medidas preventivas que eviten la ocurrencia de accidentes, mientras que la seguridad "pasiva" está constituida por medidas paliativas que atenuan la consecuencia de los accidentes.

El Ing. Cortés afirmó que es fundamental "saber leer el camino", es decir, tener en cuenta las curvas, los obstáculos, los descalces y la distancia de sobrepaso, entre otros factores. Con este objetivo, el camino debe ser "legible" porque ante la necesidad de una "segunda mirada" aumenta el tiempo de reacción y el riesgo.

Según Cortés, los retos del siglo XXI deben ser el control de accesos, las travesías urbanas, el balizamiento, la señalización, la protección de obstáculos y la ampliación de capacidad donde sea necesaria, entre otros.

En su presentación sobre los defectos viales y sus probables consecuencias, el Ing. Francisco Sierra afirmó, que ante los factores de riesgo, las contramedidas deben ser ingeniería, educación y control. Respecto de la ingeniería, afirmó que es necesario conocer cómo, cuándo, dónde y por qué ocurrieron los accidentes. Asimismo, señaló que es fundamental analizar los datos antes-y-después de las medidas para confirmar la eficiencia de las mismas.

Respecto del diseño vial, Sierra puntualizó que el enfoque actual para la seguridad debe tener en cuenta las siguientes medidas: mantener el vehículo en el camino, remover, modificar, o proteger los peligros a los costados del camino, y minimizar los daños a los pasajeros de vehículos que choquen. El experto concluyó que cada uno de estos objetivos requiere considerar los tres componentes del problema, camino, vehículo y conductor, especialmente en la etapa inicial del diseño de caminos.



El Ing. Mario Leiderman, que ofició de moderador, junto al Ing. Oscar Fariña



El Ing. Francisco Sierra expuso sobre los defectos viales y sus posibles consecuencias

UN MERECIDO HOMENAJE

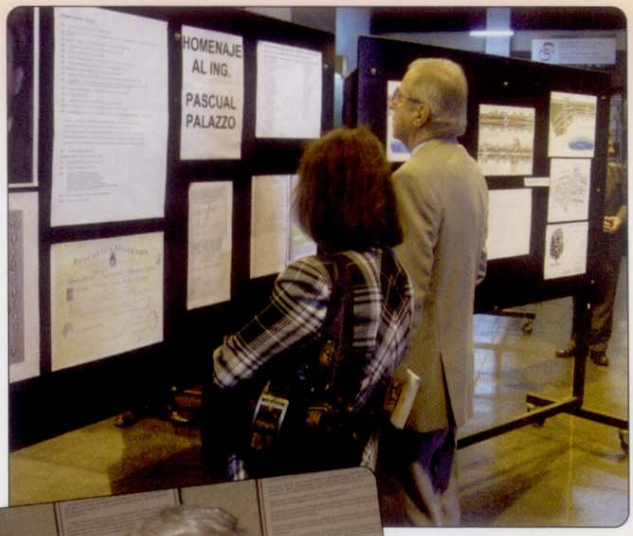
Se realizó un acto en memoria del Ing. Pascual Palazzo

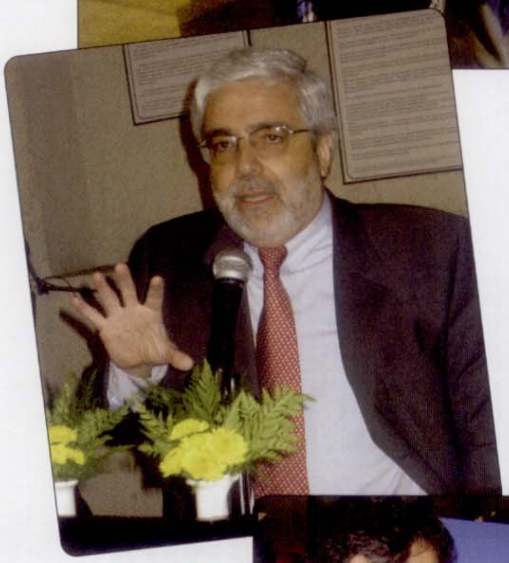
Con motivo de celebrarse el Día del Camino, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires llevó a cabo el 7 de octubre un homenaje al Ing. Pascual Palazzo, proyectista de la Av. General Paz y creador de las cátedras Vías de Comunicación, y Planeamiento y Urbanismo.

El homenaje, realizado en la sede de Las Heras de la Facultad, fue inaugurado con una muestra fotográfica que incluyó aspectos relacionados con el legado del Ing. Palazzo, la importante obra realizada en la Av. Gral. Paz, y el pasado y el presente de Vialidad Nacional.

Las palabras alusivas y recordatorias estuvieron a cargo del Ing. Roberto Agosta, Director del Departamento de Transporte de la UBA; el Ing. Julio Bustamante, discípulo del Ing. Palazzo; la historiadora Susana Boragno, quien dictó la conferencia "La Av. Gral. Paz y el Ing. Pascual Palazzo"; y el Ing. Gabriel Venturino, en representación del Decano de la Facultad de Ingeniería, Ing. Carlos Rosito.

En el acto de homenaje se descubrió una placa recordatoria que será exhibida en el edificio de la facultad y se realizó un debate con la participación de ex alumnos del homenajeado, profesionales y alumnos de ingeniería civil.







Ing. Pascual Palazzo

En el acto se descubrió una plaqueta recordatoria



El Ing. Roberto Agosta pronunció un discurso alusivo (arriba).

La historiadora Susana Boragno dictó la conferencia "La Av. Gral. Paz y el Ing. Pascual Palazzo" (izquierda)



Concesiones viales en Argentina y Brasil

Reunión entre los representantes de la Agencia Nacional de Transporte Terrestre del Gobierno de Brasil y los miembros de la Asociación Argentina de Carreteras

La Asociación Argentina de Carreteras recibió la visita de una delegación de funcionarios de la Agencia Nacional de Transporte Terrestre-ANTT del Gobierno de Brasil, encabezada por su Director, Sr. Wagner de Carvalho Garcia, y su Gerente Ejecutivo, Sr. Flávio Berthoud, quienes estuvieron acompañados del consultor argentino Ing. Pablo Lucchetti. El Lic. Miguel Salvia, Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, dio la bienvenida a los visitantes, efectuó una presentación institucional de la entidad y trazó un estado de situación del sistema vial argentino.

En la reunión repasaron el pasado, presente y futuro de las concesiones viales en la Argentina, considerando que los representantes de Brasil son miembros de un organismo similar al OCCOVI, que tiene responsabilidad sobre las concesiones del país vecino. Los objetivos de la ANTT son asegurar el cumplimiento de los contratos de concesiones vigentes y armonizar las relaciones e intereses entre el Gobierno Federal, las empresas concesionarias y los usuarios. El organismo también tiene responsabilidad sobre el transporte de carga, pasajeros y concesiones ferroviarias.

Durante el encuentro entre los miembros de la Asociación y los representantes de la ANTT se estableció un intercambio de experiencias y datos referidos a diversos parámetros de interés vial. Por ejemplo, se señaló que el equivalente a nuestra Dirección Nacional de Vialidad depende en Brasil directamente de la Presidencia de la Nación; que el 80% de la red brasileña tiene un TMD menor a 1500; y que las concesiones viales bajo responsabilidad de la ANTT tienen aproximadamente 4.100 km.



Los representantes de la ANTT y los miembros de la Junta Ejecutiva de la AAC se reunieron en la sede de nuestra entidad

Los representantes del organismo brasileño señalaron que en los próximos 2 años tienen previsto desarrollar alrededor de 6.000 kilómetros de rutas mediante el sistema de iniciativas privadas. Asimismo, explicaron que en su país se ha establecido una correlación directa entre tarifa y distancia recorrida, y que actualmente tienen concesiones federales y estatuales (provinciales), con diferentes tipos de contrato, pero que son las federales las que tienen más tránsito e inversiones.

Al término de la reunión se invitó a los representantes del organismo brasileño a participar del XV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, a realizarse en 2009 en Buenos Aires.

CONTRATOS DE RECUPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (C.RE.MA) EN ARGENTINA

Evolución, resultados y expectativas en 10 años de aplicación

Ing. Héctor José BIGLINO
Dirección Nacional de Vialidad

INTRODUCCIÓN

La República Argentina es un país perteneciente al Cono Sur de América, con una extensión de más de 3,7 millones de kilómetros cuadrados, que presenta distintas características topográficas como diferentes climas, con una población que supera los 36 millones de habitantes concentrados en grandes centros urbanos, lo que hace que la construcción, conservación y operación de los caminos requieran grandes esfuerzos, tanto económico-financieros como técnicos.

El sistema vial argentino cuenta con una red de caminos de más de 500.000 kilómetros, de los cuales 38.154 km conforman la Red Principal, clasificada jurisdiccionalmente como Red Vial Nacional. Considerando que la mencionada red configura la vinculación entre los centros de producción y consumo, une las diferentes provincias y es la vinculación internacional, ya sea a través de los puertos nacionales o a través de los pasos fronterizos con los países limítrofes, es la que posee una importancia fundamental.

Los 38.154 km de la Red Troncal Nacional se hallan conformados por 33.273 km de rutas pavimentadas y 4.881 km de rutas de ripio y tierra. En esta red se cuenta con una longitud de 1.315 km de caminos de doble calzada, que incluyen autopistas y autovías que mejoran la operación de estas carreteras en sus tramos más congestionados.

A los efectos de proveer mayores elementos que permitan un mejor conocimiento de la vialidad argentina y con las limitaciones que implica consignar promedios generales, es fundamental mencionar algunos datos sobre el tránsito que conforma la demanda del sistema vial nacional.

En primer término, señalaremos los porcentajes de longitud de la red vial caracterizados según el Tránsito Medio Diario Anual: ver cuadro 1.

Asimismo, el TMDA promedio, ponderado por longitud, tiene un valor de 1.962 vehículos y por la Red Nacional de Caminos en su totalidad circulan 74.960.000 vehículos/km.

Por último, en cuanto a la composición del tránsito, podemos decir que las rutas con TMDA menores de 2.000 tienen un promedio de pesados de alrededor de 35% mientras las de tránsito mayores a los 2.000 tienen un promedio de 30% de vehículos pesados.

Menor de 200 vehículos	17,30 %
201 – 1.000	28,00 %
1.001 – 2.500	25,50 %
2.501 – 5.000	19,10 %
Mayor de 5.000 vehículos	8,90 %

Cuadro 1

GESTIÓN VIAL

Entendiendo desde el punto de vista funcional a la gestión vial como el conjunto de herramientas, recursos y acciones que en forma interrelacionada nos permite operar una red vial en forma continua a través del tiempo en condiciones de máxima seguridad y menor costo en función de la demanda a la cual sirve, se posibilita desagregar tres importantes aspectos que configuran la base fundamental para alcanzar una óptima gestión y cuyo análisis es condición necesaria, tal vez no suficiente, que en forma excluyente elimina cualquier otra alternativa supletoria.

Me refiero a los siguientes aspectos fundamentales:

- Organización institucional
- Fuentes de recursos económicos
- Esquema metodológico gestional

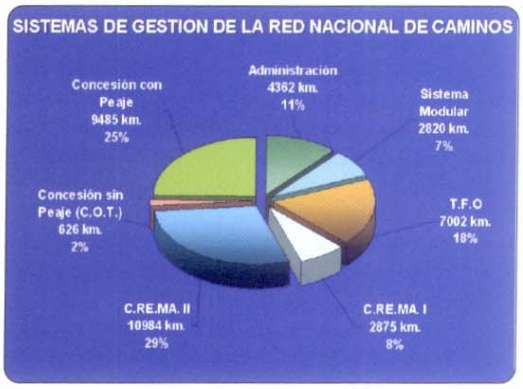
Si bien cada uno de estos aspectos merece ser considerado en forma separada aun cuando el conjunto, como un todo, definirá el rendimiento global de la gestión, estos deben ser adaptados, periódicamente a través del tiempo, a la demanda y realidades de cada uno de los países.

Así, en el año 1989, frente a la necesidad de sanear la economía nacional asignando mejores prioridades a otros

sectores, el Gobierno Nacional eliminó los fondos específicos, y desapareció para la Red Vial Nacional el financiamiento tradicional, modificándose así el esquema de recursos económicos para el sector vial nacional. La eliminación de los fondos específicos, dispuesto por la Ley de Emergencia Económica, hizo necesario efectuar un análisis integral, que permitiera determinar otras fuentes de financiamiento del sector, estudiando el ámbito de aplicación de cada una de ellas y obligando a replantear asimismo el tercer aspecto fundamental mencionado de la gestión y que permitió definir qué tipos de metodologías de gestión se utilizarían para cada subconjunto de la red nacional de caminos.

Del análisis efectuado, omitiendo su descripción en mérito a la brevedad, surgieron los siguientes sistemas que podrían aplicarse en los diferentes corredores de rutas que configuran la Red Nacional de Caminos y que conformaron el nuevo esquema metodológico gestional:

- Concesión Vial con aplicación de Peaje.
- Concesión de Corredores Viales con Financiamiento Privado.
- Contratos de Recuperación y Mantenimiento (C.RE.MA.).
- Conservación Contratada (Sistema km/mes)
- Transferencia de Funciones Operativas (T.F.O.)
- Mantenimiento por Administración.



Los tres primeros grupos pertenecen a metodologías de rehabilitación y mantenimiento, mientras que los tres últimos grupos son métodos de conservación exclusivamente.

Cada uno de estos sistemas permite ser utilizado de acuerdo con las características del camino y del tránsito al cual sirve, por lo cual es de fundamental importancia la correcta selección de la metodología a aplicar, con el fin de alcanzar la optimización del rendimiento de cada uno de ellos.

CONSIDERACIONES GENERALES

Antes de describir el sistema de Contratos de Recuperación y Mantenimiento, motivo del presente artículo, mencionaremos algunas consideraciones generales de validez común a los sistemas mencionados y que permiten asimismo explicitar los motivos y fundamentos tenidos en cuenta para realizar el ordenamiento gestional señalado.

La desaparición del financiamiento histórico, como ya hemos señalado, obligó a replantear no sólo este aspecto sino los criterios técnicos, aspecto éste que estaba íntimamente relacionado con el anterior y que permitió definir qué tipos de metodologías de gestión se utilizarían para cada subconjunto de la red nacional de caminos.

El proceso de análisis encarado se basó en tres premisas fundamentales ante la imposibilidad de que en un corto plazo pudieran afectarse los fondos necesarios para revertir la situación y lograr una optimización de las inversiones a efectuar:

1) Necesidad de recuperar niveles de transitabilidad adecuados en una red vial en condiciones críticas.

2) Homogeneidad en los estándares de transitabilidad con tendencias crecientes a lo largo del tiempo.

3) Completar corredores que presentaban soluciones de continuidad en sus recorridos y especialmente en aquellos que configuraban corredores de vinculación internacional.

Para cumplir la primera de las premisas era necesario poner énfasis en la ejecución de obras de rehabilitación y plantear metodologías que permitieran un mantenimiento de rutina sostenido para conservar el patrimonio vial en un adecuado nivel.

Para cumplir con la segunda premisa se efectuó un cambio de criterio en la determinación de los trabajos necesarios, y se reemplazó el análisis por tramo por el análisis por corredor.

Conjugando tanto los aspectos financieros como los aspectos técnicos, se llegaron a determinar las diferentes metodologías de gestión que posibilitaran, a través del tiempo, alcanzar los objetivos establecidos. No cabe duda de que debían considerarse no sólo las necesidades de cada región, sino que debería tenerse en cuenta la demanda existente como así también la futura, la intención de inversión unitaria, el estado actual de los caminos a considerar y los estándares a alcanzar en las diferentes etapas de la gestión.

Deben señalarse como datos técnicos fundamentales la intención de inversión unitaria como así también la demanda existente y la proyectada, en tanto que la combinación de ambos nos indicará el mejor sistema gestional a aplicar en cada corredor o tramo de la red vial. Este aspecto señalado no es menor, ya que extrapolar o extender, ya sea por motivos políticos o simplemente por moda, cualquiera de los sistemas señalados haría perder su eficiencia e incluso producir pérdidas económicas no deseadas.

Uno de los cambios técnicos más importantes fue la adopción de un sistema de control por estándares en contraposición con el sistema tradicional utilizado hasta el momento, es decir, el control por especificación. Este concepto asimismo se consideró al momento de definir los requerimientos exigidos en los trabajos y tareas por contratar.

La instrumentación de la contratación por estándares planteó la necesidad de analizar los alcances de éstos para cada una de las tareas y obras a efectuarse y luego verificar su validez para la aplicación a cada sistema.

Se consideraron fundamentalmente dos aspectos que hacían al desarrollo de los contratos. Por una parte, primero se debía decidir sobre el criterio a aplicarse en los trabajos y tareas a ejecutar en la calzada, y por la otra, considerar el tratamiento a aplicarse en todas aquellas tareas que hacían a la conservación de la zona marginal.

SISTEMA C.RE.MA.

El Sistema C.RE.MA. (Contratos de Recuperación y Mantenimiento) es una metodología de gestión consistente en términos generales en contratar a una firma constructora para la totalidad de los trabajos necesarios para alcanzar un nivel de transitabilidad adecuado. Unifica en una misma encomienda contractual las obras de recuperación y las tareas de



Sección recuperada

mantenimiento de un sector de la red vial.

La unidad de contratación, denominada malla, es el conjunto de uno o varios tramos de una o varias rutas que conforma una unidad funcional de gestión del sistema de Contratos de Recuperación y Mantenimiento.

La República Argentina tiene una experiencia de más de diez años en la aplicación de estos contratos y se puede señalar que en la actualidad está en marcha la segunda de las generaciones de este eficiente sistema, estimándose excelentes resultados. Con el fin de una mayor comprensión de los diferentes aspectos de este sistema, describiremos someramente las características fundamentales de los Contratos de la primera generación señalando a continuación las modificaciones introducidas en los contratos de la segunda generación, con el fin de mejorar la perfomance de éstos.

CONTRATOS C.RE.MA. DE PRIMERA GENERACIÓN

Los contratos con una duración de cinco años se dividieron en dos etapas perfectamente determinadas. La primera de ellas con una duración de un año, correspondiente al plazo necesario para que la firma contratista ejecutara todos los trabajos para alcanzar los estándares fijados en los pliegos, que posibiliten un nivel adecuado de transitabilidad.

La segunda etapa, de una duración de cuatro años, obliga a la firma a ejecutar todas las tareas de mantenimiento necesarias para conservar el estado alcanzado en la primera etapa.

Desde el punto de vista técnico, cada una de las mallas a gestionar a través del presente sistema, se dividió en diferentes secciones homogéneas, cada una de las cuales tuvo un tratamiento diferenciado de acuerdo al estado relevado. Se denomina sección homogénea a una longitud determinada de una malla que se tipifica por poseer características homogéneas de tránsito, de geometría, de estructura, de estado, etc.

En aquellas secciones en las que, debido a su estado, se permita diferir inversiones, se exigirá de la empresa contratista la ejecución de la conservación de rutina, cumpliéndose las exigencias establecidas en el correspondiente Pliego.

En secciones en las cuales, debido a su estado, era necesario la ejecución de obras de recuperación a los efectos de lograr un grado de transitabilidad adecuado, se definieron las obras y trabajos mínimos necesarios para alcanzar el estándar establecido en los correspondientes Pliegos. A los efectos de aclarar los conceptos, debemos señalar que denominamos obras de recuperación a la intervención mínima a efectuar en la calzada de una sección homogénea para alcanzar el estándar fijado, definido por las características de rugosidad, ahuellamiento, fisuración, índice de estado, etc.

La supervisión de los trabajos y las tareas por contratar se efectúan con un sistema de control de resultados en forma similar a los utilizados en otros sistemas de gestión, como se comentó anteriormente.

A los efectos de evaluar las variables que hacen al estado del camino, se utilizaron aquéllas que intervienen en la medición del Índice de Estado en la evaluación de pavimentos, tal como son la rugosidad, el ahuellamiento, la fisuración, el bacheo, etc.

La contratación de esta primera generación se efectuó a través de licitaciones públicas nacionales e internacionales, en las cuales los oferentes cotizaron una suma alzada que es el pago total por todas las obras de recuperación y las tareas de mantenimiento de rutina a realizarse durante el plazo de duración de los contratos.

El pago de los trabajos contratados se hizo con dos metodologías diferentes: una para la primera etapa y otra para los cuatro años de la segunda etapa, que consiste en el pago de cuotas mensuales.

En la primera etapa se realizan tres pagos. El primero de ellos equivalente al 5% del monto total de contrato, en oportunidad de realizarse el correspondiente replanteo de las obras y previo a la entrega, por parte del



Trabajos de Recuperación

contratista, de las garantías fijadas en los Pliegos. El segundo pago, al cumplirse los seis meses y la ejecución de las obras y tareas mínimas establecidas en los Pliegos Técnicos Particulares, equivalente a un porcentaje del monto total del contrato. El tercer pago equivalente a otro porcentaje del monto total de contrato al finalizar la primera etapa de un año y haber cumplimentado todas las obras de recuperación de la malla de que se trate.

El pago restante del monto total de contrato se efectuará a lo largo de la segunda etapa, efectivizándose en cuotas mensuales iguales hasta la finalización del plazo total del mismo.

De acuerdo con el relevamiento efectuado, se definieron las mallas que conformaron la primera generación del presente sistema, cada una de las cuales estará a cargo de una firma contratista.

El sistema total abarcó una longitud aproximada de 11.812 km, divididas en 61 mallas, sobre los cuales se tuvo asegurada la gestión por un plazo de cinco años, con una inversión total para el sistema de aproximadamente 650 millones de dólares y se implementó a partir del año 1996.

Por último, cabe señalar que, a los efectos de reducir el monto a financiar por parte de las firmas contratistas, se estableció que la relación entre monto de inversión del primer año y monto de inversión de conservación de rutina de la segunda etapa se halle próxima al 60/40%. La longitud total de las secciones con obras de recuperación alcanzaron al 52% de la longitud total del sistema en aplicación.

Con el fin de aportar mayor información sobre esta primera generación de Contratos de Recuperación y Mantenimiento cabe consignar que la longitud promedio de malla es de 193,65 kilómetros con una longitud máxima de 353,62 kilómetros y una longitud mínima de 79,70 kilómetros.

La inversión total equivale a una inversión unitaria de 11.412 U$S/km por año. Este valor así, como los valores de los tránsitos medidos en términos de

TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) para el conjunto de mallas de esta generación, ubica a este sistema de gestión en el rango deseable para su correcta aplicación.

Por otra parte, se incluye dentro de los sistemas de financiamiento combinado, interno y externo, y ha permitido la recuperación de una longitud importante de red, configurando una metodología idónea para cumplir con los objetivos establecidos.

Es importante señalar que al momento de la formulación de estos tipos de contratos, no existía experiencia previa sobre ellos lo que obligó a un profundo estudio de todos los aspectos que hacen a la encomienda y a valorar el grado de rentabilidad de todo el proyecto para tener la seguridad de la viabilidad tanto técnica como económica. A estos efectos se consideró la totalidad del sistema y particularmente no se desagregó el estudio para secciones con obras de recuperación y secciones con sólo mantenimiento, ya que se quería obtener los indicadores económicos para el conjunto total.

Para la evaluación técnica económica se consideró un período de análisis de 20 años y una tasa de descuento de 12%; por otra parte, se consideraron dos escenarios: Con Proyecto, el correspondiente al sistema formulado y mantenimiento de rutina desde su finalización hasta el año 20, y el escenario Sin Proyecto, con sólo mantenimiento de rutina durante el período de análisis. Se obtuvieron indicadores económicos que alentaron la implementación del proyecto, ya que la tasa interna de retorno (TIR) arrojó un valor de 53,80% con un valor neto actualizado que superó los 1.000 millones de dólares.

Por otra parte, para medir el grado de recuperación del capital, se calcularon los indicadores económicos para un período de cinco años, duración de los contratos, que arrojaron una TIR superior al 30% y un VAN cercano a los 100 millones de dólares.

Junto con la utilización del modelo HDM-III y sobre la base de los tránsitos de cada una de las secciones de las mallas, se modelaron los parámetros característicos de la calzada arrojando valores aceptables tanto para el quinto año como para el año 20 en comparación con el escenario Sin Proyecto.

CONTRATOS C.RE.MA. DE SEGUNDA GENERACIÓN

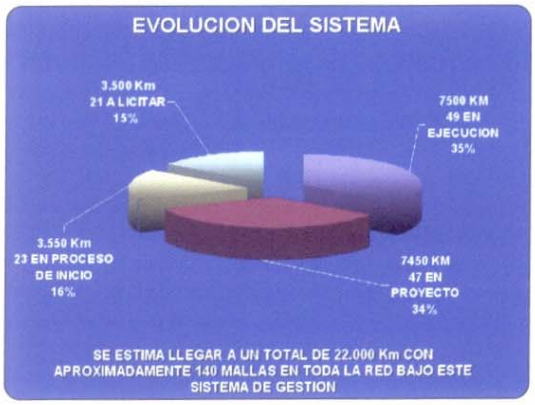
Los resultados obtenidos y la experiencia de los contratos de la primera generación hizo que la Dirección Nacional de Vialidad de la República Argentina implementara una segunda generación de este sistema de gestión, que abarca una longitud de 15.180 kilómetros dividida en 95 mallas y con una inversión de 1.500 millones de dólares.

Es de destacar que esta segunda generación de Contratos de Recuperación y Mantenimiento no es un proyecto cerrado sino que en atención a los buenos resultados obtenidos se ha previsto seguir agregando nuevas mallas gestionadas por este sistema hasta alcanzar una longitud total de 22.000 kilómetros en los próximos años.

Las condiciones en que se formula esta segunda generación de contratos fueron sustancialmente distintas de las que en el año 1996 existían al momento de formular la primera generación del sistema. Las condiciones de las carreteras, si bien no podemos definirlas como ideales, son mejores que las de entonces; por otra parte, se encuentran menos restricciones presupuestarias, una necesidad de implementar obras de recuperación de mayor complejidad, necesidad de incorporar el señalamiento horizontal a los contratos y un aumento de tránsito fuera de lo normal a partir de la superación de la crisis económica del año 2001. Por otra parte la necesidad y obligación de incorporar algunas obras menores de seguridad vial debido al gran crecimiento de accidentes y al aumento de los índices de mortalidad.

Lo anteriormente mencionado planteó la necesidad de reanalizar el sistema, lo que obligó a introducir algunas modificaciones respecto de las condiciones establecidas para el sistema de primera generación, pero sin variar el concepto que generó la formulación de esta metodología de gestión.

Para esta segunda generación de Contratos de Recuperación y Mantenimiento debe señalarse que la longitud promedio de malla es de 159,80 kilómetros con una longitud máxima y mínima similar al del sistema de la primera generación. La inversión total equivale a una inversión unitaria promedio de 19.760 U$S/km por año. La inversión unitaria y el tránsito en las diferentes mallas coloca a este sistema levemente por arriba de la correspondiente a la primera generación ubicándose cercano al borde superior del rango de aplicación de estos contratos.



Se ha mantenido la duración de los contratos en cinco años y las dos etapas, la de recuperación y la de mantenimiento, modificándose la duración de la primera, que se ha llevado a 18 meses, plazo durante el cual se deberán ejecutar las obras de recuperación previstas.

Se ha modificado el sistema de pago, aun cuando la cotización se efectúe por una suma alzada pero en este caso desagregando las correspondientes a obras de recuperación y tareas de mantenimiento. También se ha establecido una nueva relación entre monto de inversión en recuperación y el monto de inversión de conservación de rutina de la segunda etapa, que se halla próxima al 80/20%, debido a las diferentes condiciones señaladas anteriormente.

Con el objetivo de minimizar los costos financieros de las obras, se estableció un adelanto del 10% del monto del contrato, cuya devolución se realiza en igual proporción en cada uno de los 60 certificados de pagos mensuales.

Las tareas se pagarán mediante la emisión de certificados mensuales; el primero incluirá un 2% del monto de las obras de recuperación a la entrega del Proyecto Ejecutivo por parte del contratista, un 5% por movilización de obra y la primera de las 60 cuotas iguales a las tareas de mantenimiento. Las siguientes 17 certificaciones incluirán los pagos de las obras de recuperación según avance de obra y las correspondientes cuotas de mantenimiento. Por último los restantes certificados corresponden a los pagos de las tareas de mantenimiento.

El control de las tareas se realiza mediante la verificación del cumplimiento de los valores especificados de los parámetros individuales que intervienen

en el cálculo del Índice de Estado exclusivamente, configurando una diferencia con respecto a los contratos de la primera generación en los cuales también se especificaba un valor mínimo del IE.

ALGUNAS CONCLUSIONES

Debemos señalar como primera conclusión que la evolución y resultados alcanzados con el sistema C.RE.MA. hasta la fecha hacen que éste constituya una herramienta idónea y de un alto grado de eficiencia para asegurar una correcta atención de una gran parte de la red vial, no sólo partiendo de condiciones críticas de las carreteras sino en un régimen de correcta conservación.

Por otra parte, se destaca que es un sistema de gestión dinámico que posibilita la adecuación a los cambios que puedan sufrir normalmente las condiciones de operación de las carreteras siempre y cuando lo apliquemos dentro del entorno para el cual se ha concebido. Es también un sistema eficaz para aquellas carreteras de alta evolución como paso previo a la selección de otros sistemas de nivel superior.

El sistema permite asegurar un mantenimiento continuo de parte de la red por un período prolongado sin necesidad de apelar a planes anuales de conservación, asegurando además un ordenamiento presupuestario que evitará las inversiones imprevistas en las mallas bajo este régimen.

No podemos dejar de consignar que este sistema, como cualquiera de los mencionados en la introducción, no es factible de ser generalizado y que sólo podremos optimizar las inversiones si utilizamos en cada caso el sistema que más se adapte, en todos los aspectos, a las necesidades y posibilidades de cada región.

Desde el punto de vista técnico, la inclusión de los criterios de calidad total instrumentados a través de los contratos de obligación de resultados, marca en nuestro medio un adelanto cuyos beneficios se consideran altamente positivos.

Es una obligación señalar, por último, que la extrapolación y aplicación de este sistema de gestión a otros países debe efectuarse previo análisis de las condiciones y legislación local con el fin de alcanzar una correcta implementación, para lo cual la Dirección Nacional de Vialidad, organismo vial nacional de la República Argentina, se pone a disposición de cualquier autoridad para las consultas que estimen corresponder.

CHEDIACK

UNA PRESENCIA PERMANENTE EN LA CONSTRUCCIÓN
Y CONSERVACIÓN DE LOS CAMINOS ARGENTINOS

OBRAS MAS IMPORTANTES EN EJECUCIÓN EN LA PROVINCIA

PROVINCIA DE FORMOSA

1958 - 2008

50 AÑOS

1

Obra: Pavimento y Obras Básicas.
Ruta Nacional N°86
Tramo: Gral.. Güemes - Posta Cambio Zalazar..
Sección I: Gral. Güemes - Fortín Leyes.
Sección II: Fortín Leyes -San Martín 2.
Sección III: San Martín2 - Cabo 1° Lugones.
Sección IV: Cabo 1° Lugones - Posta C
En Ejecución.











1 Obras Canalizacion Rio Pilcomayo: correderas la pampa.

2 Obras Canalización Rio Pilcomayo: correderas el quebracho.

3 Obras Defensas contra Inundaciones: defensa Fortin Soledad.

4 Obras Defensas contra Inundaciones: defensa Fortin Soledad.

5

Obra: Pavimento y Obras Básicas.
Ruta Nacional N° 3
Tramo: Emp. R.N. N° 81 - Emp. R.N. N° 86.
Sección I: Emp. R.N. N° 81 - Riacho Monte Lindo.
Sección II: Riacho Monte Lindo - Estero Pighé.
Sección III: Estero Pighé - Emp. R.N. N° 86.
En Ejecución.

3

Obra: Refuerzo estructural de concreto asfálticos y obras complementarias.
R. P. N°1. Tramo.: Presidente Irigoyen - El Colorado
En Ejecución

4

Obra: Ruta provincial N°2-provincia de formosa-
seccion: empalme ruta nacional n°11-prog.0,00-prog.15.000
-reconstruccion y refuerzo estructural.
En ejecucion.

2

Obra: Pavimento y Obras Básicas
Ruta Nacional N°95. Sección: Emp.R.N. N°81 - Limite Prov. del Chaco.
En Ejecución.









ABRIENDO CAMINOS

Direccion Provincial de Vialidad - Jujuy 599-Formosa

Programa de Construcción de Caminos para la Producción (Segunda Etapa)

Ing. Gastón Blanc

Se presenta a continuación la segunda parte del estudio recientemente realizado en el Partido de Junín, que analiza diversas soluciones técnicas para los caminos rurales de la zona. La primera parte del trabajo fue publicada en Carreteras N°190

Conservación mejorativa de la red mediante la "Estabilización de Suelos"

1 – Introducción

La provincia de Buenos Aires forma parte de la denominada "Pampa Húmeda", constituyendo una de las regiones más importantes en lo que a granos y carne vacuna se refiere, siendo uno de los puntales de la producción agropecuaria de la República Argentina.

A su vez, el territorio bonaerense tiene la forma de una tabla horizontal, sin escurrimiento hidráulico para el buen volumen de precipitaciones pluviales que recibe (aprox. 800 mm anuales); además, en conjunción con elementos del clima, los suelos finos cubiertos por un grueso manto humífero, confieren a la superficie caracteres estructurales de desagregación húmeda, floculenta, es decir de escaso valor vial.

Los caminos de la red terciaria (tierra), son los que resuelven los problemas locales de transporte, constituyendo el acceso directo a la propiedad rural y a las fuentes de producción de los recursos naturales, permitiendo el transporte de productos agropecuarios hasta las plantas de acopio, transformación, estaciones ferroviarias, puertos y principales puntos de comercialización.

Las inversiones en la red terciaria se vuelven insuficientes, ya que sólo se orientan a la realización de trabajos de rutina, que no garantizan una transitabilidad permanente, afectando el transporte de la producción primaria.

En gran parte de este territorio de la provincia de Buenos Aires, factores externos climatológicos conjugados con el propio tránsito, producen una degradación provocada por la erosión vial. Durante por lo menos el 80 % de los días del año, la humedad de la tierra en la parte superior de la superficie de rodamiento es inferior al 10 % y el suelo –como estructura– no soporta esfuerzos de corte y tracción que provoca el tránsito y se desagrega como material, convirtiendo en una suspensión gaseosa sus fracciones más finas y livianas y, por otra parte, las lluvias de cierta intensidad,producen la separación del material, acentuando el proceso que, ante la escasa estabilidad, completa el tránsito desarreglando la rasante y los perfiles. Luego, el necesario trabajo de recomposición – reconstrucción, conservación rutinaria- sobre todo, no alcanza a reponer este fenómeno.

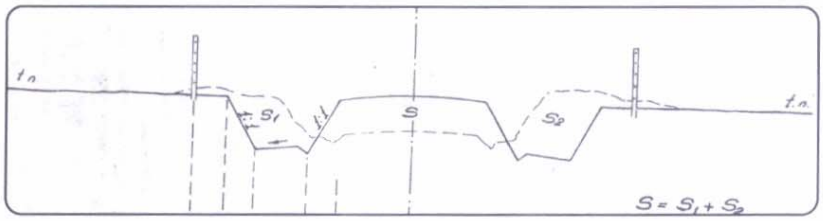
La consecuencia de todo esto es un



paulatino descenso de la rasante y la formación de una capa superficial de material que ha perdido las fracciones aglutinantes (limo, arcilla y coloides).

Paralelamente, los laterales del camino, como producto de ese mismo proceso y por la vegetación natural, se levantan y enriquecen de manera tal que, con el tiempo, el perfil transversal teórico habrá sufrido una inversión altimétrica total.

El tenor de esa degradación, o su celeridad, es variable, pero puede llegar a los 10 cm por año y hacer que los suelos con plasticidad de 5 a 10 la pierdan por completo. Esto implica una pérdida media en volumen del orden de los 600 a 800 m^3/km/año, con un valor de reposición de $7.546 /km/año (alteo con transporte) o $4.046 /km/año (alteo con extracción lateral), a su vez, según dijimos, el trabajo de conservación rutinario, que



Croquis N°1 – Pérdida del perfil transversal por la erosión vial.

cuesta $4.076,2 /km/año (camino principal), no repone, en el mejor de los casos por esta problemática y aprovechando al máximo la humedad del suelo, se consigue restablecer cierta lisura superficial, pero, por muy poco tiempo, ya que este factor es el único que aprecia el usuario, pero el técnico sabe que conseguirla sin buena geometría y suelos aptos o estabilizados es un trabajo tan precario como estéril.

En este marco se trata de presentar un programa de mejoramientos de caminos de la red terciaria en áreas de producción agrícola, ganadera y lechera, que permitirá un incremento en la producción, mantener la calidad de los productos derivados, reducir los costos y lograr una mayor competitividad tanto en los mercados internos como externos.

Este programa ha de contribuir, no sólo a consolidar el desarrollo de la industria agrícola-ganadera, sino a acelerar los procesos de reconversión de los entes productivos intervinientes.

2 – Objetivos

El objetivo básico de este programa es aumentar el valor de las exportaciones de los productos agropecuarios, mediante la optimización de la calidad y el incremento de los rendimientos. La ejecución de obras de recuperación y mejoras (terraplenes, alcantarillas, desagües, estabilizados de caminos para transitabilidad permanente, etc.) y el mantenimiento permanente de otras redes facilitará la vinculación de los establecimientos rurales a las redes pavimentadas, estaciones ferroviarias, centros de acopios y transbordos, tambos, centros de producción láctea, etc., debido a la mayor agilidad en los acarreos y un mayor tiempo de utilización del camino.

El objetivo que se persigue en este programa es brindar regularidad a una determinada cantidad de km de caminos rurales de transporte continuo de producción, mediante la ejecución de obras mejorativas, para facilitar al productor el ingreso al mercado en las mejores condiciones de competitividad, disminuyéndose los costos de transporte, de manera que influyan positivamente en la rentabilidad.

3 – Necesidad de una Política Sostenida

Estos caminos, de bajo tránsito pero fundamentales para las operaciones vinculadas a los productos primarios, han carecido en los últimos 25 años de una política sostenida y de desarrollo, como producto de la desfinanciación total que produjo en 1977 una medida que eliminaba los fondos a los Planes de Fomento Agrícola establecidos desde 1956.

El citado decreto ley 9875/56 estableció un plan concreto hacia estos caminos y les dio un esquema de financiamiento y una estructura organizativa descentralizada que permitió un desarrollo adecuado en toda la década del 60 y principios del 70.

El éxito de dicho plan se tradujo en la formación de una red de tierra estimada en 510.000 kilómetros en todo el país (Nacional + Provincial + Municipal), de las cuales alrededor de 105.000 kilómetros (Provincial + Municipal) se hallan en la Provincia de Buenos Aires.

A partir de la segunda mitad de la década del 70, el sistema fue desapareciendo por falta de recursos y por fallas en su sistema institucional, pero en su reemplazo no se estableció ningún sistema y de esta manera la red terciaria de caminos rurales comenzó en franca decadencia, perdiéndose parte de los esfuerzos logrados en las décadas del 60 y el 70.

Existieron esfuerzos provinciales como la Tasa Vial en la Provincia de buenos Aires, asignaciones especiales en algunas provincias (Córdoba, Santa Fe), asignación de una porción del impuesto a los Ingresos Brutos (Chaco), y otras iniciativas, afectadas por la situación financiera de las provincias y por la falta de un plan integral que buscara una solución sostenida a lo largo del tiempo.

Esta intransitabilidad permanente o transitoria de estos caminos ocasiona un grave perjuicio a la economía nacional, pues afecta la competitividad de los productos, generando un sobrecosto en la materia, que redunda en una baja en la rentabilidad del productor y a su vez en una suba en el costo de los productos del consumo interno.

No sólo se produce una imposibilidad de sacar la producción en el momento oportuno, sino que la falta de caminos adecuados obliga en muchos casos a recorridos ociosos, con el correlativo aumento de los costos de transporte y el consiguiente perjuicio derivado en el mal empleo de los medios de transporte con que cuenta el país.

Si el país se plantea una política agresiva de exportación de sus productos primarios, y una baja en los precios de consumo del mercado interno, entonces la necesidad de conseguir redes de caminos de producción que tengan una transitabilidad permanente resulta fundamental.

Las soluciones que se proponen no son las de pavimentar los caminos en forma irracional, ya que además estas son soluciones realmente costosas, sino que se plantea establecer un plan a desarrollar a largo plazo, que tome como objetivo básico el de lograr una transitabilidad permanente de los caminos, con un adecuado y racional mantenimiento rutinario de aquellas redes, consideradas como principales, secundarias y terciarias, y de la construcción de caminos, llamados de producción (de gran tráfico de cargas), mediante obras mejorativas que permitan garantizar la circulación vehícular bajo cualquier condición climatológica adversa.

Para ejecutar este plan y obtener innumerables beneficios, que permitan mejorar la movilización de los productos agrícolas, será necesario aunar la capacidad realizadora de la nación, las provincias y las comunas, con la participación activa de los propios productores interesados, en el aporte y auditoría del uso de los recursos asignados.

Este plan debería tener una ejecución lo más descentralizada posible (municipios), pero con una planificación y una auditoría técnica centralizada en el

ámbito provincial, que defina los criterios que se plantean, ayude a buscar soluciones ingenieriles a los problemas presentados y además señale los errores que pudieran surgir de las posibles soluciones técnicas que se propongan en la definición de alguna mejora.

4 - Situación sin Proyecto y Bases para un Plan de Caminos para la Producción

Los suelos naturales de los caminos están formados por un sistema disperso trifásico (sólido – líquido – gas) en estado de equilibrio estructural relativo. Este equilibrio puede ser roto, en mayor o en menor medida, por los factores que hemos mencionado, y el predominio de una de las fases de la dispersión sobre la otra convierte al sistema en bifásico, sin estabilidad: si predomina el agua sobre el aire, se forma lo que llamamos barro y, a la inversa, polvo.

Los caminos a mejorar presentan características muy similares, siendo actualmente caminos de calzadas naturales constituidos en su mayoría por suelos limos arenosos (ej. partido de Junín) y limo - arcillosos, que se hacen intransitables tanto en épocas de lluvias como en secas, sobre todos los tendientes a los suelos arenosos, que son los más susceptibles a las secas.

Estos caminos de tierra, en zonas de intensa explotación agropecuaria, debido a las difíciles condiciones de transitabilidad que tienen la mayor parte del tiempo, tienen un peso importante en el costo del producto.

Existen diversos niveles de pérdidas cuando se comparan distintas actividades productivas, debido al tipo de producto en cuestión, que manifiesta grados diferenciales de perecibilidad y deterioro, cuando se producen demoras debidas al impacto de las condiciones climáticas sobre la infraestructura vial existente en cada región.

Algunos trabajos que sirven de antecedentes señalan para la principal cuenca productora de leche en la provincia de Santa Fe, que el mejoramiento de 1.000 km de caminos rurales, intransitables al cabo de unos 75 días al año, elevaría la calidad del 30% de la producción de leche, reduciendo además los costos operativos del transporte lechero en un 28% (Programa de Mejoramiento de Caminos en Áreas de Producción Lechera Tomo I 1995).

En el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, una investigación efectuada para el Partido de Monte permitió dimensionar los porcentajes de pérdidas que se les asigna a las actividades agropecuarias por el mal estado de los caminos, ubicándolas en 9%, 5% y 2% para el caso de la leche, maíz y girasol respectivamente (Quejillaver y otros, 1995).

La imperiosa necesidad que tienen los productores de hacer llegar los productos a los centros de procesamiento los ha impulsado permanentemente a mantener en buen estado de transitabilidad los caminos involucrados, ya sea gestionando constantemente ante las autoridades o bien agrupándose para encarar las mejoras necesarias.

La situación de intransitabilidad o transitabilidad condicional de los caminos en determinados períodos del año como consecuencia de factores climáticos adversos no controlables, como las precipitaciones pluviales, junto con las condiciones desfavorable de seca han generado diversos problemas a la población rural.

Por otra parte el efecto destructivo ocasionado por las excesivas cargas y por aquéllas que actúan en situaciones de circulación no deseadas, hacen que los caminos constituidos por suelos naturales se deterioren aún más y en forma más progresiva, aumentándose de esta manera los trabajos de conservación rutinaria para el mantenimiento de la red (mayor numero de pasadas camino).

Entre los factores que actúan degradando en forma progresiva el camino podemos mencionar:

- El exceso de las cargas por eje, por encima de lo permitido, tiene un efecto destructivo de forma exponencial. Hoy día nos encontramos con camiones de potencia superior a los 220 hp, que transportan granos en una cantidad de entre 40 a 50 tn por cada equipo, lo cual produce un deterioro excesivo para el camino.

- El aumento de la cantidad de ejes por pasadas (numero de vehículos por pasadas) se debe también a los mayores rindes de la agricultura por Ha, esto significa un aumento de las cargas muy importante, si comparamos los rendimientos de los cultivos de la actualidad con la de 10 años atrás.

- Existe una ordenanza (N°3180, inciso N°27 Ej.: caso de Junín), que no se cumple, y que habla de la prohibición del tránsito de tractores, camiones, carros, máquinas cosechadoras o de características similares por caminos de tierra durante o inmediatamente después de la lluvia y hasta tanto los caminos hayan drenado suficientemente el agua recibida. En esta ordenanza se debería incluir la circulación de camionetas modernas de tracción (4 x 4 o 4 x 2) que, por poseer cubiertas de gran porte, destruyen los caminos, muchas veces recién reconstruidos, cuando se la transita bajo los factores climatológicos adversos ya mencionados.

- Otro de los factores y que todavía sigue existiendo sobre algunos caminos es el arreo del ganado vacuno a caballo y no con el transporte adecuado. Esto suele suceder en tramos cortos de caminos. El efecto de las pisadas del ganado sobre los caminos rurales produce un deterioro más rápido del mismo, sobre todo cuando se presentan las precipitaciones.

La situación actual de la composición de la red se la puede sintetizar de la siguiente manera:

Esto nos muestra claramente el alto porcentaje de caminos de tierra (de tránsito no permanente) que presenta actualmente la provincia de Buenos Aires, si la comparamos con la red pavimentada.

Para modificar esta situación se deberá analizar la posibilidad técnica y financiera de generar una política sustentable a lo largo del tiempo que permita mejorar la situación en la que se encuentra hoy la red de caminos en la provincia de Buenos Aires.

5 – Ejecución de tramos de prueba

Estabilización del suelo in-situ (tramos de prueba).

La estabilización del suelo in-situ, se logra modificando las cualidades propias del mismo, dándole o confiriéndole propiedades que lo hagan un material apto tanto en épocas de secas como de intensas precipitaciones. Existen diferentes tipos de materiales o productos, siendo que el uso correcto de estos dependerá de diversos factores, como tipo de suelo, condiciones geotécnicas e hidrológicas del lugar, tipo y cantidad de tránsito, factores ambientales, etc.

km	Tarifa p/ Carga Reglamentaria				Costo de Viaje p/ Exceso de Carga		Adicional $/Viaje	Adicional %
	Costo ($/tn)	Carga (tn)	Tarifa ($/km)	Costo ($/Viaje)	Carga (tn)	Costo ($/Viaje)		
15,0	$ 14,7	32,0	$ 31,3	$ 469,1	44,0	$ 645,0	$ 175,9	37,5 %
30,0	$ 19,1		$ 20,4	$ 610,9		$ 840,0	$ 229,1	

Tabla N°1 : Ganancia en $/viaje por exceso de carga por tn

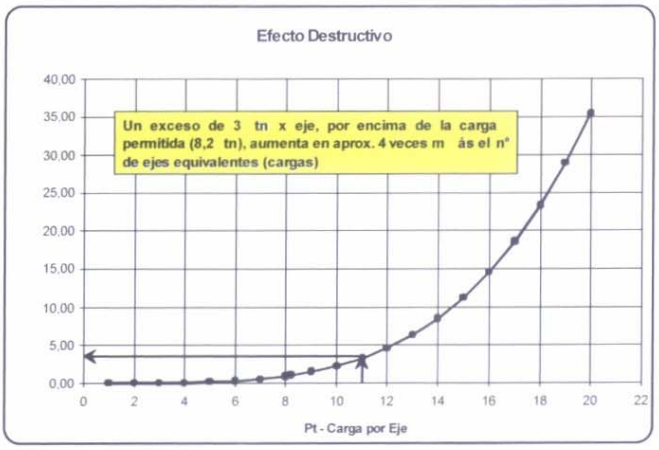


Gráfico N°1 :Efecto destructivo por exceso de carga por eje

Tipo de Cereal	Rendimiento Año (kg/Ha.) 1998	Rendimiento Año (kg/Ha.) 2008	% de Aumento de Cargas
Trigo	2.956	4.000	35,3 %
Maiz	7.299	10.000	37,0 %
Soja	2.662	3.495	31,3 %

Tabla N°2: Comparación de rendimiento por Ha, ej: Partido de Junín



Foto N°3: Ejecución del tramo del camino P.P. N°054-03 con estabilizado químico

Tramos de prueba ejecutados en caminos de tierra en el partido de Junín.

Tramo: Estabilizado químico – Camino Provincial Nº 054-03 (Inmediaciones de A.Roca).

Sobre un tramo del camino provincial N° 054-03 en inmediaciones de la localidad de A. Roca se realizó una estabilización de suelo con un producto químico, en una longitud de aproximadamente 600 ms. Este producto fue aportado por la empresa Con Aid, mientras que la mano de obra fue ejecutada con equipos y personal de la Municipalidad de la Ciudad de Junín.

Este producto consiste en un intercambio iónico, capaz de reducir la capa de agua absorbida de las partículas de suelos finas, mejorando su comportamiento mecánico, densidad y resistencia. Es decir que a través de un fenómeno de repulsión, el agua ingresada al sistema se comporta como agua libre, pudiendo esta ser eliminada rápidamente por evaporación, compactación o efecto gravitatorio.

El proceso constructivo resulta de muy fácil ejecución y consistió en las siguientes tareas: escarificado con motoniveladora, pulverización del suelo natural con rastra de disco, colocación del producto químico diluido en agua según foto N°3, homogeneización y mezclado con rastra de disco, conformación con motoniveladora, compactación con pata de cabra y rodillo neumático y finalmente se le proveyó de una superficie de rodadura con material pétreo de muy bajo contenido de material por metro cuadrado (18 a 20 kg/m^2), compactándolo con rodillo liso con y sin vibrado.

Tramo: Estabilizado granular con árido triturado dolomítico – Camino provincial N° 054-03 (Inmediaciones de A.Roca).

Este estabilizado granular está constituido por una mezcla íntima y homogénea, en base a 35% de árido partido dolomítico 6-20, 35% de arena triturada dolomítica 0-6 y 30% de suelo natural. El espesor de esta capa fue de 0,10 m y además sobre esta base se ejecutó una superficie de rodadura, con material fino 0-6 también de origen dolomítico.

Para la ejecución de este tramo de camino de unos 700 m la empresa cerealera interesada realizó la compra del

material en cantera, mientras que la mano de obra para la ejecución de los trabajos fueron aportados por la Municipalidad de Junín.

Este tramo consistío en un estabilizado granular, constituido de árido partido dolomítico 6-20, arena de trituración dolomítica 0-6 y suelo natural existente, en un espesor de 0,10 m.

Tramo de un estabilizado suelo – emulsión asfáltica, al 6% de emulsión y en un espesor de 0,10 m La emulsión asfáltica fue aportada por la empresa Repsol YPF, mientras que la ejecución de los trabajos estuvo a cargo de la Municipalidad.

La ejecución de estos tramos sobre caminos y calles de suelo natural del partido de la ciudad de Junín resultó de suma importancia, pues sobre estos se pudieron estudiar el verdadero comportamiento frente a las solicitudes más severas, como los agentes climáticos (precipitaciones y secas), tránsito (tipo y cantidad), etc.

Respecto de su conservación o mantenimiento futuro, este resulta mínimo y la podrán ejecutar los propios municipios, ya que es de muy fácil ejecución.

6 - Principales problemas económicos que genera la intransitabilidad en épocas de lluvias

a) Disminución de los ingresos de los productores tamberos por mermas en la calidad de la leche.

b) Mayores costos de producción por aumento en los costos operativos de los vehículos de transporte.

c) Incremento en los costos de producción de las industrias lácteas de la zona en épocas de lluvias, por tiempos ociosos en el proceso productivo que generan mayores costos de mano de obra.

d) Mayores costos de operación en los vehículos particulares de los usuarios de los caminos.

e) Mayores tiempos de viaje para los usuarios de estos caminos.

f) Deterioro en el nivel y calidad de vida de la población de la zona de influencia, por dificultades en el acceso fluido a servicios esenciales como: salud, educación, etc.



Foto N°4: Estado del tramo de camino P.P N°054-03, con estabilizado químico después de las precipitaciones del 27/07/05. (Foto tomada sobre el mismo camino hacia A. Roca)



Foto N°5: Estado del tramo de camino P.P N°054-03, sin estabilizado después de las precipitaciones del 27/07/05. (Foto tomada sobre el mismo camino de espalda A. Roca)



Foto N°6 : Ejecución del tramo de camino P.P N°054-03 con estabilizado granular



Foto N°7 : Estado del tramo de camino P.P N°054-03, con estabilizado granular después de 35 mm de precipitaciones registrados el 30/09/05. Foto tomada hacia planta de acopio



Foto N°8 : Estado del tramo de camino P.P N°054-03, sin estabilizar después de 35 mm de precipitaciones registrados el 30/09/05. Foto tomada de espaldas a la planta de acopio



Foto N°9 : Estado actual del tramo de Camino S.M.N°112 (Estabilizado granular con escoria triturada 0-30) – Camino municipal S.M N°112.



Foto N°10 : Estado actual del tramo de Calle Municipal (Ingreso a SoEnergy Argentina)

7 - Beneficios directos e indirectos

Beneficios directos a establecimientos rurales:

•Disminución de pérdidas en los ingresos de los productores por mermas en la calidad de la leche y producción

continua agrícola-ganadera.

•Incremento en los ingresos de los productores por aumento de la producción lechera, agrícola y ganadera.



Foto N°11 : Estado del tramo de camino P.P N°054-09.

Tramo: Estabilizado granular con árido triturado dolomítico – Camino provincial N°054-09.

Tramo: Estabilizado suelo / emulsión asfáltica – Camino provincial N°054-09.



Foto N°12 : Ejecución del riego de emulsión asfáltica



Foto N°13 : Ejecución del mezclado y homogeneización con rastra de disco



Foto N°14 : Ejecución del mezclado y conformado con motoniveladora



Foto N°15 : Ejecución de la compactación con rodillo neumático



Foto N°16 : Estado del tramo del Camino P.P N°054-09 ejecutado con estabilizado suelo emulsión.

Tramo: Estabilizado granular con árido triturado dolomítico 0-30 – Calle interna del Parque Industrial de Junín.

•Revalorización de los inmuebles linderos al camino.

Beneficios directos a industrias lecheras, agrícolas y ganaderas:

•Disminución de los costos de producción de las industrias por reducción de los costos operativos del transporte.



Foto N°17 : Estado de la calle interna del P. Industrial ejecutado con estabilizado granular 0-30

•Disminución de los costos de producción de las industrias por reducción de los costos de la mano de obra.

Beneficios directos para usuarios de los caminos mejorados:

•Menores costos de operación de sus vehículos de transporte.

•Disminución del tiempo de viaje.

•Reducción del número y daños por accidentes.

Beneficios directos para consumidores de productos lácteos, agrícolas y ganaderos:

•Mejor calidad y confiabilidad en los productos de carne, lácteos y agrícolas.

•Disminución de los productos por reducción de los costos de producción.

Beneficios indirectos del proyecto:

•Inducción de una mayor y más eficiente producción por una reorganización de los factores productivos.

•Elevación del nivel cultural y sanitario de la población de la zona de influencia.

•Reducción de la migración interna y consolidación de los asentamientos poblacionales rurales.

•Mayor integración política, social e institucional del área rural de influencia del proyecto.

8 - Conexión de la red mejorada

a) Plantas de acopio.

•Plantas de acopio ubicadas en zona de camino no pavimentado.

•Plantas de acopio ubicadas en zona de camino pavimentado.

•Plantas de acopio ubicadas en pequeñas localidades del partido.

•Plantas de acopio ubicadas en zona de vías de ferrocarril.

b) Tambos o centros de producción láctea.

Existen tambos que requieren de una red mejorada de conexión de salida a vías pavimentadas para permitir la transitabilidad de la producción lechera en toda época del año.

c) Establecimientos educativos rurales.

•Garantizar la concurrencia a clase.

•Garantizar el derecho a la educación e igualdad de oportunidades.

•Brindar condiciones dignas y equitativas de aprendizaje.

d) Rutas pavimentadas.

La Red Provincial o Red Principal Municipal no pavimentada generalmente conecta rutas pavimentadas Provinciales o Nacionales. Estas vías de conexión de tránsito importante traerían beneficios en tiempo y distancia de viaje, disminución de los costos de transporte, etc., si el camino estuviera estabilizado, ya que se permitiría transitarla bajo cualquier condición adversa climatológica.

e)Centros Poblados (Pequeñas Localidades).

La conexión a pequeñas localidades, con caminos estabilizados (mejorados), permitirá:

- Mejorar la fluidez y accesibilidad a la ciudad.

- Descongestionar rutas nacionales, debido al uso de esta conexión mejorada.

- Aumentar el servicio de transporte interurbano.

-Derivar el tránsito local por el uso de esta vía mejorada.

-Mejorar el desarrollo cultural y social de la región.

-Disminuir los tiempos de viaje y mejorar la accesibilidad a los centros hospitalarios y de salud.

-Mejorar la calidad de vida de los pobladores.

-Reducir el impacto ambiental mejorando las condiciones ambientales de la población.

-Disminuir los riesgos de accidentes por eliminación del polvo en la transitabilidad de los vehículos.

-Aumentar el turismo rural de las localidades aledañas y cascos de estancias.

9 - Estudios y tareas del proyecto – Etapas.

Los proyectos elaborados y presentados comprenden los siguientes estudios y tareas:

-Estudio de drenaje de la zona de influencia del proyecto y ejecución de obras de alcantarillado transversal y lateral.

-Estudio y ejecución de obra básica, preparación de la sub-rasante y desagües longitudinales (cunetas).

-Estudio y ejecución de la sub-base de suelo natural con compactación especial.

-Estudio y ejecución de la base estabilizada con suelos existentes in-situ y superficie de rodamiento con material impermeable.

La estabilización de suelos tiene por objeto procurar por diversos medios la estabilidad de los mismos, para cualquier condición de tiempo y de servicio.

Estos medios o procesos van desde la incorporación a los suelos de materiales o nuevos elementos que proporcionen estabilidad, hasta la formación de mecanismos de defensa contra la acción de las fuerzas climáticas.

La estabilización significa no sólo llegar a un estado del suelo con suficiente resistencia a la acción destructora y deformante de las cargas, sino también asegurar la permanencia de ese estado a través del tiempo.

En el caso de los suelos, su estabilidad se la puede considerar como resistencia al corte, la que a su vez depende de las siguientes propiedades:

Fricción Interna y Cohesión

Se entiende por "fricción interna" la porción de la resistencia al corte de un suelo, producida por el frotamiento de sus partículas entre sí. Todos los suelos de granos grandes y rugosos como las arenas poseen alta fricción interna.

"Cohesión" es la otra porción de la resistencia al corte, originado por la atracción de las partículas de suelo entre sí. Esta cohesión puede ser verdadera y aparente. La cohesión verdadera se produce por la atracción molecular de las partículas, despreciable en general, y la aparente se atribuye a las finísimas películas de agua que rodean a aquellas partículas, produciendo una importante fuerza de vinculación entre ellas. Es decir que la cohesión de un suelo depende de la magnitud y características físico – químicas de su superficie interna, como igualmente de su contenido de humedad.

Las arcillas son un ejemplo de suelos altamente cohesivos.

Diferentes Tipos de Estabilizaciones

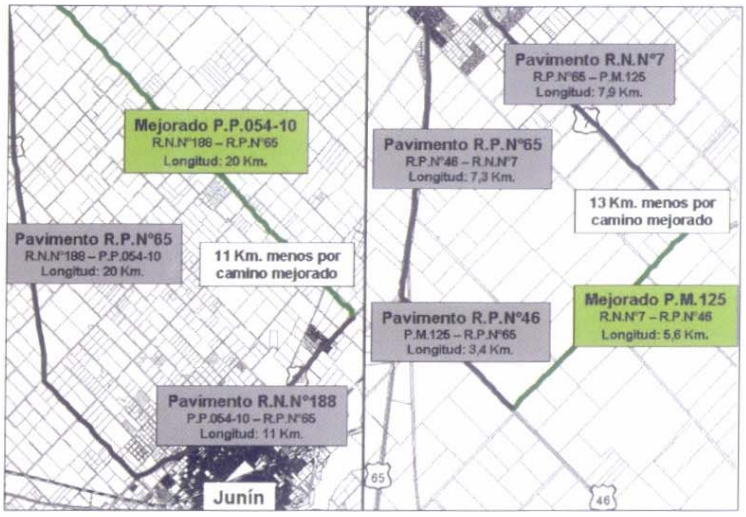
Clasificación según su procedimiento de estabilización:

1- Estabilización mecánica: comprende el manipuleo y compactación de los suelos para obtener su densificación.

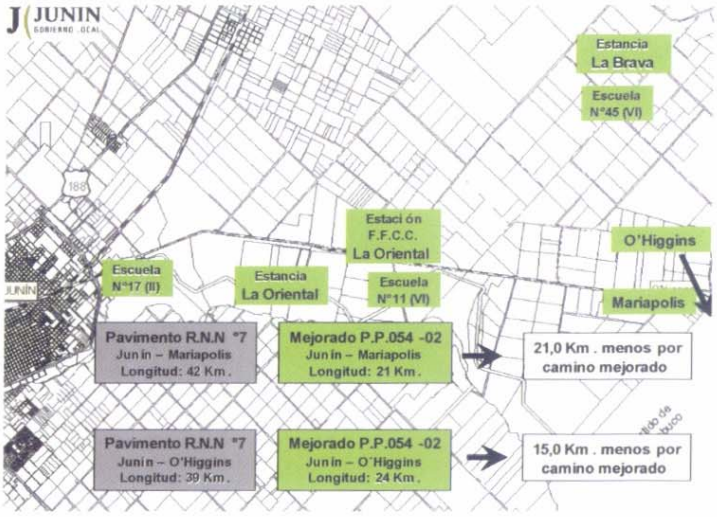
2 – Estabilización física: persigue la obtención de una adecuada granulometría, mediante el agregado de materiales granulares o cohesivos, o ambos a la vez.

3 – Estabilización físico – química: se refiere al cambio de las propiedades del suelo por efectos físico – químicos de superficie mediante la adición de cementos orgánicos e inorgánicos y materiales impermeabilizantes.

Todo método de estabilización de suelos puede involucrar uno, dos o todos los principios expuestos.



Caminos de producción conectados a rutas pavimentadas



Ejemplo de camino de producción al ferrocarril que conecta a pequeñas localidades

Clasificación según distintos tipos de estabilización:

a) - Compactación especial.
b) - Estabilización granulométrica (con áridos naturales o artificiales).
c) - Suelo - Cal.
d) - Suelo - Cemento.
e) - Suelo - Asfalto (emulsión asfáltica).
f) - Estabilización Iónica (químicos).

A excepción de la "compactación especial", que se trata de una estabilización mecánica, las demás pueden comprender dos o tres procedimientos de estabilizaciones. Por ejemplo, toda estabilización física de un suelo, realizada mejorando su granulometría, es completada con una estabilización mecánica o compactación especial.

g)Construcción de Banquinas.

Las banquinas ocupan las bandas exteriores a ambos lados de la calzada y se extienden desde los bordes exteriores de los firmes hasta los taludes o cunetas. La función de estos elementos es además de servir en ocasiones para el estacionamiento parcial y momentáneo de los vehículos, la de ejercer de contención del firme evitando su deterioro.

Cada banquina tendrá una anchura mínima de 2,5 m para el caso de caminos principales, y la inclinación transversal podrá variar del 4% al 5%.

-Tareas de Conservación

Las tareas de mantenimiento están relacionadas con todos los trabajos necesarios para mantener el camino en un estado de transitabilidad adecuada. Dichas tareas comprenden los siguientes trabajos:

•Reparación de la calzada estabilizada, mediante perfilado liviano, bacheo profundo y superficial, etc.

•Reconstrucción y perfilado de la banquina si esta estuviera deteriorada y desmalezamiento mediante corte de pasto para aumentar la visibilidad de la zona de camino.

•Limpieza y regularización de los desagües longitudinales (cunetas) para mantener el escurrimiento normal de las aguas pluviales hasta su lugar de concentración.

•Limpieza y conservación de las alcantarillas transversales y laterales (accesos y/o cruce) al camino.

10 – Diseño de Espesores

10.1) Forma de Calcular la I.M.D.

Para la determinación de la I.M.D. en los caminos rurales parece razonable seguir un criterio empírico

$$I.M.D = \frac{Q \times S \times E^{1/2}}{500} \times K$$

Donde:

Q = Producción de la zona (tn/ha)
S = Superficie servida (ha); E = N° de explotaciones diferentes
K = Coeficiente, K = 1 camino cuyo final no enlaza con otro camino, K = 1,3 caminos que enlazan otros dos entre sí, K = 1,5 caminos que enlazan con un núcleo de población

Para la carga por eje - AASHTO

-Establece como eje estándar 18000 libras (8,2 tn).

-Número de ejes equivalentes estándar, n° = (Pt / P)4 = (Pt / 8,2)4

Clase	N° Vehículos de Tara igual o mayor a 15 kN
A	Menos de 15
B	15 - 45
C o D	Mayor a 45

Tabla N°4: Clasificación del tránsito de acuerdo con el número de vehículos por día

Categoría de Camino	Tipo
Principal	C
Secundario	B
Terciario	A

Tabla N°5: Clasificación de los caminos según el tránsito estimado

Carga por eje		N° ejes equivalentes estándar
Kg.	Libras.	
910	2.000	0,0002
1810	4.000	0,0025
3630	8.000	0,04
5440	12.000	0,2
8160	18.000	1,0

Tabla N°6: número de ejes equivalentes

Para la determinación del número de ejes equivalentes se deberá tener en cuenta:

-Período de proyecto (vida probable), de 10 y 15 años.

-Tasa de crecimiento del tránsito, entre 1 y 3%.

-Superficie servida por el camino.

-Producción de la zona servia y circulación de otros vehículos agrícolas.

10.2) Método de C.B.R.

Ingresando en la tabla con el valor de C.B.R. (%) de la subrasante hasta intersectar con la curva de clasificación del tránsito, se puede estimar el espesor del paquete estructural en cm.

Por ejemplo: supongamos que el C.B.R. del suelo de subrasante resulta de 6% y que la curva de diseño del tránsito es la C. Se tiene entonces que el espesor del paquete estructural resulta de 30 cm.

La tabla siguiente nos indica los coeficientes de calidad en función del tipo de material.

Por lo cual se verifica que 32,4 cm > que 30 cm.

Tipo de material	Coeficiente de calidad
Rodadura asfáltica en frío	1,7
Estab. Granulométrica 1"	1,0
Arena - Arcilla	0,7

Tabla N°7: Coeficientes de aporte de materiales

Espesor adoptado	Material	Espesor Equivalente
2,0	Revestimiento c/ Tratamiento doble	2,0 x 1,7 = 3,4 cm.
15,0	Estabilizado Granular 1"	15,0 x 1,0 = 15,0 cm.
20,0	Suelo limo – arenoso A2-4	20,0 x 0,7 = 14,0 cm.
37,0		32,4 cm.

Tabla N°8: Cálculo de espesor equivalente

11 - Implicaciones Económicas.

11.1) Por ahorro de costo operativo (disminución de costo de producción)

$$N\ (vpd) = \frac{C\ Total}{365 \times 0{,}50}$$

Costo Total / Año = N x 365 x 0,50

Ejemplo: P.P. N°054-02 entre Junín y O´Higgins.

T.M.D.A.: 100 vehículos (50% / 50%) (tránsito actual).

Periodo: 10 años.

Ahorro por km / Año: 100 x 365 x 0,50 = $ 18.250 (ahorro anual por km en costo operativo)

Ahorro por km/ (10 años) : 100 x 365 x 0,50 x 10 = $ 182.500,0 (ahorro x 10 años en costo operativo).

Este ahorro de costo operativo depende de cada zona en particular, debido a innumerables factores que actúan, como tipo de suelo, clima, tránsito, cargas, etc.

11.2) Por ahorro de tareas plurianuales de conservación rutinaria.

Si las tareas programadas anuales para los caminos principales son de dos (2) reconstrucciones con extracción lateral, dos (2) repasos con extracción lateral y maproxiadamente 10 repasos

Estado de la Superficie	Velocidad promedio (Km./h)	Costo Operativo $/Veh.Km		Costo Ponderado	Ahorro Unitario ($/km.)
		Auto - Camioneta	Camión Medio - Pesado	50% / 50%	
Malas Condiciones	35 – 45	2,17	4,94	3,56	0,50
Buenas Condiciones	75 - 85	1,79	4,33	3,06	

Tabla N°9: Ahorro de costo operativo.

Tarea	Costo Unitario ($/km)	Intervención Anual	Costo anual x km ($/km/año)	Costo ($/km/10años)
Reconstrucción c/ extracción lateral	$ 987,8	2	$ 1.975,6	$ 19.756,0
Perfilado c/ extracción laeral	$ 524,3	2	$ 1.048,6	$ 10.486,0
Perfilado s/ extracción lateral	$ 105,2	10	$ 1.052,0	$ 10.520,0
Total ($)			**$ 4.076,2**	**$ 40.762,0**

Tabla N°10: Ahorro de tareas de conservación rutinaria

livianos sin extracción lateral (rabasto), entonces se tiene:

11.3) Por disminución de erosión vial.

La degradación, o celeridad, producida por la erosión vial, como dijimos, puede llegar a los 10 cm por año. Esto implica una pérdida media en volumen, del orden de los 600 a 800 m^3/km/año.

12 - Descripción del proyecto

Se proponen dos aspectos técnicos a considerar para mejorar el estado de la red de caminos de tierra:

1 – Proponer un Programa de Mantenimiento Rutinario y Mejorativo de Caminos de la Red Terciaria (Primera Etapa) por cada Municipio, mejorándose la conservación de las vías no sólo en los momentos críticos, sino mediante una acción permanente y continua de mantenimiento sobre la totalidad de los caminos de la red terciaria de cada partido.

Para este caso, la red terciaria municipal a mantener, dentro de la provincia de Buenos Aires, es de 79.374,4 km, a su vez sobre ésta se establecerá por cada municipio la clasificación correspondiente (Principal, Secundaria y Terciaria). Si tomamos como ejemplo el plan propuesto para el partido de Junín, se tiene la siguiente categorización en porcentaje: 23 % para caminos principales, 60 % para caminos secundarios y 17 % para terciarios.

2 – Proponer un Programa de Construcción de Caminos para la Producción (Segunda Etapa), clasificado como categoría superior, por su alta intensidad de tránsito principalmente de cargas, en áreas de producción agrícola, ganadera y lechera, con la participación de consorcios camineros por cada Municipio. Esta red principal, actualmente de suelo natural, permitirá la comunicación entre los centros poblados (generalmente s de abastecimiento de grano y lácteo) del partido, donde a su vez sobre cada una de estas localidades, pasan los ramales ferroviarios, importante en un futuro por su conexión a los puertos.

Tarea	Costo Unitario ($/m3)	Cantidad (m3/km/año)	Costo anual x km ($/km/año)	Costo ($/km/10años)
Alteo de terráplen c/ extracción lateral	$ 5,8	700,0	$ 4.060,0	$ 40.060,0
Total ($)			**$ 4.060,0**	**$ 40.060,0**

Tabla N°11: Ahorro por disminución de movimiento de suelo por erosión vial

Este programa establece la construcción de 4.307,8 km de la red primaria y 21.890,5 km de la red secundaria de tierra de la provincia de Buenos Aires.

Este se podría realizar por etapas, de manera de construir una determinada cantidad de kilómetros por año, según las prioridades y necesidades que se establezcan para mejorar los beneficios de la sociedad. Como tiempo de construcción de aobras puede establecerse un período de 10 años, a razón de 2.600 km por año.

Este Proyecto tiene dos componentes:

- El primer componente se refiere al establecimiento de mecanismos institucionales para el financiamiento de las obras.

- El segundo componente se refiere a la materialización de las obras, de modo de mantener una transitabilidad permanente en toda época del año.

13 – Ejemplo: Camino Provincial N°054-02, Partido de Junín

De acuerdo con el tipo de suelo, tránsito, clima y demás factores que presenta la zona, será necesario identificar el agente de estabilización. Supongamos para este ejemplo, una estabilización granulométrica, impermeabilizada con un tratamiento doble, con riego asfáltico.

Ítem N°1: Ejecución de obras de alcantarillado transversal y lateral según proyecto.

Ítem N°2: Ejecución de obra básica, con preparación de la sub-rasante según proyecto.

Ítem N°3: Ejecución de sub-base de suelo natural con compactación especial.

Ítem N°4: Ejecución de base de estabilizado granular.

Ítem	Unidad	Computo (m2)	Costo Unitario ($/m2)	Presupuesto ($/km)
N°3: Sub.-base de suelo natural c/ compactación especial (A2-4) (e: 0,20 m)	m2	7.500,0	4,38	$ 32.850,0
N°4: Base de estabilizado granular (e: 0,15 m)	m2	7.000,0	34,12	$ 238.840,0
N°5: Riego de imprimación y tratamiento doble bituminoso (e: 0,02 m).	m2	7.000,0	12,11	$ 84.770,0
Total				$ 356.460,0

Tabla N°12: Costos unitarios y presupuesto por km

Ítem N°5: Ejecución de riego de imprimación y tratamiento doble.

Ítem N°6: Tareas de conservación.

Los estudios de los proyectos definitivos de cada camino o tramo, definirán las obras de alcantarillado y movimientos de suelo a realizar, si es que se requiere. Generalmente, puede suceder que la rasante del camino o tramo responda a las exigencias del proyecto.

De acuerdo con los tipos de suelo y exigencias de las cargas (tránsito, clima, etc.) que presenta la provincia de Bs. As., se puede optar por distintos tipos de estabilizaciones, ya enumeradas anteriormente. La construcción de una capa de revestimiento, que permita impermeabilizar la base estabilizada, será esencial para protegerla de los agentes adversos externos que actúan deteriorándola.

Para realizar una estimación del costo por km de las tareas 3, 4 y 5 se adoptó como diseño estructural el siguiente paquete.

de suelo seleccionado (A2-4) (e: 0,20 m), Base de estabilizado granular (e: 0,15 m) y Tratamiento doble bituminoso (e: 0,02 m).

Costos Unitarios y Presupuesto por km: $ 356.460,0/km

Cálculo de $/m: siendo el precio por metro lineal de $356,5 y como a ambos lados del camino limitan dos frentistas, entonces se tiene $ 178,2/m por frente.

Si la obra es financiada por un período de 10 años (120 meses), entonces se tiene $1,485 por metro de frente y por mes.

$ 1,485/m; costo por metro de frentista mensual, durante 120 meses.

Cálculo de $/Ha: si tomamos un área de influencia de la mejora del camino, comprendida a 5000 m a cada lado del eje, es decir que además de los frentistas existen los no frentista, que optarán por la utilización de este camino mejorado, por los innumerables beneficios planteados anteriormente, se tiene que:

La cantidad de Ha que se ven influidas por cada 1000 m de longitud de camino mejorado (5000 m a cada lado del eje) es de 1000 Ha, entonces:

$/Ha.: 356,5

$/Ha. 2,97; costo por Ha mensual, durante 120 meses.

Ambos costos ($/m y $/Ha), han sido estimado sin la adición de los intereses y de los ítems N°1 y N°2.

Si tomamos los ahorros que se producen por la disminución de los costos operativos de los vehículos que transitan por un camino mejorado (disminución de costo de producción), disminución de las tareas de mantenimiento plurianuales de la red y disminución de los movimientos de suelo que se necesitan para restablecer las condiciones iniciales del camino, producidas por la erosión vial, tenemos para un período de diez (10) años lo siguiente:

Se toma un período de diez (10) años, porque es el período de tiempo en el cual se debería realizar una rehabilitación o reconstrucción del estabilizado.

14 – Método de Evaluación Económica

El proceso para la toma de decisiones para el desarrollo y mantenimiento de caminos rurales de bajo volumen de tránsito carece de una herramienta para la evaluación económica.

Los Modelos HDM-III y HDM-4 del Banco Mundial presentan un buen sistema para el análisis económico de la inversión de caminos, pero no están particularmente personalizados para los caminos no pavimentados, no capturan todos los beneficios asociados a las inversiones en caminos de bajo volumen de tránsito, y requieren datos de entrada que no son prácticos para recolectar, como ser materiales de rodamiento, datos del tránsito (heterogéneo), etc.

El Red es un método que realiza la evaluación económica de proyectos de mejora y mantenimiento de caminos de bajo volumen de tránsito, adoptando el excedente del consumidor, que mide los beneficios de los usuarios del camino y los consumidores de los costos reducidos del transporte.

Computa beneficios para el tránsito normal, generado, inducido y derivado, cambios en longitud del camino, condición, geometría, accidentes, días por año en que el paso está interrumpido (época de lluvias), servicios sociales, tránsito no motorizado e impactos ambientales.

15 – Forma de Financiamiento e Incidencia

Respecto del mantenimiento de la red terciaria municipal, se tomarán todas las medidas necesarias para que se cumpla

Costo de Estabilizado	Ahorro de Costo Operativo (10 años)	Disminución de Conservación Rutinaria (10 años)	Disminución x Erosión Vial (10 años)	Diferencia de Costo (10 años)	$/m x frentista x 120 meses.	$/Ha x frentista x 120 meses.
($/Km.)	($/Km.)	($/Km.)	($/km.)	($/Km.)	($/m)	($/Ha)
$ 356.460,0	$ 182.500,0	$ 40.762,0	$ 40.060,0	**$ 93.138,0**	**$ 0,39**	**$ 0,78**

Tabla N°13: Ahorros por costos operativos, disminución de tareas de mantenimiento y disminución por erosión vial

con el Programa de Mantenimieto Rutinario y Mejorativo propuesto para cada municipio, mediante la actualización de las tasas o fondos viales correspondiente, el aporte del impuesto inmobiliario rural en su % y con la explotación de franjas de zona de camino para cultivo.

Para el plan del Programa de Construcción de Caminos para la Producción, se requiere una asignación de fondos que se podrá realizar de la siguiente forma:

Si consideramos que el costo x km de los ítems 3, 4 y 5 de la mejora propuesta en el Programa de Construcción de Caminos para la Producción (Segunda Etapa) es de $ 356.460 (costo que no incluye obra de desagüe, obra básica e intéreses), tenemos que el costo por Ha sería de $/Ha 356,46.

Para este cálculo se tomó como área de influencia de la mejora del camino, una zona comprendida a 5000 m, a cada lado del eje, o sea que además de los frentistas, existen los no frentistas, que optarán por la utilización de la vía mejorada, por las innumerables ventajas y beneficios, que se tiene.

Entónces la cantidad de Ha que se tiene por cada 1.000 mts de longitud de camino mejorado (5000 mts a cada lado del eje) es de 1.000 Ha.

Si el período de financiación es de 10 años (120 meses), se tiene que el costo x mes sería de $/Ha 2,97 (+ intéreses), durante 120 meses.

Si tomamos nuevamente los ahorros que se producen por la disminución de los costos operativos, la disminución de las tareas de mantenimiento rutinarias y los problemas que ocasiona la erosión vial, tenemos para un período de diez (10) años la siguiente disminución:

Costo Ítem N°3,4 y 5	Ahorro de Costo Operativo (10 años)	Disminución x Tareas de Mantenimiento Rutinario (10 años)	Disminución x Problemas de Erosión Vial (10 años)	Diferencia de Costo (10 años)	$/m Frentista 120 meses.	$/Ha Frentista 120 meses.
($/km.)	($/km.)	($/km.)	($/km.)	($/km.)	($/m.)	($/Ha.)
$ 356.460,0	$ 182.500,0	$ 40762,0	$ 40.060,0	$ 93.138,0	$ 0,39	$ 0,78
	a) $/Ha: 1,52	**b) $/Ha: 0,34**	**c) $/Ha: 0,33**	**d) $/Ha: 0,78**		

Por lo tanto una de las formas de financiación propuesta sería:

Para el caso a) la Nación aportará el costo a través de las retenciones.

Para el caso b) el productor lo aportará por la tasa de la red vial.

Para el caso c) la provincia lo aportará a través del impuesto inmobiliario rural.

Para el caso d) el productor aportará a través de una tasa por contribución de mejora.

Este programa se deberá mantener durante un período de 10 años para completar la red primaria y secundaria de tierra de la Provincia de Buenos Aires que es del orden de los 26.198,3 km.

La financiación de un plan de está magnitud debe tomar en cuenta todos los beneficios directos e indirectos de las mejoras y la posible reasignación de nuevas fuentes de recursos posibles.

Caso a) A tal efecto, es necesario considerar que la Nación, parte principal interesada en una mejora en la competitividad de nuestros productos, asigne una porción de las retenciones agropecuarias que se perciben y que son generadas por los mismos productores. Ello implicará que los productores, mientras subsista el sistema de retenciones, no sólo financien el gasto general de la Nación, sino que contribuyan a solucionar los problemas de transporte de los productos.

Caso b) El productor aportará uno de los costos de esta mejora a través de la tasa de la red vial, o sea que una parte de lo que se paga por la conservación rutinaria de los caminos de tierra, será destinada para financiar este proyecto, ya que una vez ejecutada esta obra no se requerirá más de este mantenimiento.

Según los costos estimados en la Etapa 1 correspondiente al Programa de Mantenimiento de Caminos para la Producción, el costo de la tasa anual por Ha es de $ 14,64/Ha, lo que mensualmente resulta de $ 1,22/Ha. Entonces si a este valor le restamos $0,34/Ha, el productor beneficiario aportará en concepto de mantenimiento rutinario $ 0,88/Ha durante 10 años.

Caso c) La provincia parte interesada en los problemas que ocasiona la erosión vial en los caminos de su juridicción aportará el costo de $ 0,33/Ha a través del impuesto inmobiliario rural.

Caso d) La última parte del costo lo aportará el productor a través de una tasa por contribución de mejora, la cual se adicionará a la tasa ya vigente y la misma será de $ 0,78/Ha.

La incidencia que representa este costo con respecto a la ganancia neta del productor está representada de la siguiente manera:

Para este ejemplo de año agrícola se optó por la siembra trigo – soja.

16 – Mecanismo Institucional.

Teniendo en cuenta que la propuesta deberá implicar un esfuerzo de distinta jurisdicciones sobre la base de los aportes de los productores, se estima conveniente generar un mecanismo flexible y descentralizado de ejecución con los controles adecuados de todas las partes intervinientes.

En el caso de la Nación, su intervención estará dado por depositar en la cuenta específica de las provincias adheridas a los importes correspondientes a las

Tipo de Cereal	Costo Unitario ($/tn)	Rendimiento (tn/Ha)	Sub - total ($/Ha)	Laboreo + Insumos + Cosecha + Transporte ($/Ha)	Ganancia Neta ($/Ha)
Trigo	**530,0**	**4,0**	**$ 2.120,0**	**$ 1172,0**	$948.0
Soja da	**720,0**	**2,2**	**$ 1.584,0**	**$ 937,0**	$647.0
Total ($/Ha)					$1.595,0
Tasa por Contribución de Mejora ($/Ha)					$9,4
Incidencia de la Tasa por Contribución de Mejora (%)					0,6%

Caso a: Propietario dueño y trabajador de la tierra

Tipo de Cereal	Costo Unitario ($/tn)	Toneladas x Ha	Sub - total ($/Ha)	Laboreo + Insumos + Cosecha + Transporte ($/Ha)	Ganancia Neta ($/Ha)
Soja	720	1,5	$ 1.080,5	$ 0,0	$1.080,5
Total ($/Ha)					$1.080,5
Tasa por Contribución de Mejora ($/Ha)					$9,4
Incidencia de la Tasa por Contribución de Mejora (%)					0.9%

Caso b: Propietario que alquila su tierra

retenciones acordadas. Además el Comité de Auditoría participará en la verificación anual del uso eficiente y racional de los recursos para el cumplimiento del Plan.

La Dirección de Vialidad de cada Provincia formulará un Plan General en donde se efectuarán las recomendaciones técnicas a seguir por los ejecutores, actuando como fuerza de apoyo técnico de los mismos y participando en las Auditorías anuales que deberá tener el sistema.

Los municipios, comunas o entidades menores por decisión de las provincias serán las unidades ejecutoras del Plan. Esta entidad ejecutora deberá estar formada por las autoridades comunales y por representantes de entidades agropecuarias de la zona. Deberán preparar los Planes Anuales de ejecución, definiendo diferentes jerarquías de caminos, el esquema de conservación de rutina y las mejoras en los diferentes caminos.

Con los fondos transferidos por las retenciones, los fondos de los impuestos inmobiliarios rurales en su % y los aportes de los productores por la tasa de red vial y la tasa de contribución por mejora, se constituirá un fondo cuyo único destino será la aplicación a inversiones generadas para el Plan de Construcción de Caminos para la Producción de su jurisdicción.

Cada comuna o unidad de ejecución deberá definir un Plan Director, que defina e instrumente un adecuado modelo de gestión de la conservación de aplicación plurianual y obras de mejoras de camino de transitabilidad permanente, con la participación de los usuarios, a través de sus organizaciones representativas.

Anualmente se presentará la rendición de cuentas, que deberá ser considerada por los representantes de las entidades agropecuarias de su jurisdicción.

Las diferentes partes del sistema determinarán el tipo de sanciones para el incumplimiento de los planes o el desvío de los fondos hacia otras actividades, con la posibilidad de llegar a la suspensión de asignaciones de fondos u otro tipo de sanciones.

17 – Resultados Concretos del Plan

De llevarse a cabo el Plan en los 105.572,7 km de la red de tierra que posee la Provincia de Buenos Aires, tendríamos como resultado final:

a) Una conservación adecuada, correspondiente al plan de mantenimiento rutinario y mejorativo de la red terciaria municipal, que es del orden de los 79.374,4 km.

b) Una mejora de los caminos de producción (caminos de gran tráfico de cargas), a través de obras que premitan la circulación permanente en toda época del año, para una red primaria y secundaria de 26.198,3 km de jurisdicción provincial.

La construcción de estos caminos de producción, que estarán preparados a futuro para la colocación de una capa asfáltica, permitirá en un futuro conectarse a las redes nacionales y provinciales pavimentadas, de manera de mejorar la circulación del tránsito permanente.

18 – Conclusiones

-La intransitabilidad permanente o transitoria de los caminos terciarios ocasionan un grave perjuicio a la economía nacional, afectando la competitividad de nuestros productos, generando sobrecostos y bajas de rentabilidad en el productor (momento oportuno para sacar la producción, recorridos ociosos, etc.).

-La irregularidad en el transporte de productos, desde los establecimientos rurales hasta las úsinas lácteas, pretende eliminar el motivo de desaliento para los productores y evitar la salida del sistema de producción de leche de los establecimientos tamberos, que están cada vez más tentados al cambio de actividad, por el aumento en los precios de la soja.

-La transitabilidad permanente de las vías de comunicación no pavimentadas, mediante obras de mejoras y estabilizados (consolidados) de caminos, permitirá asegurar el incremento sostenido de la producción agropecuaria, tanto en cantidad como en calidad.

-La conexión de estas vías consolidadas a centros de acopio cerealeros ubicados en las vías ferroviarias permitirá en un futuro mejorar el intercambio de los modos de transporte terrestre, lo cual mejorará y disminuirá los costos de producción a los puertos.

-Sin caminos consolidados, no habrá un desarrollo económico sustentable para la región.

BREVES

PLAN DEL BID SOBRE SEGURIDAD VIAL

El Banco Interamericano de Desarrollo ha puesto en marcha un plan de seguridad vial en cuya elaboración está tomando parte activa la Asociación Española de la Carretera junto con la Universidad Politécnica de Valencia. Su objetivo es proporcionar asesoramiento técnico con el objetivo de mejorar el conocimiento en materia de seguridad vial de los países de América Latina, que tienen una de las tasas más altas del mundo en mortalidad por accidentes de tránsito, y promover acciones dirigidas a la reducción de la accidentalidad. Asimismo, pretende mejorar la capacidad del BID para formular políticas y proyectos relacionados con la seguridad vial en América Latina y el Caribe.

25° ANIVERSARIO DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE CAMINOS

Con motivo de conmemorarse su 25° aniversario, la Escuela de Ingeniería de Caminos "Agrim. Alfonso de la Torre" de la Universidad Nacional de San Juan llevó a cabo una serie de actividades que incluyó un homenaje al Ing. Adalberto Ruiz, una exposición sobre las actividades de investigación, transferencia y desarrollo en la EICAM, un concierto homenaje por la Orquesta Sinfónica de la UNSJ, y el acto de finalización de la Carrera de Especialización 2008.

NUEVA COMISIÓN DIRECTIVA

Luego del último acto eleccionario realizado, el Consejo Profesional de Ingeniería Civil ha quedado conformado de la siguiente manera:
Presidente: Ing. Luis Enrique Perri
Vicepresidente: Ing. José Ramón Miranda
Secretario: Ing. Eduardo Hilsenrat
Prosecretario: Ing. Roberto José Policichio
Tesorero: Ing. Héctor Ríos

ENCICLOPEDIA DE LA CARRETERA

Con el objetivo de unificar las diversas fuentes de internet sobre el tema vial, la Asociación Española de la Carretera (AEC) se ha propuesto la creación de Wikivia, la enciclopedia de la carretera en español. La iniciativa plantea la creación de un entorno web gratuito que permita el rápido acceso a la información relacionada con la carretera para todos los hispanohablantes, pero principalmente para investigadores y estudiantes, centros universitarios, consultores, empresas del sector, asociaciones y profesionales, entre otros. Se espera que esta enciclopedia virtual llegue a más de 900.000 personas de habla hispana.

Seguridad vial

España cumple sus objetivos

El índice de mortalidad ha descendido un 40% desde el año 2000 al 2006. La tendencia se ha visto reforzada desde que se instauró el registro por puntos

Desde el inicio de la década y hasta el año 2006 el índice de mortalidad en carretera ha descendido en España un 40%, de modo que el nivel de seguridad de la red vial prácticamente se ha duplicado, según datos del Ministerio de Fomento y el Ministerio del Interior.

La tendencia se ha visto reforzada de forma notable con la entrada en vigor del permiso de conducir por puntos en julio de 2006. Así, según datos facilitados por la Dirección General de Tráfico, desde esa fecha y hasta julio de este año, las muertes por accidente en carretera han descendido un 22%, lo que ha supuesto 1.424 decesos menos.

Si se mantiene esta tendencia descendente en los índices de siniestralidad en las carreteras, España conseguirá reducir el número de víctimas mortales por accidente de tránsito en un 50% para 2010, objetivo propuesto por la Comisión Europea y recogido en su Libro Blanco "La política europea de transportes de cara a 2010: la hora de la verdad el 12 de septiembre de 2001".

El período establecido por este documento toma como punto de partida el año 2000, momento en que la entonces Unión Europea de los 15 perdió a más de 40.000 personas en sus carreteras. Considerando este año como base, España se encuentra ya, según las últimas estadísticas, en torno al 40% en esta reducción de la mortalidad. Sólo en 2007 se registró una reducción de más del 9%.

España podría incluso sobrepasar la reducción del 50% si se mantuvieran los buenos resultados de los últimos meses. En el primer semestre de 2008, la curva de la mortalidad ha seguido cayendo: según la DGT, entre enero y julio han perdido la vida en la carretera 1.282 personas, 286 menos que en el mismo período en 2007 (-20,4%).

El Libro Blanco adoptado por la Comisión Europea es un ambicioso programa de acciones que comprende cerca de 60 propuestas que afectan a todo tipo de transporte. Los organismos europeos pretenden con este documento plantar batalla a la inseguridad vial y, aunque los mayores esfuerzos corresponden esencialmente a las autoridades nacionales o locales, la UE está contribuyendo a este objetivo no sólo con el intercambio de buenas prácticas sino también mediante una actuación doble de armonización de las sanciones y de fomento de nuevas tecnologías al servicio de la seguridad en carretera.

Fuente: Asociación Española de la Carretera

PLENARIO DE TRANSPORTE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

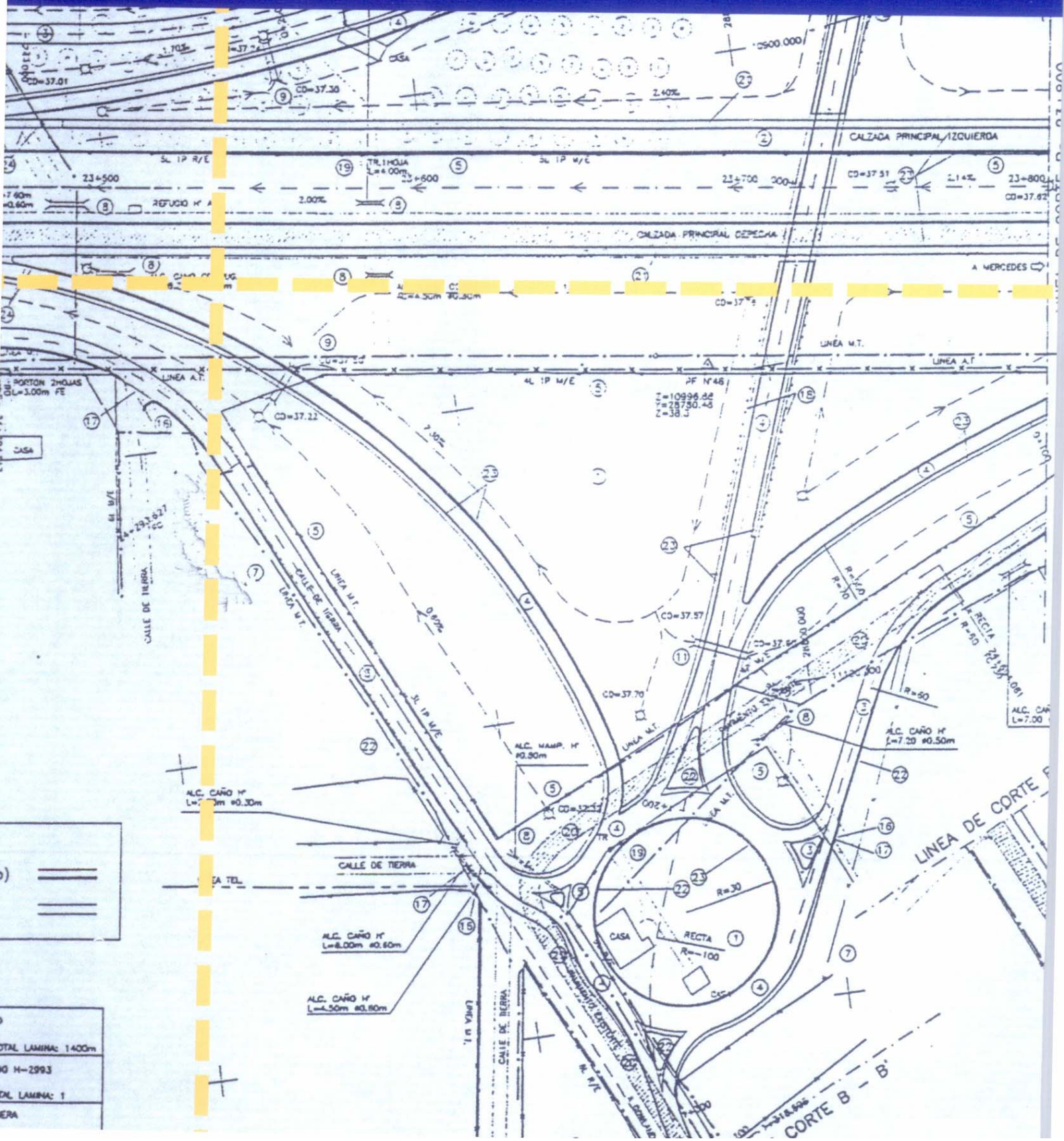
Los días 20 y 21 de Noviembre de 2008 se desarrolló el Plenario de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial en la Ciudad de Córdoba, organizado por el Gobierno de la Provincia de Córdoba y la Sociedad Argentina de Ingeniería de Tránsito SAIT.

Numerosos especialistas en temas de Seguridad Vial, Tecnologías de Señalamiento Vial y Luminoso y Transporte Público de Pasajeros asistieron al plenario.

Como resultado del Encuentro se han obtenido importantes conclusiones en lo que respecta a la gestión en los emprendimientos viales, tanto en las zonas urbanas como en la Red de Carreteras.

Los trabajos presentados podrán ser consultados en la página web: www.sait.org.ar

Sección Técnica



EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE LA RUTA NACIONAL Nº 127

Por el Arq. Edgardo Souza
Jefe de la División Tecnología del Instituto del Cemento Portland Argentino

INTRODUCCIÓN

La Ruta Nacional N° 127 fue construida entre los años 1996 y 1997 y constituye un hito muy significativo para la vialidad argentina por ser la primera experiencia en nuestro país en la que se aplicó la Tecnología de Alto Rendimiento para la ejecución de pavimento de hormigón.

La obra consta de 120,3 km de pavimento de hormigón simple con pasadores, el ancho de la calzada es de 7,30 m y el espesor es de 22 a 23 cm. esta obra vincula las localidades de Federal, Provincia de Entre Río, y Cuatro Bocas en la provincia de Corrientes. Para la ejecución del proyecto la obra fue dividida en cuatro tramos de aproximadamente 30 km de extensión cada uno.

El estado que presenta esta vía actualmente es variable, y se distinguen claramente los distintos niveles y tipo de daño que se observan en cada uno de los tramos, por lo cual se procedió a realizar un detallado análisis que permita cuantificar los defectos y analizar las causas que condujeron al deterioro de algunos sectores del pavimento.

ANTECEDENTES

En los tramos I, II, y III se emplearon pavimentadoras de encofrados deslizantes de media calzada. El transporte del hormigón se realizó con mixers, y los pasadores fueron precolocados sobre canastos. En el tramo IV se empleó una planta elaboradora de hormigón dotada de mezcladores, transportando el hormigón sobre camiones volcadores sin agitación, y la colocación se realizó con pavimentadora de ancho completo equipada con inserción automática de pasadores y frataz automático.

Para la elaboración del hormigón se utilizó un contenido unitario de cemento (CUC) entre 380 y 395 kg/m^3, como agregado grueso se empleó piedra partida basáltica de Curuzú Cuatiá, y el agregado fino estaba constituido por arena natural de río de origen silíceo procedente de Paraná y Concordia.

El tipo de cemento utilizado fue, en todos los casos, CPN, y según consta en nuestros antecedentes, se inició la obra en el tramo I con cemento de bajo álcalis (< 0,6% Na2O eq.) debido a que la piedra basáltica estaba calificada como potencialmente reactiva frente a los álcalis del cemento. Luego de ejecutados pocos km, y sobre la base de los resultados de ensayos de laboratorio, se decidió el empleo de cementos sin restricciones por RAS. A partir de entonces se completó el tramo I, y se ejecutó la mayor parte de los otros tres tramos con cementos con contenidos moderados de álcalis, del orden de 0,75%. Adicionalmente, una porción del tramo IV se construyó con cemento de alto contenido de álcalis (> 1%).

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS EMPLEADAS

Para la evaluación, inicialmente se realizó una detallada inspección ocular del pavimento, oportunidad en la que se efectuó el relevamiento fotográfico. Posteriormente se realizaron calicatas, y en los tramos II y III se determinó la ubicación de los pasadores con un equipo detector de armaduras de última generación (pachómetro).

Se extrajeron testigos cilíndricos de la calzada con broca diamantada, parte de ellos fueron empleados para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón. Por último, sobre otra porción de las muestras, se procedió al examen de la microestructura del hormigón mediante la observación de cortes delgados con microscopio óptico de polarización (MOP), y de secciones pulidas con lupa binocular.

En forma complementaria se determinó el contenido de álcalis solubles por el método de extracción con agua en ebullición (hot-water method), y se emplearon líquidos rastreadores de la RAS.

ESTADO DEL PAVIMENTO

Tramo I (Federal – Miñones). Actualmente este tramo presenta un comportamiento muy satisfactorio, no se constataron en éste patologías de ningún tipo mediante todas las técnicas empleadas. La transitabilidad es excelente y el confort de marcha que se obtiene al

recorrerlo en automóvil realmente es muy bueno. El aspecto general se aprecia en la Fotografía N° 1.

Tramo II (Miñones – La Hiera). En este tramo se constatan sectores con escalonamientos severos, bombeo de losas, y fisuras transversales en casi toda su extensión. La transitabilidad se encuentra afectada por las patologías descriptas. Se constató el reemplazo de una importante cantidad de losas, muchas de las cuales han vuelto a fallar. Adicionalmente se observan tareas de resellado con material asfáltico.

Entre las causas que condujeron a este deterioro prematuro del pavimento se destaca que durante la ejecución de las calicatas se detectó presencia de abundante cantidad de agua, presente entre la sub-base de suelo cemento y el pavimento, y pérdida de sustento de la losa debido a la ausencia del material que fue bombeado.

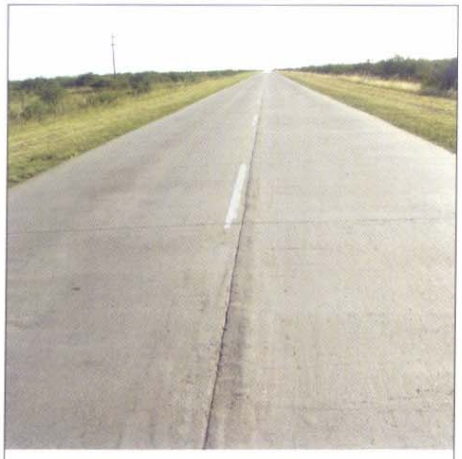
Por otro lado, durante la detección de pasadores, se encontró una fuerte vinculación entre el nivel de escalonamiento presente y la falta de coincidencia de los pasadores con el eje de la junta. Se detectaron faltas de alineación y desplazamientos importantes, lo que conduce a pensar que los canastos que posicionan a los pasadores no fueron adecuadamente fijados a la sub-base, lo que permitió que la pavimentadora los arrastrara durante su avance.

Esta experiencia ha sido adquirida por los pliegos de especificaciones actuales, que exigen el empleo de pavimentadoras equipadas con inserción automática de pasadores para garantizar su correcta colocación y posicionamiento.

El aspecto de los daños constatados se aprecia en la Fotografía N° 2.

Tramo III (La Hiera – Límite con Corrientes). Este sector de la obra se encuentra en general en muy buenas condiciones, con algunos sectores localizados con escalonamientos leves, no obstante ello la servicialidad del tramo se califica como muy buena. El estado general se observa en la Fotografía N° 3.

Tramo IV (Límite con Entre Ríos – Cuatro Bocas). Esta sección presenta dos sectores claramente diferenciados: el primero desde el límite interprovincial (km 291) hasta el km 310 aproximadamente, con un comportamiento muy satisfactorio, y acorde con la vida en servicio del pavimento.



Fotografía N° 1 Estado general del Tramo I



Fotografía N° 2 Aspecto del Tramo II

A partir de dicho tramo, comienzan a observarse daños localizados en zona de juntas con una morfología tipo "map cracking", y con manifestaciones posiblemente vinculadas a la reacción álcali sílice. El cuadro de fisuración se observa en la Fotografía N° 4.

A medida que se avanza hacia el fin del tramo la patología se torna cada vez más frecuente, incrementando también su severidad. El deterioro es muy importante desde el km 318 al 321 (Cuatro Bocas).

En general se observa que las fisuras se encuentran asociadas a un cuadro de fisuración preexistente y atribuible a otras causas; también se localizan preferentemente en zona de juntas. A pesar de lo expuesto, la transitabilidad de todo el tramo es muy buena, y se destaca que la patología descripta, en general, no altera el confort de marcha. Ver Fotografía N° 5.

CONSIDERACIONES FINALES

A partir de los resultados obtenidos en las evaluaciones se realizan las siguientes consideraciones:

- La transitabilidad de la obra es muy buena en tres de los cuatro tramos.
- El tramo II presenta escalonamientos severos atribuibles al bombeo de la sub-base y a la falta de transferencia de cargas por el mal posicionamiento de los pasadores.
- De la inspección ocular realizada en los 120 km que posee la obra, un sector de aproximadamente 10 km de longitud presenta manifestaciones deletéreas vinculadas a la RAS. Este sector se localiza en el Tramo IV en la zona de Cuatro Bocas.
- El examen petrográfico de los testigos de hormigón extraídos de dichos sectores confirmó la presencia de signos de RAS, como existencia de gel de reacción, fisuras y bordes de reacción en el agregado grueso basáltico.
- En el agregado fino no se detectan signos deletéreos de RAS.
- Sobre las muestras extraídas de zonas que no presentan evidencia



Fotografía N° 3 Estado del Tramo III



Fotografía N° 4 Tramo IV

superficial de RAS (tramos I, II y III), tampoco se observan signos de reacción deletérea en el examen mediante todas las técnicas empleadas.

•Los agregados grueso y fino, provenientes de sectores con y sin manifestaciones de RAS, exhiben características mineralógicas y estructurales similares en todas las muestras evaluadas.

•Las resistencias determinadas sobre los testigos provenientes de sectores sin daño se ubican en torno a los 60 MPa, lo que se condice con el contenido de cemento empleado. Sobre los testigos con RAS se obtuvieron valores del orden de 40 MPa, por lo cual se considera que el pavimento mantiene su capacidad estructural en dicho sector.

• En los sectores donde se constató la existencia de manifestaciones deletéreas de RAS, se verifica la existencia simultánea de los siguientes factores:

-Presencia de un agregado reactivo (basalto).

-Elevado contenido de álcalis en el hormigón.

-Excesiva disponibilidad de agua, asociada a un cuadro de fisuración previa.

-El contenido medio de álcalis del hormigón de los tramos I, II y III es de a



Fotografía N° 5 Fisuras en zona de juntas

2,5 kg de Na_2Oeq/m^3, el valor correspondiente al tramo IV es del orden de 3,2 kg de Na_2Oeq/m^3, lo que explica las manifestaciones de RAS en este tramo. Por lo tanto, actualmente se está recomendando para el empleo de este agregado basáltico limitar el contenido de álcalis aportados por el cemento a 2,4 kg de Na_2Oeq/m^3 de hormigón, o demostrar mediante ensayos de expansión la eficacia de medidas preventivas.

•La ausencia de RAS deletérea en la mayor parte de la obra (110 km) se debe al menor contenido de álcalis presentes en la solución de poros del hormigón, en función del empleo de cementos con moderado y/o bajo contenido de álcalis.

CONCLUSIONES

· La Ruta 127 constituye el comienzo del uso de Tecnología de Alto Rendimiento para la ejecución de pavimentos de hormigón en la Argentina.

· Salvo las imperfecciones puntuales descriptas, la obra presenta una muy adecuada servicialidad luego de 13 años de puesta en marcha.

· La propuesta de innovación realizada por los distintos participantes en la construcción de esta obra ha permitido el paulatino perfeccionamiento de las técnicas, la adecuación de los materiales y la incorporación de equipos de última generación a nuestro medio, lo cual ha posibilitado la ejecución de más de 2 millones de metros cúbicos de pavimentos de hormigón, siendo ésta, actualmente, una alternativa conveniente para la ejecución de las rutas más importantes de nuestro país.



Evaluación medioambiental de las infraestructuras viarias mediante el método de los módulos viarios

Anne VENTURA, Agnes JULLIEN, Shahinaz SAYAGH, Tung HOANG, Yves CROZET

Trabajo publicado en la revista *Carreteras* de España Nº 160

Desde el inicio de los estudios preliminares hasta la realización de los trabajos de obra, un proyecto viario implica la toma de decisiones sucesivas (oportunidad de la obra, presupuesto, trazado, etc.), siguiendo un proceso progresivo y reglamentado. Esta sucesión de decisiones se inserta en un conjunto de variables medioambientales, técnicas y financieras, lo que convierte al proceso decisorio en un proceso complejo, teniendo en cuenta la multiplicidad de actores que se encuentran potencialmente implicados.

En este marco, la contribución de los investigadores consiste en suministrar métodos que permitan aportar una clarificación sobre las consecuencias potenciales en términos de desarrollo sostenible, dentro de un contexto político internacional muy evolutivo, de las decisiones sucesivas que se tomen desde el diseño inicial de un proyecto hasta su ejecución final.

El Laboratorio Central de Puentes y Carreteras de Francia (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, LCPC), apoyándose en la Red Científica y Técnica (RST), trabaja desde el año 2001 en la elaboración de métodos de aproximación global a las carreteras, que tienen como objetivo integrar dos conceptos: el desarrollo sostenible y una mejor consideración del medioambiente en los distintos sectores industriales. En esta óptica, se desarrollaron diferentes herramientas de evaluación , con el fin de realizar dos tipos de aproximación medioambiental:

- Evaluación a posteriori, que consiste en realizar un balance medioambiental para configuraciones viarias existentes (escenarios de construcción-mantenimiento-explotación que se aplican de manera clásica), y
- Evaluación a priori, que intenta proponer aproximaciones medioambientales predictivas de los escenarios, con el fin de realizar un balance entre criterios de decisión diferentes de los criterios basados en las características mecánicas de los materiales.

El método de los módulos viarios en el que se basan estos instrumentos consiste en definir un tramo viario tipo asociado a un sistema en el que se calcula una serie de flujos y balances (medioambientales y monetarios) y de indicadores medioambientales, en base a la metodología del Análisis Ciclo de Vida (ACV). En la práctica, estos desarrollos se fundamentan a la vez en las prácticas y principios mecánicos de la construcción viaria y en la metodología de ACV (ISO 14040-14043) (1 a 3) .

Para poder adaptarse a la multiplicidad de decisiones técnicas relacionadas con la construcción y con la conservación de una obra interurbana o urbana sobre su ciclo de vida, se quiso que estos instrumentos fueran modulares.

Este artículo incluye una presentación general de dos de las herramientas o modelos desarrollados: el denominado Módulo viario elemental de firmes (MRE), y el Módulo de vías urbanas (MVU) [a], que son los dos métodos más avanzados en este momento. Además, el presente trabajo desarrolla en particular (Foto 1):

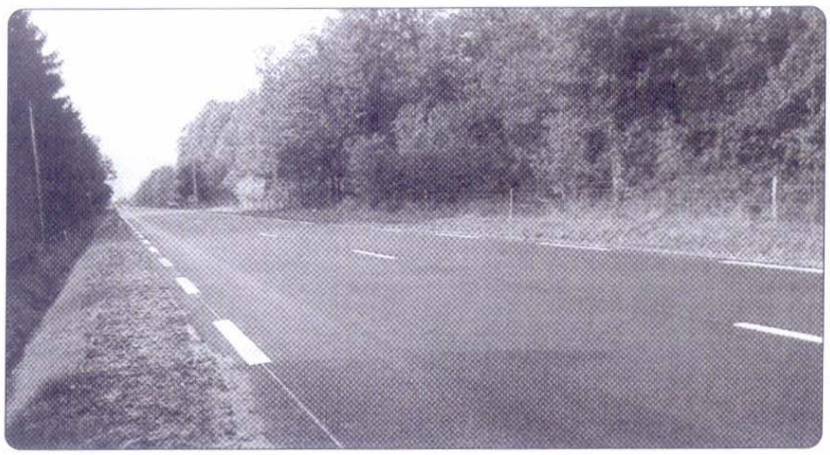


Foto 1. Las dos herramientas o modelos desarrollados son el denominado Módulo viario elemental de firmes (MFE), y el Módulo vías urbanas (MVU), que son los dos métodos más avanzados en este momento

los principios seguidos para realizar su desarrollo, su organigrama y el sistema medioambiental asociado, los principios de cálculo efectuados. Finalmente, se presentan algunos ejemplos que muestran algunas aplicaciones y salidas del método, a los que sigue una discusión que aborda el problema de la pertinencia de este tipo de instrumentos y de su utilidad potencial para los diferentes actores viarios.

LOS MODELOS MÓDULO VIARIO ELEMENTAL (MRE) Y MÓDULO VÍAS URBANAS (MVU)

1. Las etapas de desarrollo de los distintos instrumentos o modelos

Se desarrollaron diversos modelos de evaluación medioambiental modular, cuyas funcionalidades están interconectadas, bajo el sustento del programa informático Microsoft Excel (ver Figura 1).

En la primera etapa (5) entre 2002 y 2005, se realizó el desarrollo de dos herramientas o modelos MRE, diferenciando la parte relativa a la explanada (denominada MRE versión 1). Posteriormente, se desarrolló un modelo de evaluación del retraso de los usuarios provocado por los trabajos de mantenimiento (6).

El MREf y el MREc versión 1 consideraban solamente materiales de construcción provenientes de materias primas naturales. Estos métodos permiten calcular los flujos y balances de materiales consumidos y de los contaminantes emitidos al entorno.

La segunda etapa, en el período 2004-2007, (7) se apoyó en el MREc existente (versión 1), para desarrollar el MREc versión 2, que integra el empleo de materiales alternativos así como el cálculo de indicadores de impacto medioambiental realizados a partir de los flujos (masas consumidas y emitidas).

La extensión del MREc versión 1 para el empleo de materiales alternativos se efectuó para las escorias de alto horno, elegidas sobre todo por el buen conocimiento de las prácticas viarias con este material (8). Además, como la escoria es un material que se ha empleado en forma de árido o de ligante y en todas las capas del firme, su consideración ha permitido introducir, en un amplio marco de empleo, reflexiones metodolòigicas para el con MREc, versión 2.

Posteriormente, y ya que los materiales alternativos se utilizaban con frecuencia en el viario urbano, se elaboró una nueva herramienta específica para las vías urbanas que integraba todas las funcionalidades desarrolladas para el medio interurbano, el MVU. Este método no integra un escenario de conservación tipo de las vías, ya que esto es difícilmente planificable en el medio urbano. En su lugar, se puede considerar una evaluación a posteriori de una operación de conservación, con la condición de introducir en el programa una descripción de las etapas de la obra que se desea considerar.

Con el tiempo se ha desarrollado también una base de datos tan rica como ha sido posible, y específica a los procedimientos de construcción de firmes, para obtener resultados que permitan reflexionar sobre la sustitución de recursos, es decir, la sustitución de materiales naturales por materiales alternativos.

2. Organigrama del modelo y sistema medioambiental de firmes

El principio metodológico construido para los MRE y MVU se esquematiza en la Figura 2. Partiendo de un cierto número de parámetros que se tienen en cuenta en las obras viales (representados en la Figura 2 mediante elipses: tráfico, clima, explanada, vida de servicio, etc.), se puede definir la geometría de un tramo de carretera, así como la proyección temporal de los mantenimientos estructurales que hay que realizar durante la vida útil del firme.

Los modelos desarrollados permiten la evaluación del Inventario de Ciclo de Vida (ICV), el cálculo de los costos externos medioambientales y de un panel de indicadores de impactos medioambientales aplicados a distintas estructuras de firmes. Se limitan a la evaluación de las únicas estructuras incluidas en los catálogos y guías convencionales de dimensionamiento de firmes viarios en Francia: es decir, el catálogo del SETRA/LCPC (9) para el modelo interurbano, y Struct-Urb (10) para el modelo urbano.

La modelización consiste en reconstruir las fases de construcción/mantenimiento de las diferentes capas de firme (técnicas de puesta en obra y maquinaria asociada) ydurante la vida de servicio. El elemento de base para las simulaciones se define como el tramo viario elemental (1 km de longitud en el caso interurbano y 300 m en el urbano). Esto sirve para:

- Por una parte, calcular los volúmenes y masas de los materiales viarios y de las materias primas necesarias tanto en su construcción como en su mantenimiento (integrando igualmente los parámetros) de distancias de tipos de maquinaria empleada y de organización de las obras.

En efecto, las masas de materiales y de materias primas naturales son un parámetro de entrada en un sistema medioambiental que incluye, siguiendo las indicaciones de la metodología de ACV (1ª4), el conjunto de procedimientos de transformación de los materiales desde su extracción de su entorno hasta su empleo en la obra de carretera.

El sistema utilizado en los modelos MREc y MVU se presenta en la Figura 3, e incluye el siguiente conjunto de procedimientos :



Figura 1. Funcionalidad de los modelos MRE y MVU, tramos de 2x2 carriles

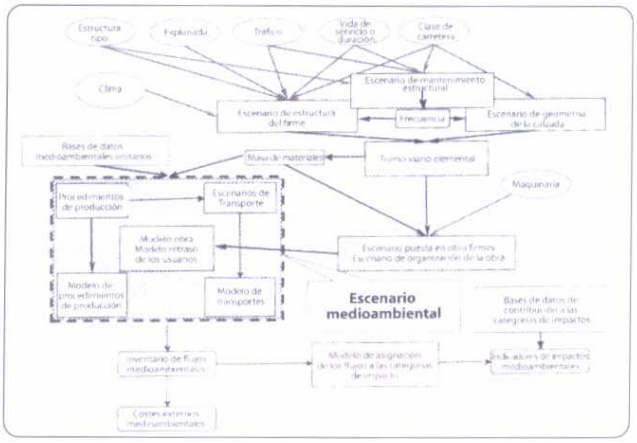


Figura 2. Organigrama de los MRE y MVU

•La elaboración de los materiales dentro de la industria (refinería, cementera, cantera, acería,etc.),

•El transporte de los materiales, de la maquinaria y de los residuos,

•La fabricación de las mezclas (en central de fabricación de aglomerado y en central de fabricación de hormigón),

•La construcción y el mantenimiento (obras), y

•Los retrasos que se producen en el tránsito debido a las perturbaciones inducidas por las obras.

Actualmente, la puesta a punto y la conservación de la maquinaria, y del material de producción, no se incluyen en el sistema (Figura 3). Debido a la falta de datos, el sistema tampoco comprende la elaboración de los distintos aditivos que se pueden utilizar en la formulación de mezclas o del hormigón. Tampoco están incluidos los procedimientos siguientes: el tratamiento de aguas empleadas y de las aguas residuales, la producción de energía, la recuperación y el tratamiento del acero reciclado.

PRINCIPIOS DE LOS CÁLCULOS MONETARIOS Y MEDIOAMBIENTALES

Con la ayuda de la base de datos medioambientales desarrollada, con las masas y volúmenes de los materiales del caso estudiado, así como la definición precisa del sistema, se realiza en primer lugar el cálculo del ICV. Esto consiste en catalogar y cuantificar los flujos y balances tanto de los consumos como de los residuos, por una parte para los distintos procedimientos, y por otra parte entre el interior y el exterior del sistema.

La calidad de los datos utilizados en los cálculos y su adecuación al problema estudiado son aspectos muy importantes y susceptibles de modificar los resultados de manera notable (7). Por eso, la base de datos se ha diseñado en forma separada de la herramienta de cálculo, para poder modificarla fácilmente en caso de que se produzca una evolución de los conocimientos actuales. De hecho desde el comienzo del desarrollo de los procedimientos MRE y MVU se han empleado y modificado varios juegos de datos.

Fuera del sistema, el inventario de los flujos medioambientales (consumos y emisiones) se utiliza para calcular:

•Por un lado los costes externos, y

•Por el otro, los indicadores de impactos medioambientales

1.Costos externos

Los costos externos son costos que las partes externas a la entidad que provoca la perturbación deben asumir más temprano que tarde (debido a los impactos provocados por las actividades, productos y servicios).

Generalmente los costos externos van más allá de los costos relacionados con las cuestiones medioambientales. Un costo medioambiental externo se refiere al valor monetario atribuido a la disminución de un beneficio o a un perjuicio ocasionado a la sociedad debido al deterioro de la calidad medioambiental, que no se ha tenido en cuenta en una operación de mercado.

Entre el conjunto de indicadores económicos, el MRE utiliza el Valor Actual Neto (VAN). Se corresponde con la diferencia entre los ingresos y los gastos actualizados, de todos los tipos que se producen en la operación realizada por el gestor de la infraestructura. Desde el punto de vista del operador, este valor resulta el mejor criterio para elegir o rechazar una inversión (11).

Para poder estimar el valor del VAN, es necesario identificar tres parámetros:

•El período de análisis

•El momento en el que se integrarán los distintos costos (escenario de intervenciones futuras), y

•La tasa de actualización

El período de análisis es el período de tiempo cubierto por el análisis de costos. En los proyectos de firmes viarios, generalmente se considera que al menos se debe realizar una gran intervención de rehabilitación para cada opción considerada (12). En Francia esta duración implica una perspectiva a largo plazo, a menudo superior a los 30 años (11).

La previsión de las fechas de las intervenciones futuras se realizarán durante el período de análisis, para poder actualizar los costos correspondientes.

La tasa de actualización utilizada en economía pública intenta traducir la ponderación relativa entre el presente y el futuro en la consideración de los impactos monetarios de las decisiones colectivas. Esta cuestión se plantea cuando la colectividad quiere elegir entre diferentes proyectos o apreciar la oportunidad de la puesta en marcha de políticas públicas que tengan efectos duraderos. La tasa de actualización, denominada "a", permite calcular un beneficio actualizado, en moneda constante: un euro actual equivale a $(1 + a)^t$ euros en un año y a (1 + a) euros en t años [13]. Por lo tanto, una cantidad St en el año t, se toma en consideración mediante la cantidad So, definida como:

$$S_0 = \frac{S_t}{(1+a)^t}$$

$$VAN=(I^0-I^0_{cluide}) + \sum_{t\leq T} \frac{\Delta EBE_t}{(1+a)^t} - \sum_{t\leq T} \frac{\Delta I^t_+}{(1+a)^{t_0}} + \frac{R^T}{(1+I)^T}$$

estimar el VAN en moneda constante en el año de referencia.

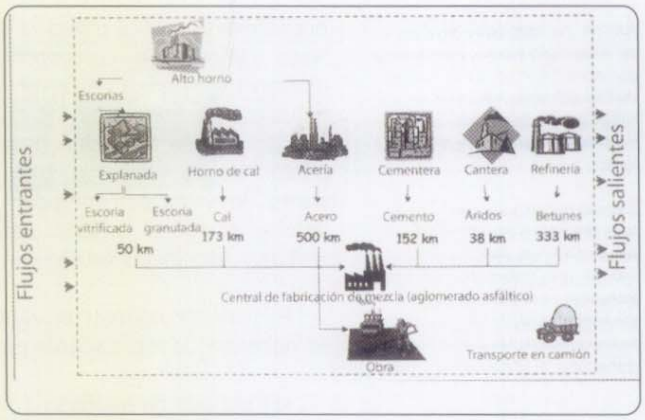


Figura 3. Sistema medioambiental de los modelos MRE y MVU

Donde:

- a es la tasa de actualización de referencia,
- T^f es la duración de explotación,
- EBE es el excedente bruto de explotación,
- I^f es el costo total de la inversión a cargo del operador, incluidos los costos financieros intercalados,
- $I^{1\ éludés}$ es el valor actualizado de las inversiones eludidas por el operador,
- AI^f_t es la variación de las inversiones de operaciones importantes de conservación que eventualmente serán necesarias en el año t, y
- R^f es el valor residual de la inversión realizada por el operador al final del período de estudio (R1 puede ser negativo si existe un costo debido a poner otra vez en estado aceptable el tramo viario a cargo del operador al finalizar la vida del proyecto).

2. Indicadores de impactos medioambientales

El cálculo de los indicadores de impactos ambientales sigue las indicaciones de la norma ACV (ISO 14040). El indicador de impacto (Ind) de la categoría de un impacto dado j, denominado Ind^j, se calcula de la manera siguiente:

$$Ind^j = \sum_i \alpha_i^j \cdot C_i^j \cdot m_i$$

Donde:

- M_i es la masa del contaminante i,
- C_i es el coeficiente de contribución del contaminante i a la categoría de impacto j (unidad indicador por kg), y
- α_i^j es el coeficiente de asignación del contaminante i en la categoría de impacto j (sin unidad).

Los indicadores que se calculan son los clásicos de la metodología del Análisis de Ciclo de Vida ACV: equivalente energético EE, masas y volúmenes de las materias primas naturales que se han consumido, potencial de recalentamiento global PRG, potencial de acidificación AP, índice de eutrofización, potencial de toxicidad TP, y potencial de ecotoxicidad EP.

Se pueden encontrar más detalles de los indicadores empleados en las herramientas desarrolladas por el LCPC en las referencias 14 y 15.

EJEMPLOS DE SIMULACIÓN

En la figura 4 se presenta un ejemplo de flujo y balance de los inventarios calculado en el MRE. El modelo permite estudiar tres familias de estructuras de firme utilizada en el medio interurbano: tipo flexible, tipo semi-rígido, tipo rígido, cada una de las cuales tiene asociadas dos políticas de conservación, lo que resulta en seis casos en total (C1 a C6 en la Figura 4).

La energía calculada es la utilizada en los procesos de producción de materiales, en la maquinaria de obras públicas, y en los medios de transporte empleados en las obras de realización de los firmes viarios. Los resultados se presentan en el gráfico A de la Figura 4. Las fuentes energéticas pueden ser distintas (carburante de origen petrolífero, hidroelectricidad nuclear, etc.), por lo que se presenta únicamente el valor total de la energía consumida (en GJ).

A pesar de la reducida calidad de los datos, el modelo resulta sensible a los seis casos estudiados, y muestra las diferencias existentes entre ellos. Lo mismo sucede con los valores de emisiones de CO^2, mostrando en el gráfico B de la misma figura, de los mismos seis casos de construcción-conservación.

Los resultados de simulación del modelo evidencian igualmente los procesos que son mayoritariamente responsables de las emisiones de los flujos de los distintos contaminantes emitidos, y el ejemplo de la figura 5 lo ilustra perfectamente respecto de la emisión de CO^2.

La figura 6, por su parte, presenta el valor del VAN (en euros constantes del año 2000 y para los mismos seis casos estudiados) estimado para la energía consumida y para los flujos de emisiones contaminantes, durante la construcción y la conservación de los distintos tipos de firmes, durante una vida de servicio de 30 años. Puede apreciarse en la figura que, de nuevo, existen diferencias significativas entre los distintos casos estudiados.

2 Ejemplos de indicadores de impactos medioambientales

Los resultados de los impactos medioambientales se presentan en diferentes casos de vías urbanas. La figura 7 ilustra los casos tipo evaluados mediante el modelo MVU en los cuales el espesor se

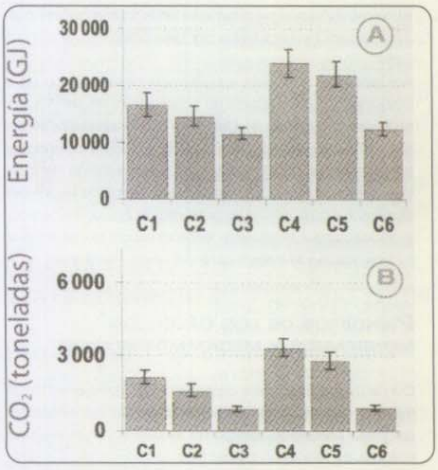


Figura 4. Ejemplos de flujos y balances de inventarios calculados mediante el modelo MRE, valores calculados para 30 años en un tramo de 1 km y dos carriles de doble sentido de circulación (5). El gráfico A representa los consumos de energía y el B las emisiones de CO^2

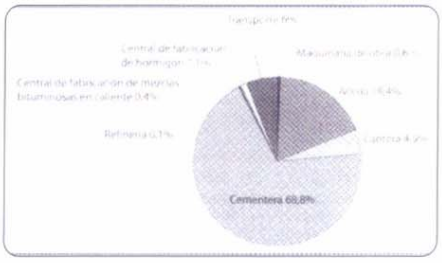


Figura 5. Ejemplo de reparto de los flujos de emisiones de contaminantes entre los procesos que intervienen (5). Emisiones de CO^2 caso estudiado.

puede parametrizar, así como la longitud del tramo. Se han tenido en cuenta distintos tipos de estructuras de firme para desarrollar el modelo urbano: firmes flexibles, adoquines, baldosas, pavimentos bituminosos, tratados con conglomerantes hidráulicos, con estructura mixta y de hormigón.

La figura 8 representa los indicadores de formación de ozono fotoquímico. Los resultados se pueden comparar en términos de elementos estructurales (aceras, zonas de estacionamiento, carriles ciclistas, carriles de circulación, carriles bus) de familias de firmes y en términos de contribución de procedimientos.

ANÁLISIS. DISCUSIÓN

El empleo de indicadores y de un sistema estructurante se justifica plenamente en un medio como el de la construcción y la conservación de las infraestructuras viarias.

En efecto, las infraestructuras viarias implican elementos de apreciación relacionados con el papel económico de los transportes, con la seguridad pública y con el escenario de vida, así como con la preservación del medio ambiente. Las consecuencias de las elecciones que se realicen, y especialmente de las que se refieren al acondicionamiento y ordenación del espacio y a las técnicas de construcción, repercuten y tienen su influencia en el largo plazo.

Desde el comienzo de los estudios preliminares hasta la realización de los trabajos de obra, un proyecto viario necesita una serie de decisiones sucesivas (oportunidad y justificación de la obra, presupuesto, trazado, etc.) siguiendo un procedimiento sucesivo. Este proceso necesita distintas elecciones que se inscriben en un marco de variables medioambientales, técnicas y financieras, en la necesidad de emplear correctamente el dinero público, y en proporcionar el servicio adecuado al usuario, lo que finalmente convierte a este proceso de toma de decisiones en un proceso realmente complejo.

Además, es necesario traducir estos efectos a valores monetarios, para poder separar los grandes proyectos económicos de los impactos, posteriormente establecer una tarificación que responda a un precio justo, y finalmente evaluar el interés de un proyecto público.

Estos estudios deben proponer igualmente soluciones que limiten o compensen los perjuicios y daños producidos sobre el medioambiente. Las

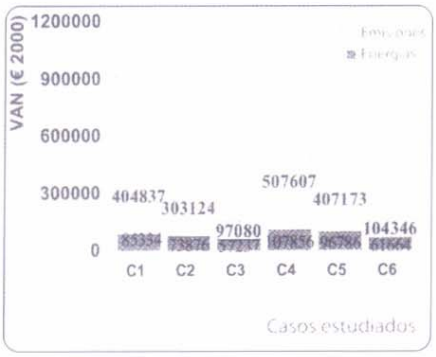


Figura 6. Ejemplo de cálculo de los costos externos

investigaciones que se realizan sobre los impactos medioambientales y sobre su monetarización se refieren con frecuencia a la etapa de explotación, pocos estudios realizados en este marco se refieren a las etapas de construcción y de conservación de las carreteras.

Hoy en día en los procesos de adjudicación de obras viarias pueden pedirse evaluaciones relacionadas con el medioambiente. Por eso un tipo de herramienta o modelo como el presentado en este artículo puede resultar útil y pragmático, y posiblemente tenga opciones de salir fuera del campo de la investigación.

CONCLUSIONES

Desde 2002 el LCPC, en asociación con el Laboratorio de Economía del Transporte (LET), y con el apoyo del Centro de Estudios Técnicos de Obras Públicas (CETE) del Oeste, en el marco de

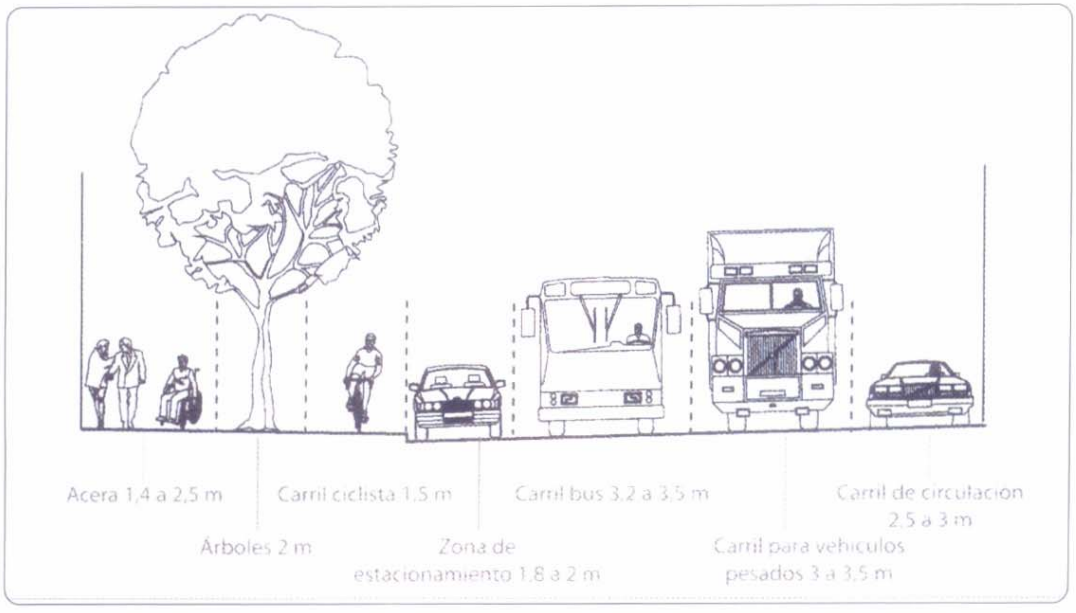


Figura 7. Ejemplos de los distintos casos estudiados mediante el modelo MVU (16)

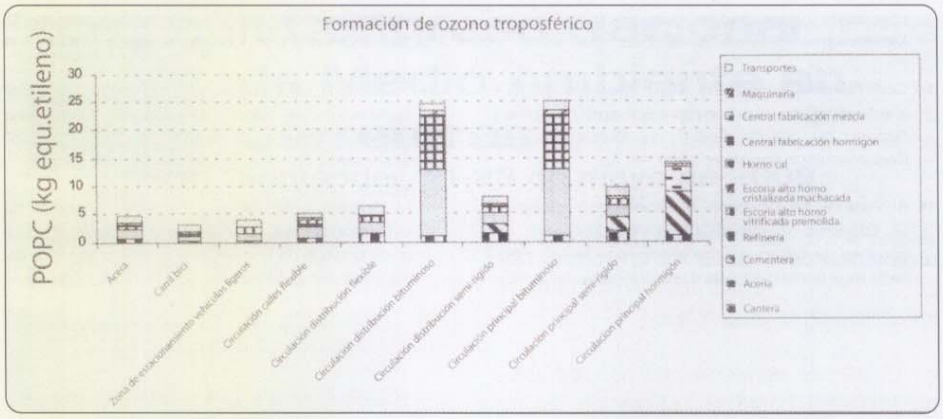


Figura 8. Ejemplo de resultados obtenidos con el modelo MVU para indicadores de potencial de formación de ozono fotoquímico POCP(7)

las misiones de investigación para casos-tipo de obras, ha desarrollado varios instrumentos o modelos de evaluación global.

En este artículo se presentan algunos ejemplos de resultados que se desprenden de estos trabajos, y en especial los impactos medioambientales potenciales calculados. Falta un aproximación a cada caso concreto, inherente a las obras, utilizada clásicamente en el diseño.

El modelo ha sido aplicado igualmente e el estudio de casos reales de autopistas y de acondicionamientos urbanos. El modelo resulta suficientemente modular para poder permitir la consideración de nuevas materias primas o materiales alternativos, mediante la ampliación del sistema definida en el modelo MRE.

La utilización de un modelo de evaluación global como el presentado en este artículo puede proporcionar al gestor viario una serie de aclaraciones en relación con las decisiones del proyecto que tiene que tomar, siguiendo sus propios criterios. Al incluir el conjunto de etapas de construcción, y secuencias de la explotación y conservación, el responsable de la obra puede disponer de elementos de apreciación en los ámbitos medioambientales, económicos y sociales, e intervenir indistintamente desde el comienzo de los estudios preliminares.

El desarrollo de estas herramientas y modelos puede permitir, igualmente, proyectar en el tiempo futuro las actuaciones que se quieran realizar, así como sus consecuencias económicas y sociales, y realizar un balance de éstas últimas con las consecuencias medioambientales de la actividad estudiada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AFNOR 1997, ISO 14040, "Enviromental Management. Life cycle assessment. Principles and framework". Norme ISO 14040
2. AFNOR 1998, ISO 14040, "Enviromental Management. Life cycle assessment. Goal and scope definition and inventory analysis.". Norme ISO 14041
3. AFNOR 2000. ISO 14042, "Enviromental Management. Life cycle assessment. Life cycle impact assessment". Norme ISO 14042
4. AFNOR 2000. ISO 14043 "Enviromental Management. Life cycle assessment. Life cycle interpretation". Norme ISO 14043
5. T. Hoang. "Troncos autoroutiers: une methodologie de modélisation scenarios de construction et d'entetien". These de l'Ecole Centrale de Nantes, 2005, 2006 pages et anexes
6. F. Brillet, A. Jullien, S. Sayagh. "Assessment of consumptions and emissions during pavement lifetime". Proceedings of International Conference TRA, 12-15 junio Gotteborg, 2006, 6pp
7. Sayagh S. "Aproche multicrere de l'utilisation de matériaux alternatifs Dans les chaussées". These de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 2007, 219 pp et anexes
8. LCPC. "Asseises traitées aux liants hydrauliques en assises de chaussées. Nouvelles méthodes d'etudes en laboratoire des propriétés mécaniques des matériaux d'assises traitées aux liants hydrauliques. Journées d'information. 1974
9. Setra/LCPC. Réseau routier nacional. "Catalogue des structures types de chaussées neuves. Guide technique". Setra/LCPC, 1998
10. Struct-Urb version 2.0 "Aide au dimensinnement des structures de chausses urbaines". CERTU, 9 febrero 2006
11. Ministère de l'Equipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer (METL), "Harmonisation des methods d'evaluation des grands projets d'infraestructures de transport". Révision de l'instruction cadre du 3 octubre 1995, Documentation francaise DO4001752, 2004, 31 pp et annexes
12. M. Bérubé, L. Bilodeau, J P. Boivin, B. Cormier, Y. Gaudet, J. Lacourse, N. Rioux. "Applitacion de la valeur actualisée nette à l'analyse des couts globaux de projets de construction et de conservation des chausses à transports". Quebec. Document du Ministère des Transports du Quebec, 1999, 46 pp
13. Commissariat general du plan. "Révision du taux d'actualisation des investissements publics". Rapport du groupe preside par Daniel Lebegue. Documentation francaise, 2004, 99pp
14. A. Ventura, M. Chabane, P. Monéron, Y. Guidoux, M. Schemid. "Comparaison environnmeentale de couches de liaison de chaussées recuclées à différents taux par la méthode d'analyse de cycle de vie". Bulletin des Laboratories des Ponts et Chaussées, Vol 250-252, réf. 4527, 2004, pp 99-113
15. A. Julien, A. Ventura. "Analyse du cycle de vie appliqué aux routes: apports et limitations". Revue générale des routes et des aerodromes (RGRA) nº 857, abril-mayo 2007, pp 21-30
16. M. Costilles, L.M. Josso, J.R. Oury, C. Abignoli, "Le dimensionnnement géometrique". Fascicule nº 3 du guide pratique de la voirie urbaine. Révue générale des routes et des aerodromes (RGRA), 1999, 15 pp


El combustible es Shell, el asfalto también.
www.shell.com\bitumen
Shell Bitumen

MEZCLAS ASFÁLTICAS COLOREADAS: ESTADO ACTUAL DEL DESARROLLO

Por el Ing. Mario R. JAIR
Shell Bitumen Americas

1. Introducción

Los asfaltos sintéticos pigmentables, para la obtención de mezclas asfálticas coloreadas, han sido utilizados desde hace más de 20 años, principalmente para aplicaciones decorativas.

Shell desarrolló los primeros ligantes de este tipo a fines de los años 60 y la primera patente de este tipo de asfalto fue en 1981.

Las primeras experiencias con este tipo de material fueron realizadas en Argentina a mediados de los años 90 y el motivo del presente trabajo es describir las novedades técnicas y los nuevos productos disponibles en el mercado para la fabricación de mezclas coloreadas.

Además, se efectúa la evaluación a nivel local de diferentes ligantes sintéticos disponibles en el mundo para diferentes aplicaciones, con el objetivo de que esta tecnología pueda ser introducida apropiadamente en Latinoamérica

2. Situación actual

En primera instancia, los ligantes sintéticos pigmentables fueron asociados a la fabricación de mezclas asfálticas con baja demanda de solicitudes y/o para fines decorativos o estrictamente estéticos.

Hoy en día a nivel global, la oferta de ligantes coloreables, como así también las alternativas de manufactura y aplicación de soluciones, puede abarcar toda la gama de usos de las mezclas asfálticas convencionales y las mezclas especiales.

Hoy es posible afrontar las exigencias del tránsito actual no sólo cubriendo funciones estructurales sino también los parámetros funcionales (seguridad y confort) cada más apreciados por el usuario, utilizando mezclas coloreadas.

3. Portafolio de productos

Shell Bitumen lanzó a mediados de los años 80, el ligante sintético conocido como Shell Mexphalte C, que es un ligante sintético (esto es, sin asfaltenos), fácilmente pigmentable debido a su tonalidad ámbar. La tonalización se logra mediante la adición de pigmentos inorgánicos y mandatoriamente en polvo por razones estrictas de HSSE (1).

Shell Mexphalte C es presentado en diferentes grados de penetración y fundamentalmente dirigido a la fabricación de mezclas asfálticas en caliente (densas o semidensas) y aplicación estética, o para bajo tránsito.

Debido a las exigencias de un mercado cada vez más demandante, diferentes versiones de Shell Mexphalte C han sido desarrolladas fundamentalmente para:

-Mejorar la performance y el mantenimiento del color.

-Poder fabricar mezclas de altas prestaciones para ser utilizadas bajo tránsitos pesados (ejemplo de esto son los carriles bus en ciudades) o en zonas particularmente críticas en materia de seguridad (intersecciones, túneles, etc.).

-Atender al cuidado del medio ambiente, mediante la utilización de materias primas renovables y formulando ligantes que puedan trabajarse a menores temperaturas sin afectar su performance.

Teniendo en cuenta lo citado, hoy día Shell Mexphalte C se presenta en versiones denominadas LT (que significa aplicación a baja temperatura) y P2 y P3, que son grados altamente modificados con polímeros para atender a las exigencias comentadas.

Para aplicaciones en frío, Shell Bitumen ha desarrollado Shell Spramul C, esto es, un portafolio de emulsiones basadas en Shell Mexphalte C como ligante base. Las mismas pueden utilzarse en similares aplicaciones a las emulsiones convencionales (tratamientos superficiales, lechadas y microaglomerados en frío), pero no constituyen el motivo del presente trabajo.

4. Evaluación local de los diferentes grados de Shell Mexphalte C

Dentro del convenio de investigación y desarrollo que Shell Bitumen, a través de Shell Global Solutions France, mantiene con el Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT), fueron evaluados comparativamente distintos grados de Shell Mexphalte C.

El objetivo es encontrar una solución técnica adecuada para atender las solicitudes asociadas al tránsito pesado, basada en la utilización de mezclas asfálticas coloreadas.

Las evaluaciones realizadas se resumen a continuación:

a) Evaluación de ligantes.

b) Diseño de microconcreto en caliente MAC F10 [2].

c) Verificación de propiedades mecánicas (Whell Tracking Test, Tracción indirecta, Hamburgo Test).

5. Resultados obtenidos

Evaluaciones de grados convencionales de Shell Mexphalte C fueron realizadas a nivel local en el pasado [3]. Las mismas se incorporan en esta instancia, a efectos comparativos con las realizadas para el presente trabajo.

De acuerdo con lo citado, se procedió al diseño de un microconcreto en caliente del tipo MAC F10, por representar una de las soluciones para carpetas de rodamiento más utilizadas en Argentina, asociadas a la utilización de ligantes modificados con polímeros.

En la Tabla 2 puede observarse la granulometría utilizada, como así también los parámetros Marshall y los módulos dinámicos obtenidos.

La evaluación de posible daño por inmersión se realizó mediante el ensayo de tracción directa, arrojando los resultados que se observan en la Tabla 3.

Para observar el comportamiento de las deformaciones, se realizaron probetas de Whell Tracking Test y se compararon con los resultados obtenidos para la misma mezcla de referencia utilizando ligante modificado convencional del tipo AM3 de la norma IRAM 6596.

	MEXPHALTE C 60/70	MEXPHALTE C LT	MEXPHALTE C P2	MEXPHALTE C P3
Asfalto Original				
Pen 25°C , 0,1 mm	66	67	49	59
P.Ablandamiento °C	45	74.0	54,0	76
Ductilidad 25°C, cm	--	68	103	>100
Flash Point, °C	275	263	280	268
Rec. Elás. Torsional 25°C, %	--	16	52	95
Viscosidad Brookfield 60°C (SP21-20RPM), Poises	680 (*)	2455	3450	200000
Luego RTFOT				
Pérdida masa, %	0.6	- 0.48	- 0.16	-0.31
Pen 25°C, 0.1mm	--	56	44	53
P.Ablandamiento °C	45.5	75.5 (*)	53.5	79 (*)
Ductilidad 25°C, cm	--	74	78	79
Rec. Elás. Torsional 25°C, %	--	20	41	85,6
Viscosidad Brookfield 60°C (SP21-20RPM), Poises	952 (*)	--	3165	68500 (a 1 RPM)
Grado Superpave (PG)		**64-22**	**64-28**	**76-16**

Tabla 1: Evaluación de propiedades de los ligantes evaluados
(*) Viscosidad absoluta

Los valores de referencia para los ligantes modificados del tipo AM3 arrojan resultan cercanos a 1,5 a 2mm de profundidad de huella para los 120 minutos.

Por lo tanto y tal como puede observarse, los ligantes sintéticos utilizados en el mismo tipo de mezcla asfáltica del tipo MAC F10 presentan similar comportamiento, con lo cual el tipo P3 resulta ser el mejor de los evaluados.

Para completar la evaluación mecánica de los ligantes sintéticos estudiados, se procedió a la realización del ensayo de Hamburgo, que combina resistencia a las deformaciones permanentes con la degradación superficial por acción del agua.

La curva de deformaciones en función del tiempo presenta dos zonas perfectamente definidas: la primera corresponde a las deformaciones permanentes y la segunda, a la pérdida de material superficial.

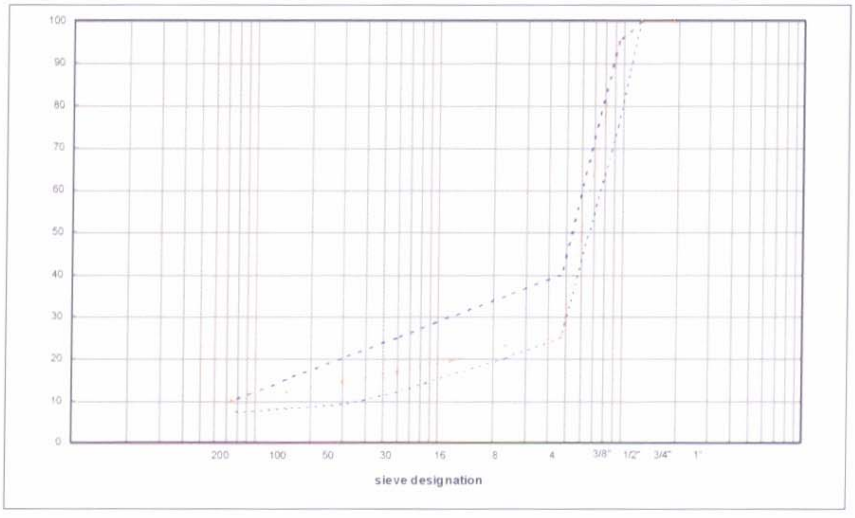


Fig 1: Granulometría Microconcreto MAC F10



Fig 2: Probetas Marshall realizadas con 1,5% de pigmento

Binder	C LT	P2	P3
Temperatura mezclado [°C]	135	170	190
Temperatura compactación °(C]	125	155	180
Densidad Rice [g/cm^3]	2,514	2,497	2,500
Densidad[cm^3]	2,418	2,415	2,437
Vacíos [%]	3,8	3,3	2,5
Resistencia Tracción Indirecta [kPa]	837	1202	843
Estabilidad [Newton]	4200	9967	5467
Fluencia[mm]	2,6	3,0	3,6
Relación E/F [Newton/mm]	1615	3322	1526
Módulo (t = 0.1 seg; T = 1 seg; 20 °C)	7635	6865	4250
Módulo (rise time = 0.124 seg; T = 3 seg; 20 °C)	4416	4416	2520

Tabla 2: Parámetros Marshall, tracción indirecta y módulos dinámicos

El punto de inflexión de ambas zonas se conoce con el nombre de "stripping point", que por norma se requiere que se produzca luego de al menos 12.000 ciclos o pasadas de la rueda de carga y manteniéndose la profundidad de huella por debajo de los 12 mm.

El mejor de los ligantes sintéticos resultó nuevamente ser el tipo P3, presentando similar comportamiento a los ligantes modificados convencionales del tipo AM3, como puede observarse en la Figura 3.

6. Conclusiones

El objetivo del presente trabajo fue presentar un breve resumen sobre el estado actual del desarrollo de las mezclas coloreadas mediante la utilización de ligantes sintéticos pigmentables.

La demanda cada vez más exigente desde el punto de vista del tránsito, ya sea por acción de las cargas como así también de los parámetros funcionales que el usuario vial actual demanda, ha exigido en los últimos años el desarrollo de ligantes (modificados con polímeros, multigrados, etc.) y mezclas especiales a

DAÑO POR HUMEDAD - AASHTO T-283			
MEXPHALTE LT	Tº mezcla= 135 °C Tº compactación= 125 °C		
	GRUPO 1 = 16 horas a -18 °C+ 24 horas a 60 °C	GRUPO 2 = 24 horas a 60 °C	GRUPO 3 = CONTROL
Drice	2,514		
Da promedio	2,321	2,327	2,320
Va promedio	7,7	7,5	7,7
R.T. Prom [kPa]	563,3	597,2	581,9
%Saturación	56,0	57,6	
Resistencia Conservada [%]	96,8	100,0	
Hinchamiento Promedio [%]	0,0	0,0	
MEXPHALTE P2	Tº mezcla= 170 °C Tº compactación= 155 °C		
	GRUPO 1 = 16 horas a -18 °C+ 24 horas a 60 °C	GRUPO 2 = 24 horas a 60 °C	GRUPO 3 = CONTROL
Drice	2,497		
Da promedio	2,300	2,300	2,299
Va promedio	7,9	7,9	7,9
R.T. Prom [kPa]	747,2	801,2	815,1
%Saturación	56,1	58,2	
Resistencia Conservada [%]	91,7	98,3	
Hinchamiento Promedio [%]	0,0	0,0	
MEXPHALTE P3	Tº mezcla= 190 °C Tº compactación= 180 °C		
	GRUPO 1 = 16 horas a -18 °C+ 24 horas a 60 °C	GRUPO 2 = 24 horas a 60 °C	GRUPO 3 = CONTROL
Drice	2,500		
Da promedio	2,321	2,319	2,322
Va promedio [%]	7,2	7,2	7,1
R.T. Prom [kPa]	574,6	579,7	590,0
%Saturación	57,5	62,6	
Resistencia Conservada [%]	97,4	98,2	
Hinchamiento Promedio [%]	0,0	0,0	

Tabla 3: Resistencia conservada. Evaluación daño por humedad

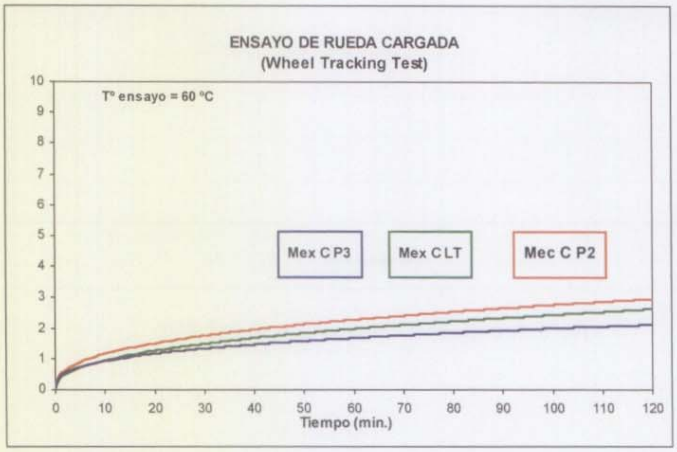


Figura 3: Comparación WTT performance de los 3 asfaltos sintéticos evaluados

partir de ellos, para hacer frente a estos desafíos.

La aparición de los ligantes sintéticos coloreables, en principio sólo dirigido a aplicaciones estéticas o mezclas asfálticas para bicisendas o bajo tránsito, encuentra, en versiones específicamente formuladas y con un alto grado de modificación, la posibilidad de diseñar las mismas mezclas asfálticas especiales que en su versión "negra" han resuelto las demandas actuales del usuario vial.

En el presente trabajo ha quedado demostrado que la utilización de ligantes color, hoy día, no representa un obstáculo a la hora de diseñar mezclas asfálticas



Fig 4: probetas WTT antes y después del ensayo





Fig 5: evaluación de micro MAC F10 con ligante P3 en Hamburgo Test

como las del tipo MAC F10, con similares prestaciones volumétricas y mecánicas, que las confeccionadas con ligantes modificados del tipo AM3.

Estas mezclas podrían aplicarse con el mismo criterio que las anteriores, proporcionando, obviamente, ventajas tales como demarcaciones horizontales, pavimentación en túneles, carriles diferenciados, zonas de aceleración y desaceleración, etc.

7. Últimas tendencias

Continuando la tendencia de producir ligantes de pavimentación cada vez más amigables con el medio ambiente, Shell Bitumen ha desarrollado una nueva versión de ligantes sintéticos pigmentables, denominada Shell Floraphalte.

Este nuevo producto, con el cual se ha comenzado a trabajar a nivel local en el laboratorio, está basado en materias primas renovables o "bio" componentes, permitiendo, entre otras cosas, una pigmentación mucho más fácil, como así también la posibilidad de disminuir drásticamente las temperaturas de fabricación y compactación de las mezclas con él producidas.

Hoy se encuentra disponible para su aplicación en soluciones de bajo tránsito y actualmente se desarrolla una opción para atender las altas demandas del tránsito utilizando una segunda generación de "bio" componentes que no se contraponga con productos de la cadena alimenticia.

Referencias:

[1] GBTT Global Advice N°1, Liquid Pigments, www.shell.com/bitumen

[2] Pliego de especificaciones técnicas de bajo espesor para carpetas de rodamiento, Subcomité de estudios de la CPA, 2006.

[3] Pavimentos Asfálticos de Color (Boris Dorfmann y otros) XXIX Reunión del Asfalto, Mar del Plata, 1996.

Agradecimientos:

Al personal del LEMIT en general y a la Ing. Rosana Marcozzi en particular, sin quienes la realización de este trabajo no hubiese sido posible.

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

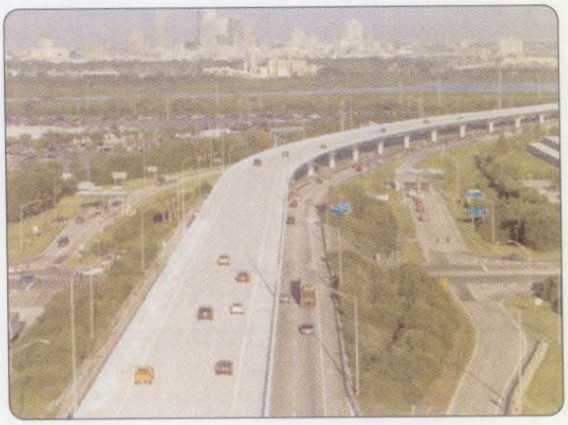
Tronador 4102 - C1430DMZ Capital - Teléfono: 4544-5302 (Líneas Rotativas)

Psicología reversa

Exitosa implementación de los Carriles Rápidos Reversibles en Tampa-Hillsborough, Florida

Trabajo publicado en la revista *Thinking Highways* N° 3

Por Martin Stone y Stephen Little



En 2006, la Comisión de Autopistas del Condado de Tampa-Hillsborough, en Florida, inauguró la carretera con el peaje más singular del mundo: los Carriles Rápidos Reversibles [Reversible Express Lanes – REL, en inglés].

Se trata del primer proyecto del mundo en tratar la congestión urbana combinando las innovaciones de puentes segmentales de hormigón apoyados en tierra firme, carriles rápidos reversibles, peajes en carreteras abiertas con múltiples carriles reversibles sin necesidad de efectivo y controles totalmente electrónicos, todo construido dentro del derecho de paso existente de la Lee Roy Selmon Crosstown Expressway [autopista que atraviesa la ciudad] de Tampa.

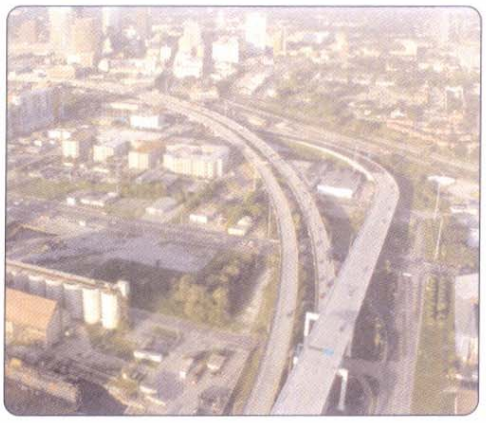
En los últimos 20 años, el constante crecimiento de la población y el continuo aumento del tránsito dieron como resultado graves congestiones que afectaron a miles de personas que utilizan la autopista para ir a trabajar todos los días. Para estas personas, la capacidad de la autopista de ofrecer un servicio directo al centro de la ciudad es importante, y también lo es el crecimiento y la prosperidad de ese centro y la continua expansión del Puerto de Tampa, el mayor puerto de aguas profundas de Florida.

El plan original del Departamento de Transporte (FDOT, en inglés) era ensanchar la Autopista Selman, al abrir un carril adicional en cada dirección y conectar la autopista directamente con la I-4 para mejorar la circulación en el sistema de autopistas de acceso limitado de la región.

Infortunadamente, las proyecciones de crecimiento futuro del tránsito en la autopista indicaron que los volúmenes superarían en la hora pico la capacidad en la hora pico del tramo de tres carriles planeado en la dirección pico y que tanto la autopista como la nueva conexión con la Interestatal sufrirían graves congestiones en menos de 10 años.

El personal de la Comisión consideró que estas singulares condiciones del tránsito merecían una solución innovadora que asignara un uso más eficiente a los más de U$S200 millones que se habrían invertido en el ensanchamiento tradicional de la autopista.

La extraordinaria solución de la Comisión de aliviar esta grave congestión en la hora pico y mejorar el acceso a la Selmon Crosstown Expressway consistía en construir 10 millas de carriles rápidos reversibles con peaje entre la I-75 y el centro de Tampa. A fin de preservar el valioso corredor de la autopista para futuras necesidades de transporte, la mayor parte del proyecto se construyó como un elegante puente segmental de hormigón, que ocupaba un espacio de sólo 6 pies dentro de la faja divisoria existente de la autopista, lo cual reduciría en gran medida los costos del proyecto y los impactos en la comunidad y el medio ambiente.



Tecnologías ITS

La seguridad y el manejo eficiente de la calzada reversible fueron esenciales para la aceptación y el éxito de los REL de Tampa-Hillsborough. Las innovaciones tecnológicas incluyeron un sistema abierto de peaje para carreteras que opera en ambas direcciones y un sistema centralizado de gestión del tránsito totalmente integrado (REL ITS) para administrar, controlar y operar los carriles reversibles y cada punto de ingreso al sistema.

La Comisión administra estos carriles desde un Centro de Gestión del Tránsito [Traffic Management Center - TMC, en inglés] principal, construido como parte del proyecto de REL. Operadores de señales de tránsito profesionales de tiempo completo monitorean los carriles, supervisan los cambios de dirección y dan indicaciones a un patrullero del servicio de "Guardia Caminera" para prestar asistencia inmediata a los automovilistas y así despejar rápidamente los vehículos detenidos en la calzada.

Los criterios de diseño del sistema REL ITS eran muy estrictos; en primer lugar, estaría basado en una plataforma de software madura que había sido utilizada en entornos similares. Dada la variedad de equipos de campo para controlar y la necesidad de ejecutar diferentes operaciones en forma simultánea, los elementos del sistema debían estar totalmente integrados y ser accesibles desde la estación de trabajo de cualquier operador. También era importante que el REL ITS fuera configurable y escalable, porque ya se estaban estudiando conexiones con otras autopistas sin peaje y caminos troncales en el área de Tampa.

La Comisión seleccionó a Transdyn, Inc. como integrador de sistemas para el proyecto gracias a su experiencia con sistemas de control "de misión crítica", incluyendo un proyecto similar para el Departamento de Transporte de Virginia en Hampton Roads, sede de la Flota del Atlántico de EE.UU. [US Atlantic Fleet]. Transdyn diseñó el REL ITS con la colaboración de la empresa de ingeniería local TEI (hoy HNTB). El resultado es un sistema que emplea 32 carteles de mensajes variables, junto con 25 cámaras de circuito cerrado (CCTV), 30 vallas de advertencia, 5 puertas con barreras impenetrables y una interfaz con dos intersecciones señalizadas.

El software central es DYNAC ATMS® de Transdyn, una suite de software integrado utilizado para la gestión de transporte, automatización de procesos y aplicaciones SCADA de avanzada. Cuenta con aplicaciones configurables por el usuario diseñadas específicamente para los clientes que requieren un alto nivel de seguridad, disponibilidad, rendimiento e integridad de los datos.

Entrega rápida

El sistema entrega información operativa a los clientes de la vía rápida y asegura que ningún vehículo pueda ingresar a los carriles reversibles en la dirección incorrecta, mientras ofrece feedback a los operadores del TMC para el manejo de incidentes en la calzada. La interfaz gráfica presenta gráficos en tiempo real que muestran el estado de toda la calzada. Los operadores tienen control pan-tilt-zoom [movimiento horizontal - movimiento vertical - acercamiento] de las cámaras y acceso total a los carteles de mensajes.

Además, el sistema administra una lista de verificación que asegura que las puertas se abran y cierren en la secuencia correcta. Los tiempos de viaje son calculados en base a los datos importados del sistema de peajes.

El éxito del proyecto

El proyecto de REL de la Comisión de Autopistas de Tampa-Hillsborough fue galardonado con muchos premios gracias a su desempeño general respecto de las metas fijadas.

Durante el primer año de operación, no se produjeron accidentes en los carriles y se superaron en más de 30 % los volúmenes de tránsito proyectados. Si bien algunas vallas de advertencia de protección recibieron golpes, ninguna de las barreras impenetrables sufrió choques y ningún vehículo accedió a los carriles de viaje en la dirección contraria.

Gracias a su diseño único, el puente se pudo construir totalmente dentro del derecho de paso existente, lo cual redujo en gran medida los costos del proyecto y eliminó prácticamente todos los impactos en los usos del terreno adyacente, la comunidad de los alrededores y el medio ambiente. A menudo denominados "seis carriles en seis pies", los pilares del puente ocupan sólo 6 pies de la faja divisoria de 46 pies de ancho de la autopista para montar los tres carriles reversibles. En consecuencia, el terreno restante se conserva, lo cual garantiza que este corredor de transporte irreemplazable estará disponible en el futuro para atender las necesidades de transporte crecientes de la región y la comunidad inmediata.

Después de la inauguración de los REL, los clientes de la autopista experimentaron condiciones de tránsito de circulación libre, con reducciones que llegaron a un tiempo de viaje promedio de 10 minutos o menos, según la longitud del viaje -una reducción de 20-30 minutos en el tiempo de viaje al trabajo por la mañana para los REL y los carriles con peaje existentes de la Autopista Selmon. Lo que hace a este ahorro de tiempo aún más valioso para la comunidad es que, en realidad, el tránsito diario promedio en el extremo este de la autopista aumentó en más de 110.000 viajes por mes después de entrar en plena actividad en enero de 2007. Estos viajes adicionales por la autopista representan desvíos de las rutas y carreteras locales colectoras sin peaje que mejoran la circulación en toda la red de transporte.

El proyecto de REL garantiza a los clientes un tiempo de viaje de 10 minutos o menos por la mañana y la tarde hacia o



desde la ciudad, generando así un ahorro de tiempo de hasta una hora por día para algunos pasajeros. En una serie de informes de los medios locales, se documentó valor adicional para los clientes en cuanto a menor estrés y mejoras en el desempeño de los empleados.

Revertir los carriles redujo los costos en gran medida. Para el proyecto en su totalidad, el costo extremadamente bajo del puente, sumado a la eliminación de la necesidad de adquirir un derecho de paso para estos nuevos carriles rápidos, resultó ser uno de los costos más bajos para la ampliación de una importante autopista en cualquier lugar de EE.UU.

El uso de tecnologías ITS de vanguardia para controlar en forma segura las operaciones de los carriles reversibles hizo posible todos los demás beneficios. La aceptación de los clientes ha sido excepcional y la Comisión recibió a funcionarios de transporte de todo el mundo.

Conclusión

Si bien la combinación de diseño, técnicas de construcción y tecnología innovadoras fue desarrollada específicamente para este proyecto, muchos de los conceptos empleados en los REL tienen aplicación directa a otras necesidades de transporte a nivel mundial. El concepto de aumentar la capacidad de los corredores de transporte a través del diseño de puentes innovadores y la optimización del uso de los derechos de paso existentes es directamente aplicable a los problemas de congestión de tránsito en muchas áreas urbanas de todo el mundo (con y sin peaje). La función que desempeña ITS en este modelo es esencial y demuestra claramente su valor a medida que avanzamos hacia sistemas de transporte más eficientes.

Martin Stone, Ph. D, AICP es Director de Planeamiento para la Comisión de Autopistas del Condado de Tampa-Hillsborough.

Stephen Little es Administrador Regional de Transdyn Inc. para la Región Atlántico Medio.



PETROQUÍMICA
PANAMERICANA S.A.
EMULSIONES ASFÁLTICAS

¬ OBRAS VIALES
¬ EMULSIONES ASFALTICAS

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





PAOLINI HNOS







DATec

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

√ Principal proveedor de Postes SOS de Argentina.

√ Pioneros en utilizar tecnología GSM.

DATec

DISEÑOS DE ALTA TECNOLOGÍA

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

Los impactos sobre el territorio, ocupación y fragmentación

Justo BORRAJO SEBASTIÁN

Trabajo publicado en la revista *Carreteras* de España Nº 160

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad y variabilidad de los organismos vivos y de los ecosistemas de los que forman parte, siendo el concepto más utilizado en el campo de la conservación por su carácter globalizador, por permitir considerar a la naturaleza como un todo y estudiar los efectos sobre ella del mundo que estamos construyendo. En torno a la biodiversidad se plantean dos objetivos bastante antagónicos: su conservación y su utilización, que se tratan de conciliar con el tan "manoseado" concepto de uso sostenible o sostenibilidad y que, en general, se resuelve con la victoria del denominado desarrollo sobre la conservación, olvidando que los recursos biológicos son imprescindibles no sólo porque proporcionan alimentos y medicinas, sino también beneficios sociales, culturales y ambientales que hacen que la conservación de la biodiversidad no sea sólo una obligación ética, sino también una necesidad de supervivencia.

La respuesta institucional que ratifica el concepto de biodiversidad, en el que la naturaleza deja de verse como un conjunto de componentes aislados y se considera como un conjunto global de ecosistemas interrelacionados, se produce en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, firmado en la Conferencia de las Naciones Unidas de Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992. España ratificó dicho Convenio en 1993, estableciendo el actual Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, una Estrategia para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica. En ella se estableció un marco general para la política nacional de conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, se diagnosticó el estado de la biodiversidad, se identificaron los procesos que están causando su deterioro y los sectores que los provocan y se indicaban las directrices y medidas que deberían seguir los futuros planes sectoriales y programas específicos del Estado CC.AA., Corporaciones Locales y sociedad en general.

En lo que se refiere al tema de este artículo los principios orientadores son los de prevención y planificación:

- La prevención exige pensar a largo plazo, basándose en un diagnóstico dinámico del estado de conservación del medio y en la predicción de los efectos sobre éste de las actuaciones que pretendamos realizar.
- La planificación del territorio y la evaluación ambiental, tanto de planes o programas como de proyectos, son los instrumentos fundamentales para incorporar los objetivos de sostenibilidad en las primeras etapas de la toma de decisiones.

Para garantizar la conservación de la diversidad biológica, es necesario que el establecimiento de un sistema de áreas protegidas se complemente con el de corredores biológicos que garanticen su conectividad. El transporte, principalmente a través de sus grandes infraestructuras, puede producir unos graves efectos sobre la biodiversidad con su:

- Ocupación de suelos;
- Alteraciones del relieve, la hidrología y la atmósfera;



Foto 1. Paso de fauna específico para corzo

- Contaminación acústica, del aire, suelos y aguas;
- Sobreexplotación de recursos no renovables;
- Destrucción de la capa de ozono;
- Riesgos de transporte de sustancias peligrosas, y
- Emisiones que provocan el calentamiento global y el cambio climático.

Los efectos principales de las alteraciones anteriores sobre la diversidad biológica son la pérdida de efectivos y la fragmentación de poblaciones, la disminución de la diversidad genética y la fragmentación, modificación y destrucción de hábitats y ecosistemas.

LA FRAGMENTACIÓN Y OCUPACIÓN DEL HÁBITAT

Las redes de transporte ocupan y dividen los hábitats naturales dando lugar a fragmentos más aislados al crear barreras entre ellos, lo que produce dos efectos principales sobre las especies:

- La reducción del tamaño de los fragmentos y su formato, que da lugar a que puedan no ser viables como soporte de las especies más sensibles, y
- La reducción de la conectividad entre los fragmentos, que puede hacer que el desplazamiento de los animales se dificulte o imposibilite.

En ambos casos, algunas especies corren peligro de extinción, lo que conlleva efectos globales negativos sobre la diversidad biológica.

Las infraestructuras de transporte, principalmente carreteras y ferrocarriles, tienen efectos ecológicos primarios y secundarios que pueden afectar de forma negativa a la biodiversidad. Entre los primarios podemos citar la pérdida de hábitat, el efecto barrera, la mortandad causada por colisiones con vehículos, las molestias y contaminación, y la función ecológica de los márgenes. Entre los secundarios, los cambios de usos del suelo, el incremento de asentamientos humanos e industriales y el aumento de la frecuentación. Además, estos efectos están en gran medida relacionados, lo que provoca que sus consecuencias sinérgicas sean superiores.

La ocupación del terreno por la infraestructura es la causa directa más evidente de la pérdida de hábitat. Además, este efecto se agrava al considerar que no inutiliza sólo el espacio físicamente ocupado sino que las molestias del ruido y la contaminación se extienden con las infraestructuras.

En España las carreteras y sus bandas de afección ocupan cerca del 1,5 % de la superficie total, lo que en términos absolutos puede parecer poco importante pero sí lo es localmente.

Sobre la amplitud de la banda afectada junto a las infraestructuras de carreteras se han realizado muchos estudios con resultados muy variables que van desde las decenas hasta los centenares de metros, e incluso hasta kilómetros dependiendo del impacto y considerando las condiciones físicas y climáticas del entorno, los hábitats afectados, y la geometría y el tráfico de la carretera.

El efecto barrera puede ser uno de los impactos negativos más importantes de las infraestructuras de transporte terrestre, ya que la capacidad de dispersión de los organismos vivos es uno de los factores más importantes para la supervivencia de las especies. La capacidad para desplazarse por el territorio, en busca de comida o refugio o para reproducirse, se ve afectada negativamente por las barreras que, a veces, suponen las infraestructuras.

Las carreteras y ferrocarriles pueden suponer barreras físicas o de comportamiento para algunos animales en determinadas condiciones de diseño y uso. No es lo mismo una carretera convencional con una intensidad de tránsito inferior a 4.000 vehículos/día, que sólo supondrá una barrera para las especies más sensibles, que una autopista con más de 10.000 vehículos/día impermeable para la mayoría de las especies si no se planifica y proyecta su trazado con cuidado y se adoptan medidas correctoras de diseño, de cerramientos y pasos de fauna. Además, muchas especies de animales evitan las zonas próximas a las carreteras por las molestias derivadas de las actividades humanas, lo que aumenta el efecto barrera física de dichas carreteras.

La alteración de las características ecológicas de los hábitats adyacentes a las vías de comunicación terrestre inducen cambios en la forma en que son utilizados por la fauna y la flora. Los caminos hidrológicos producidos por los movimientos de tierra pueden secar acuíferos, producir inundaciones o erosionar los suelos, lo que influye de manera muy directa sobre la vegetación y fauna asociadas. Los contaminantes químicos (metales pesados, sodio y cloro de las sales fundantes, monóxido y dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos de los gases de escape) también tienen importantes efectos sobre los suelos, la vegetación y la fauna.



Foto 2. Plantaciones de ocultación de vallado

El ruido del tránsito afecta sobre todo a las personas, pero también a numerosas especies de animales que no se acercan a las carreteras. La iluminación nocturna puede afectar a la mortandad de insectos lepidópteros (es conocido el caso de las mariposas nocturnas asociadas a los coscojales de Aranjuez y sus problemas con las variantes de dicha población).

La mortalidad por atropello es responsable de sólo una pequeña parte (menor del 4 %) de la mortalidad de las especies más comunes (conejos, roedores, gorriones, etc.), pero puede ser un factor importante y significativo para la supervivencia de la población local o global de algunas especies sensibles o en peligro de extinción como puede ser en nuestro país el lince ibérico. El número de accidentes con aves también puede ser importante, sobre todo en carreteras que cruzan o bordean humedales o que interceptan zonas de paso como las existentes entre bosques y pastizales.

En general, las especies más sensibles a las barreras de las carreteras son las poco comunes con pequeñas poblaciones locales y amplias áreas de campeo (oso, lince, etc.) y las que realzan desplazamientos diarios o estacionales entre distintos hábitats locales (principalmente algunas aves, ciervos, y jabalíes en nuestro país). En otros países europeos también tienen importancia las especies que, como el alce o el reno, tienen que realizar grandes migraciones anuales.

Conviene destacar el valor de los márgenes de las infraestructuras lineales, ya que pueden constituir un nuevo hábitat para algunas especies, con los efectos positivos y negativos a que puede dar lugar. Así, si se gestionan bien, pueden constituir refugios para determinadas especies, aumentando las zonas de vegetación natural en lugares densamente poblados con escasez de las mismas, pero también pueden conducir a los animales a zonas donde la mortalidad es más elevada, e incluso pueden servir de corredor de propagación de especies invasoras, como ha ocurrido con el senecio de El Cabo, en España.

Por último, entre los efectos ecológicos secundarios, los cambios de uso del suelo a que dan lugar las infraestructuras, sobre todo de carreteras, por la mayor accesibilidad al territorio que proporcionan, pueden intensificar los efectos negativos en la conservación de la diversidad biológica que ya de por sí genera la red infraestructura. Así, la urbanización del territorio y el turismo con su mayor frecuentación humana , potenciada por la mayor accesibilidad al territorio, que plantean las carreteras, sobre todo las de gran capacidad, son fenómenos muy preocupantes en cuanto a la conservación de la biodiversidad.

La contaminación de los efectos que se han descripto deriva en la fragmentación y ocupación de hábitats cuyo efecto global debe contemplarse en un contexto paisajístico amplio que conlleve la pérdida y aislamiento de los mismos y los cambios en el uso de los suelos próximos a las vías. Los estudios sobre el efecto de las carreteras sobre el paisaje, entendido como fenosistema o parte perceptible de los ecosistemas, y sobre todo los efectos ecológicos a gran escala se encarga la ecología del paisaje, que en estos momentos, todavía no está muy desarrollada en nuestro país, aunque existen esfuerzos significativos, por ejemplo, los realizados por Díaz Pineda y otros (5), sobre paisaje cultural y estructura socioeconómica y su aplicación a un territorio de Almería, donde se cuantifica el impacto y las potencialidades de las actividades turísticas.

MEDIDAS PARA REDUCIR LOS IMPACTOS DE LA OCUPACIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS

Las medidas que deben promoverse para reducir los efectos negativos de la población y fragmentación de hábitats parten de tres principios básicos: prevención, corrección y compensación (3). Además, es necesario un seguimiento que permita establecer la eficacia de las medidas adoptadas y asegurar que se alcancen los objetivos propuestos.

En la fase de la prevención, la herramienta fundamental es la planificación a diferentes escalas. Planes, programas, estudios y proyectos, incluyendo tanto nuevas infraestructuras como la mejora de las ya existentes. La Evaluación Ambiental de Planes y Programas y la Evaluación de Impacto Ambiental de estudios y proyectos son las herramientas técnico-administrativas utilizadas para garantizar que los aspectos ambientales, entre ellos la ocupación y fragmentación de hábitats, sean considerados en la toma de decisiones sobre qué actuaciones deben realizarse y con qué trazado.

Una vez decididas las actuaciones a realizar y sus trazados ambientalmente viables en cuanto a ocupación, es necesario diseñar las medidas correctas y, en su caso, compensatorias, que mitiguen los impactos negativos de la fragmentación y aseguren una permeabilidad transversal adecuada.

Las medidas para reducir la fragmentación de los hábitats son de dos tipos:

- Las que reducen directamente la fragmentación: pasos adaptados de drenaje o vías pecuarias, y pasos específicos de fauna (Foto 1), y

Tipo I:	hábitats costeros y vegetaciones talofíticas
Tipo II:	dunas marítimas y continentes
Tipo III:	hábitats de agua dulce
Tipo IV:	brezales y matorrales de zona templada
Tipo V:	matorrales esclerófilos
Tipo VI:	formaciones herbosas naturales y seminaturales
Tipo VII:	turberas altas y bajas, y áreas pantanosas
Tipo VIII:	hábitats rocosos y cuevas
Tipo IX:	bosques

Tabla 1. Tipos de hábitats básicos según la Directiva 92/43

- Las que mejoran la seguridad de la carretera y evitan los atropellos de animales (vallados, gestión de márgenes, dispositivos de escape, etc. Ver Foto 2).

1. La fragmentación en los Planes y Programas

En los estudios técnicos realizados para la preparación de un Plan Sectorial de Carreteras que desarrolla el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) 2005-2020, y dentro del Informe de Sostenibilidad Ambiental, se ha evaluado la afección a la biodiversidad mediante indicadores que tienen en cuenta los parámetros de ocupación, densidad de espacios en las cercanías y afección a los mismos, fragmentación del territorio y afección a la fauna.

Para la cuantificación de la ocupación se ha considerado una banda de 50 m, mientras que para la afección se tienen en cuenta bandas de 100 m, 200 m y 1000 m. La situación de partida se ha valorado para los espacios de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA), Humedales Ransar, Reservas de la Biosfera, IBA, Hábitats prioritarios, Espacios Protegidos de las CC.AA. y Parques Nacionales. La ocupación total actual es relativamente baja en valores absolutos, ya que no se supera en ningún caso el 0,4 % de la superficie total de las diferentes categorías.

La realización de todas las actuaciones previstas en el PEIT no afectará por ocupación en ningún caso a la categoría de Parques Nacionales, pero sí a numerosos espacios de la Red Natura 2000 (68 ZEPA y 38 LIC) así como a 24 hábitats prioritarios y 26 Espacios Naturales protegidos de las CC.AA. La afectación de estos mismos espacios y otros cercanos depende de los trazados y de la franja de afección que se considere.

Como Plan Sectorial de Carreteras (PSC) no ha sido aprobado y algunas actuaciones previstas en el PEIT han sido o podrán ser descartadas por la Evaluación de Impacto Ambiental (caso de la autopista de peaje Toledo-Ciudad Real-Córdoba). No es posible cuantificar la afección potencial sobre la biodiversidad que produciría un hipotético PSC.

En cuanto a la fragmentación, definida como el proceso de división de hábitats continuos en fragmentos que a medida que se hacen más pequeños quedan más aislados entre sí y que, en conjunto, ocupan solo una fracción de la superficie original, se ha partido del Inventario Nacional de Hábitats para clasificarlos, de acuerdo con la Directiva 92/43, en los nueve tipos básicos de la Tabla 1.

Como indicadores de fragmentación se han considerado el número de teselas afectadas, su área media y la relación entre perímetro y área. Si el porcentaje de variación de los indicadores es elevado nos indica que el área de hábitats es muy pequeña o que se le afecta en mucha superficie, debiéndose evitar en ambos casos la actuación.

La fragmentación afecta de modo desigual a los diferentes tipos de hábitats, siendo los más afectados las dehesas de encinas, los bosques de "castanea sativa" y los ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de "myricaria germanica" y "salix elaeagnos" (Anexo I de la Directiva 92/43). En la mayoría de los hábitats afectados se produce un aumento del número de teselas inferior al 5 %, lo que en valor absoluto no es muy elevado.

En cuanto a la superficie afectada, indicador que aporta una información muy buena a la hora de analizar la posible fragmentación, los resultados indican que la pérdida en la práctica la totalidad de los mismos es inferior al 1% de su superficie. Los hábitats más afectados vuelven a ser los ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas, que pueden resultar gravemente afectados sobre todo si se considera que su área en la península es reducida.

Considerando la relación perímetro-área, indicador que trata de cuantificar la influencia de la forma de las teselas, lo que puede tener importancia en algunos procesos ecológicos, la mayoría de los hábitats no la ven modificada de forma significativa (en ningún caso se supera el 2 % de su variación).

En conclusión, y considerando los tres indicadores calculados, se puede decir que la fragmentación por la realización de las actuaciones de carreteras previstas por el PPEIT no será importante en valores absolutos para la mayoría de los hábitats, aunque sí puede serlo en algún caso particular y sobre todo para los hábitats de bosques de "castanea sativa" y los ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de "myricaria sativa" y "salix elaeagnos", que son los más afectados en los tres indicadores.

Para valorar los efectos sobre la fauna de un posible Plan Sectorial de Carreteras que desarrolle el PEIT se han considerado tanto las especies de interés comunitario (Anejos de la Directiva Hábitats y Anexo II de la Directiva Aves), como las especies de protección estricta que conforman los elementos básicos de la Red Natura 2000, y las que se encuentran en las categorías de "en peligro de extinción" y "vulnerables" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Además, se ha estudiado de forma pormenorizada la afección a los cinco taxones de vertebrados que disponen de planes de recuperación a nivel nacional: lince ibérico, oso pardo, quebrantahuesos, urogallo cantábrico y águila imperial. Las vías de gran capacidad que mayor afección podrían producir son la autopista de peaje Toledo-Ciudad Real-Córdoba y la autovía Linareas-Albacete, sobre el lince ibérico y el águila imperial. La primera ha sido declarada ambientalmente no viable por la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del 29 de mayo de 2007, que concluye que el proyecto es incompatible con la conservación de hábitats y especies de interés prioritario y amenaza la integridad de la Red Natura 2000.

La autovía Linares-Albacete recibió una DIA positiva el 21 de noviembre de 2006 tras un estudio complementario sobre la afección al lince ibérico que varió el trazado e introdujo numerosos pasos de fauna y medidas compensatorias de revegetación de las vaguadas y cauces de agua en los que se implantaron los pasos de faunas específicos. El trazado se trasladó de la ladera, por la que inicialmente discurría, hacia una llanura septentrional, considerando los expertos que los linces utilizaban la ladera como zona de campeo, en la que era difícil predecir sus movimientos, y la llanura era únicamente lugar de paso hacia otras zonas, por lo que sus desplazamientos por la misma eran más previsibles y se podían disponer las medidas adecuadas para evitar los atropellos.

Por último, parece oportuno recordar que en la fase de redacción de planes y programas no hay que limitarse a evaluar

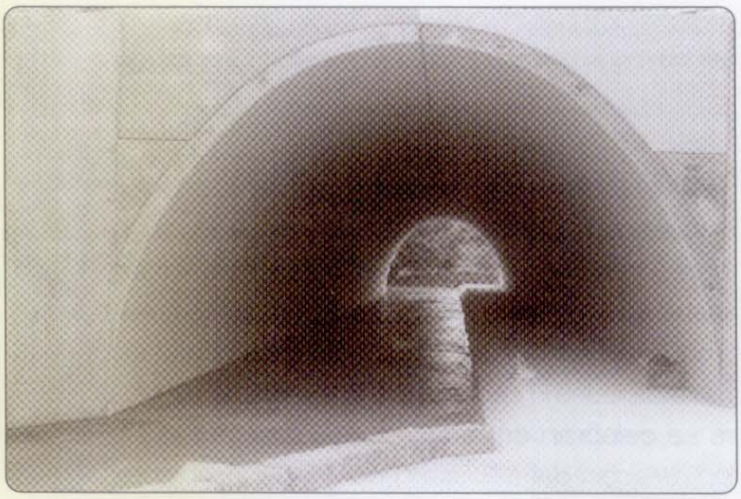


Foto 3. Obra de drenaje ampliada a bóveda y con acera para paso de reptiles y anfibios

los previsibles efectos sobre la biodiversidad de los programas de creación de nuevas infraestructuras, sino que deben incluirse programas o subprogramas de integración ambiental de las infraestructuras existentes. Así, en los estudios para un Plan Sectorial de Carreteras que desarrolle el PEIT y dentro del Programa de Conservación y Explotación se propone incluir un subprograma de calidad ambiental con actuaciones para mejorar la integración territorial, paisajística y ambiental de las carreteras existentes, tales como pasos específicos de fauna, mejora de la permeabilidad transversal, plantaciones en las márgenes e integración ambiental de los cauces afectados por las obras de drenaje.

2. Medidas correctoras y compensatorias

Antes de disponer medidas correctoras y compensatorias es necesario estudiar si existe un trazado que las haga necesarias, pues la auténtica política de protección de la biodiversidad es la preventiva.

Para ello, en la fase de estudio informativo de las carreteras y ferrocarriles se realiza una caracterización del territorio que detecta los hábitats y espacios sensibles que, si es posible, no deben ser atravesados por la infraestructura, y la planta y el perfil que permiten una menor afección al paisaje.

Únicamente después de este ejercicio hay que pensar en las medidas correctoras y compensatorias. Como ya expusimos al principio del apartado "Medidas para reducir los impactos de la ocupación y fragmentación de hábitats", las actuaciones para proteger a la fauna de los impactos de las infraestructuras lineales de transporte y reducir la fragmentación del hábitat son de dos tipos:

- Las que reducen directamente la fragmentación conectando los hábitats atravesados por la infraestructura y
- Las que mejoran la seguridad de la carretera y reducen la mortalidad de los animales por colisiones con los vehículos.

No hay que olvidar que algunas medidas pueden pertenecer a ambos grupos y que, además, pueden tener efectos contradictorios, como los vallados, que, aunque reduzcan los atropellos, aumentan la fragmentación sobre todo si no se disponen los pasos transversales suficientes.

Aunque la disposición de pasos específicos para la fauna está cada vez más extendida, no hay que olvidar que la adecuación de los pasos superiores o inferiores y los drenajes pueden cumplir también de forma eficaz dicha función y su adaptación para que sirvan también a la misma es mucho menos costosa (Foto 3).

Un aspecto que consideramos poco estudiado al menos en la fase de planificación es la ubicación de los pasos de fauna, pues es preciso que se estudien *in situ* los corredores de fauna, para que su eficacia sea real. De los estudios, poco numerosos, realizados sobre la utilización de los pasos específicos de fauna en la fase de explotación de las carreteras parece deducirse que su eficacia es baja en muchos casos, por su mala ubicación o su diseño poco adecuado.

Para elegir el tipo de paso más adecuado a cada caso hay que tener en cuenta el paisaje, los hábitats afectados y las especies a las que van destinadas las medidas. Así, no es lo mismo el paso necesario para mantener la permeabilidad de un corredor regional de grandes mamíferos, para lo que será necesario un gran ecoducto, que mantener el corredor de migración de una población local de anfibios, para lo que bastará con la adaptación de un pequeño drenaje.

Otro aspecto importante a considerar en la disposición de medidas correctoras es la densidad necesaria de pasos de fauna. Decidir el número y tipo de medidas dependerá de las especies existentes y la distribución de hábitats en la zona. En unos casos bastará con un número pequeño de grandes pasos y en otros será mejor disponer de un mayor número de pequeñas dimensiones.

Otro aspecto importante, y a veces descuidado, es el mantenimiento de los pasos, sobre todo los de drenaje. Parece oportuno que en los contratos de conservación integral de las carreteras estatales se dé cada vez mayor importancia a estas tareas, incluyendo informes específicos sobre la eficacia de las medidas correctoras adoptadas.

En España no existe legislación sobre medidas compensatorias, y sólo es aplicable la europea: Directivas de Aves (1979) y de Hábitats (1992). Aunque no existe todavía mucha experiencia en nuestro país sobre aplicación de medidas compensatorias, parece oportuno destacar algunas que se han realizado últimamente.

Así, son frecuentes los convenios con la CC.AA. para la transferencia de fondos que permitan la adquisición de terrenos que aseguren su funcionalidad actual (caso de la Autovía Trujillo-Cáceres), o los recuperen para la creación de hábitats con mayor riqueza ecológica (caso de la autovía del Mediterráneo entre Motril y el límite con la provincia de Almería donde se pretende evitar o limitar la

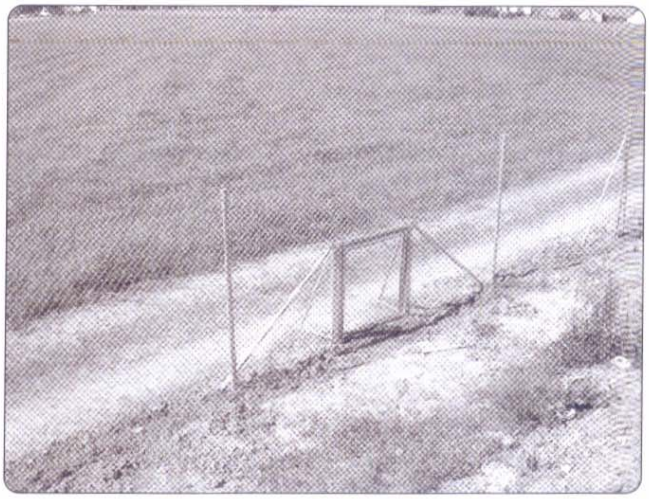


Foto 4. Dispositivo de escape

implantación de invernaderos).

También son frecuentes medidas como la implantación de nidos artificiales para cernícalos, construcción de charcas, repoblación de conejos y plantaciones de alfalfa que sirvan de base alimentaria a rapaces o linces, instalación de sistemas de prevención de electrocución en tendidos eléctricos existentes, sustitución de cercas de espino por malla ganadera, etc.

Por último, hay que señalar que, en cumplimiento de las Declaraciones de Impacto Ambiental que incluyen la obligatoriedad de ejecutar un programa de seguimiento para conocer el funcionamiento de las medidas de protección de la fauna, se están realizando contratos específicos por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Los controles se llevan a cabo mediante obtención de imágenes con cámaras activadas por barreras de infrarrojos y detección de rastros sobre polvo de mármol, tanto en pasos de fauna específicos como en otros pasos, drenajes y túneles.

También se llevan a cabo controles sobre la mortalidad por atropello en la propia carretera.

GRUPO DE TRABAJO SOBRE FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS CAUSADA POR INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE

El Grupo de Trabajo está integrado en la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza e incluye representantes de todas las administraciones de transporte y medio natural, tanto de las CC.AA. como de la Administración Central, así como de otras entidades implicadas en el tema. Las reuniones se celebran en la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, que ostenta la secretaría técnica del Grupo.

En la última reunión del Grupo, a la que asiste regularmente un representante de la Dirección General de Carreteras, se presentó la publicación del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales" (6), redactado a partir de las directrices del manual europeo COST 341 Fauna y Tráfico, y se encuentra en la etapa de redacción una segunda publicación sobre prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de los pasos de fauna. En el año 2008 está prevista la publicación de un documento sobre prevención de la fragmentación de hábitats en la fase de planificación de infraestructuras.

Las Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallado perimetrales (6), incluyen en una serie de fichas con fotografías de realizaciones y las prescripciones técnicas para el diseño correcto de once tipos de pasos de fauna adecuados para distintos grupos taxonómicos y contextos paisajísticos. Se establecen las dimensiones mínimas y recomendadas para cada tipo. Además:

- Se describen las dimensiones y características de los accesos (ficha 112) y de la superficie del paso,
- Se muestran ejemplos de los errores y malas prácticas más frecuentes que comprometen la eficacia de estas estructuras, y
- Se incluyen fichas sobre:
  - Vallados perimetrales (nº 13 para grandes mamíferos y nº 14 para pequeños vertebrados),
  - Sistemas de escape (ficha 15, ver Foto 4),
  - Gestión de la vegetación de los márgenes (ficha 16),
  - Refuerzo de la señalización de advertencia (ficha 17),
  - Dispositivos dinosaurios (ficha 18),
  - Señalización de pantallas transparentes para evitar la colisión de aves (ficha 19), y
  - Adaptación de arquetas, cunetas y otros elementos que puedan causar mortalidad de fauna (ficha 20).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Delibes de Castro, M. (2006): "Carreteras, hábitat y biodiversidad. Integración Ambiental". Revista Carreteras.
2. "Estrategia Española para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica". Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
3. "Fauna y Tráfico. Manual Europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones" (2005). Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.
4. "Pasos de fauna para vertebrados. Minimización y seguimiento del efecto barrera de las vías de comunicación" (2006). Centro de Publicaciones CEDEX.
5. Pineda, F.D. et al. (2005): "Paisaje Cultural y Estructura Socioeconómica". Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
6. "Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales" (2006). Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente.
7. Rosell, C. et. Al (2003): "La fragmentación del hábitat en relación con las infraestructuras de transporte en España".

Evaluación global de la sostenibilidad de una carretera, y vía de mejora

Trabajo publicado en la revista *Carreteras* de España Nº 160

Manuel BURON MAESTRO
Carlos JOFRÉ IBÁÑEZ

El concepto de sostenibilidad como condición necesaria para el desarrollo sostenible y como criterio global de elección es aplicable directamente a las carreteras. En realidad, es aplicable a cualquier actividad humana que tenga vocación de perdurar generación tras generación, especialmente si, para ello, necesita recurrir al consumo de recursos naturales y de energía no renovable; pero su aplicación al proyecto y construcción de carreteras es muy interesante por diversas connotaciones específicas de las mismas. Dicha aplicación propicia un ejercicio de reflexión lleno de interés.

De hecho el empleo del índice de sostenibilidad como criterio global para tomar decisiones descubre, más bien pone en primer plano, otras consideraciones, más allá de las medioambientales, de indudable importancia.

ASPECTOS GENERALES

La sostenibilidad es una característica de la actividad humana que evalúa la capacidad que tal actividad tiene para ser desarrollada permanentemente, durante generaciones, y consumiendo aquellos recursos naturales imprescindibles en las menores cantidades posibles, de modo que el desarrollo actual de dicha actividad no comprometa la posibilidad de que las próximas generaciones puedan seguir desarrollándola. Este concepto tiene una gran amplitud ya que la acción de consumir se entiende como cualquier disminución o perjuicio de los recursos disponibles, entroncando de este modo y de forma directa con la protección del medio ambiente.

Es evidente que cualquier actividad con pretensiones de desarrollarse debe aunar a la satisfacción de una necesidad requerida por la sociedad, unas condiciones que merezcan una valoración positiva de su desarrollo, tanto desde el punto de vista económico (dicha actividad debe ser económicamente viable) como social (dicha actividad debe desarrollarse en unas condiciones de trabajo saludables para las personas que la ejercen).

Por lo tanto, la sostenibilidad es una expresión de responsabilidad social que tiene que ver con el ahorro de recursos naturales no renovables, con el respeto al medio ambiente y que perdura en el tiempo. Forman parte de ella:

- Aspectos de ahorro (energético, de recursos naturales, etc.),
- Aspectos medioambientales (control de emisión de gases de efecto invernadero, valoración de residuos, etc.),
- Aspectos sociales (generación de empleo, seguridad, y salud en el trabajo, etc.) y
- Aspectos económicos (productividad, eficiencia en la accesibilidad al producto, etc.)

La sostenibilidad es un parámetro relativo que se emplea siempre en términos comparativos. No existen actividades sostenibles, como valor absoluto. Existen actividades más o menos sostenibles en comparación con otras.

Cuando se cuantifica la sostenibilidad de dos actividades o dos productos diferentes, se pretende compararlos entre sí y, por lo tanto, dicha cuantificación debe



Foto 1. La cuantificación de dos actividades o dos productos diferentes debe realizarse con un procedimiento homogéneo para ambos y de manera global, integrando la totalidad de los aspectos valorables

realizarse con un procedimiento homogéneo que partirá de que ambas actividades o productos cubren la misma necesidad con idénticos requisitos. Dicha cuantificación se hace globalmente, con ánimo de integrar en ella la totalidad de los aspectos a considerar. Ello lleva a realizarla en un período largo de tiempo durante el cual se producirán todas las circunstancias previsibles y se manifestarán todos los aspectos valorables. Este período se identifica con el ciclo de vida del producto que el desarrollo de la actividad en cuestión crea para satisfacer la necesidad demandada (ver Foto 1).

Dicho producto final tiene a lo largo de su vida útil un balance de consumos (gastos menos ahorros) y de impacto ambiental (deterioros menos correcciones) necesarios para la producción de las materias primas, para la elaboración del producto como tal, para la utilización de dicho producto final por parte de los usuarios a lo largo de la vida útil de aquél, para reducir a residuos y deshacerse de los mismos, el citado producto final ya obsoleto e inservible.

La suma de todos los consumos e impactos dividida por el tiempo de vida útil en que el producto final considerado ha servido a la sociedad (a los usuarios del mismo) es un valor que forma parte del índice que cuantifica la sostenibilidad del producto final evaluado. Cuanto menor es este valor, mayor es la sostenibilidad de la actividad o del producto evaluado.

Tras aplicar el mismo procedimiento de evaluación desde cada uno de los aspectos considerados en la sostenibilidad (aspectos sociales, económicos, medioambientales y energéticos) y utilizando los coeficientes de ponderación necesarios que permitan, como si de unidades homogéneas se tratara, operar con los diferentes índices parciales de sostenibilidad, se obtiene un valor total, o agregado, que es el índice de sostenibilidad o índice que cuantifica la sostenibilidad del producto final evaluado.

Por tanto, para medir la sostenibilidad es necesario acordar, previamente, un modelo de cuantificación y tratamiento del análisis del ciclo de vida en el que se establezcan los criterios de valoración y de ponderación a aplicar.

LA CARRETERA COMO OBJETO SOSTENIBLE Y COMO OPORTUNIDAD DE AUMENTAR LA SOSTENIBILDIAD GLOBAL

Cuando el producto final a considerar, a la luz de la sostenibilidad, es la carretera, podemos observar que, por las características especificas de las obras correspondientes, en cuanto a los materiales que pueden resultar adecuados para alguna parte de la sección tipo, es posible analizar la mayor o menor sostenibilidad de la carretera que se proyecta o construye, y además, también es posible analizar las oportunidades que dicha carretera ofrece para valorizar residuos empleándolos como materiales de construcción no tradicionales e incluso no estrictamente necesarios, pero cuya utilización proporciona una mejora relevante para la conservación del paisaje o del medioambiente en términos globales.

El primero de los análisis citados considera a la carretera como un objeto mas o menos sostenible y el segundo pone de manifiesto la capacidad que la carretera tiene para ser utilizada como una oportunidad para aumentar la sostenibilidad de otras actividades y, por tanto, de contribuir a un desarrollo más sostenible del conjunto de la sociedad.

Es evidente que una carretera en la que se valorizan residuos, además de contribuir a un incremento de la sostenibilidad global, también incrementa su propio índice de sostenibilidad.

La jerarquía de la valoración de residuos establece un nivel superior para los modos de valorización que recuperen los residuos haciendo que formen parte de un nuevo material que mantiene las mismas prestaciones que el material tradicional, obtenido directamente desde las materias primas correspondientes y sin aportación alguna de residuos.

Cuando el modo de valoración de los residuos es el reciclaje, se alcanza un nivel inferior, obteniendo materiales reciclados cuyas prestaciones son inferiores, en mayor o menor medida, a las que ofrece el material tradicional anteriormente descripto.

Desde un punto de vista global, siempre es más interesante para el conjunto de la sociedad la recuperación de residuos. Previsiblemente, los trabajos de I + D + i propiciarán dicha recuperación en la carretera, donde el empleo de áridos reciclados evolucionará hasta llegar a convertirse en la utilización de áridos recuperados de residuos de construcción.

La recuperación de residuos reduce el consumo de la materia prima y el proceso necesario para la producción y obtención del material sustituido por el residuo recuperado que, sometido al proceso correspondiente, ofrece las mismas prestaciones que aquél y, al mismo tiempo, evita un vertedero y los problemas paisajísticos y medioambientales que dicho vertedero genera. Por ello es una actividad de gran impacto positivo en el desarrollo sostenible que vendrá de la mano de la carretera.

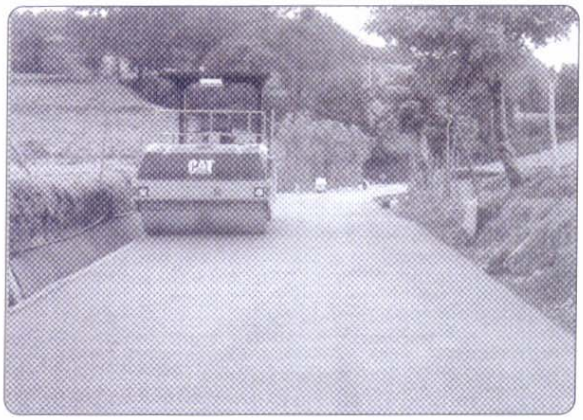


Foto 2. Firme de hormigón compactado con rodillo

BALANCE DE CONSUMOS E IMPACTO AMBIENTAL EN LA CARRETERA

Cuando el producto final a considerar, en términos de sostenibilidad, es la carretera, cabe plantear el siguiente balance de consumos e impacto ambiental.

•A corto plazo, durante:
*la obtención de materias primas,
*la producción de materiales, y
*la ejecución de la construcción

•A largo plazo, durante:
*la vida de servicio, es decir el balance de consumos del usuario durante la utilización de la carretera
*la conservación y el mantenimiento de dicha carretera, y
*la destrucción o demolición de la carretera después de su vida útil, ya obsoleta e inservible, o
*la rehabilitación de la propia carretera para prolongar su vida de servicio, recuperando los materiales propios de aquélla, o
*la recuperación de los residuos propios de la demolición, que de este modo se aprovechan

•A corto y a largo plazo, mediante:

*la recuperación en la carretera de residuos de procedencia ajena a la propia carretera, que de este modo se aprovechan, con la máxima jerarquía dentro del procedimiento de valorización de residuos; de esta manera, aumentan la sostenibilidad, global y la propia de la carretera, y
*el reciclaje en la carretera de residuos ajenos que, con una menor jerarquía dentro del procedimiento de valorización de los mismos, se aprovecha contribuyendo también, aunque en menor medida, al aumento de la sostenibilidad, global y la propia de la carretera.

En general, al cuantificar la sostenibilidad de la carretera, el balance de consumos e impacto ambiental a corto plazo es inferior al mismo balance realizado a largo plazo, procediendo en ambos casos tal como se ha descripto anteriormente.

Considerando el balance completo, a lo largo de toda la vida útil y el posterior proceso de rehabilitación o demolición, cabe analizar el proceso de sostenibilidad de la carretera durante las diferentes fases por las que pasa, a saber (ver foto 3):

•Concepción (planificación, estudio informativo, previsión de corredores),
•Proyecto (proyecto de trazado, proyecto de construcción),
•Ejecución (foto 4), y
•Explotación (consumo del usuario y gastos de mantenimiento y conservación).

En todas ellas se toman decisiones que afectan decisivamente a las sostenibilidad de la carretera.

PLANIFICACION FAVORABLE AL AUMENTO DE LA SOSTENIBILIDDAD

Las primeras etapas de concepción de la carretera tienen una importancia decisiva en la mayor o menor sostenibilidad de ella. Es en esta etapa cuando los aspectos relacionados con el interés social se sustancian.

También es una etapa en la que se pueden enunciar criterios a seguir en el Proyecto de Trazado, que redundarán en una mayor sostenibilidad. Es importante considerar:

•Limitar la altura de los terraplenes, su longitud y ubicación. El terraplén es la solución más dura y la de mayor afección paisajista como interrupción del sistema orográfico de los valles. Los terraplenes altos pueden producir asientos por fluencia apreciables, de modo que pueden convertirse en fuente de gastos de conservación y mantenimiento periódicos.

Desde ya, el terraplén debe permeabilizarse para no interrumpir los cursos del agua, los posibles torrentes en épocas muy lluviosas y para permitir que la fauna transite por el valle y tenga acceso fácil a aquellos puntos en los que pueda beber.

Por todo ello, en múltiples ocasiones las estructuras pueden sustituir a los terraplenes con ventaja, propiciando soluciones bien integradas en el paisaje y muy respetuosas con el medio ambiente, y aumentado la sostenibilidad de la carretera.

•Realizar un primer balance del consumo de combustible que los usuarios realizarán durante la vida útil del proyecto en función de la pendiente y de la longitud permitirá establecer criterios para minimizar dicho consumo y las emisiones de CO^2 asociadas al mismo.

El cumplimiento del protocolo de Kyoto exige la reducción de las emisiones de gases que producen el efecto invernadero, en su mayor parte CO^2. La mayoría de ellas se agrupan en lo que denominamos emisiones de origen difuso, y entre estas, las producidas por el tránsito de vehículos son relevantes. Por ello es importante que la carretera contribuya a dicha reducción.

PROYECTO FAVORABLE AL AUMENTO DE LA SOSTENIBILIDAD

El Proyecto, en sus diversas fases o modalidades, define la carretera y, por tanto, es un elemento básico para aumentar su sostenibilidad.

En el Proyecto de Trazado debe considerarse los criterios expuestos anteriormente al hablar de la Planificación.

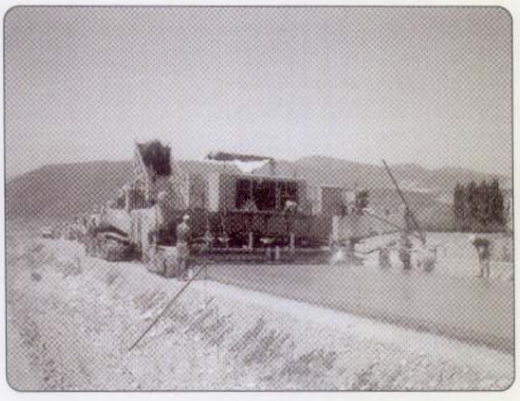


Foto 3. El proceso de sostenibilidad de una carretera debe analizarse en forma completa, incluyendo la concepción, el proyecto, la ejecución y la explotación



Foto 4. Construcción de firme de hormigón vibrado con pavimentadora de encofrados deslizantes

En cuanto a la previsión de los cantos de las estructuras es conveniente considerar que el hormigón armado o pretensazo ofrece estructuras de elevada sostenibilidad y constituye un material muy adecuado para aumentar la sostenibilidad de la construcción.

El empleo del hormigón en las estructuras de la carretera proporciona:

•Una vida útil muy elevada
•Reduce los gastos de conservación y mantenimiento a valores irrelevantes
•Es recuperable al final de su vida útil, pudiendo formar parte, como material granular recuperado, de otras carreteras u otras construcciones

En el Proyecto de Ejecución es conveniente estudiar el mejor aprovechamiento de los productos de las excavaciones en la propia traza, evitando incrementar las actividades extractivas necesarias para la obtención de préstamos, en este sentido, el empleo de suelos y explanadas estabilizadas mediante cemento o mediante cal y cemento, en función del tipo de suelo a tratar, mejora las propiedades del terraplén y de su coronación, y permite el empleo de suelos más accesibles y una mejor compensación de los volúmenes de desmonte y terraplén en el ambiente de la propia carretera. El balance global de estas soluciones resulta en general favorable al aumento de la sostenibilidad.

El empleo de firmes con gastos de conservación y mantenimiento irrelevantes es una decisión claramente favorable al aumento de la sostenibilidad de la carretera. En este sentido los firmes de hormigón en sus diversas tipologías son muy adecuados para obtener un aumento de la sostenibilidad, máxime si se tiene en cuenta que las condiciones de deformación de los mismos oferente a los vehículos unas condiciones de rodadura tales que disminuye el consumo de combustible de dichos vehículos usuarios a lo largo de toda la vida útil de la carretera (ver foto 5).

Además, el empleo de estos firmes que evitan las obras de repavimentación periódica, reduce los costos y consumos empleados en las mismas y evita, también las restricciones de tránsito que ellas generan, con la disminución asociada del nivel de servicio de la carretera, el incremento de los tiempos en el recorrido, el incremento de consumo de combustible de los vehículos usuarios y el incremento del riesgo de accidentes que generan. En consecuencia, mayor durabilidad también aumenta la sostenibilidad de la carretera.

En el paquete de firme, en el empleo de materiales granulares tratados con cemento, que actúa como conglomerante del conjunto, para obtener las prestaciones mecánicas requeridas y una mayor resistencia frente al agua y, en consecuencia, mayor durabilidad, también aumenta la sostenibilidad de la carretera (ver foto 6).

Este tipo de decisiones facilita e impulsa la actividad de I + D + i para alumbrar nuevas soluciones que desarrollen plenamente la potente capacidad que la carretera tiene como oportunidad para aumentar la sostenibilidad global del modo expuesto anteriormente.

Cuando resulten precedentes, las actuaciones de rehabilitación de carreteras existentes mediante escarificado del firme existente, incluida la capa de rodadura, mezclado en frío del conjunto así obtenido con cemento, que actuará como conglomerante para conferir las características requeridas al nuevo firme, y recolocación del mismo mediante la maquinaria adecuada actuando en tandem para dar lugar a un proceso continuo de ejecución, son soluciones de elevada sostenibilidad que permiten el refuerzo y adecuación de las carreteras deterioradas para hacer frente a un nuevo período de vida útil en buenas condiciones de servicio (ver foto 7).

Si se prevé la contaminación relevante del agua drenada por la carretera, la disposición de pequeñas estaciones de filtrado y separación de grasas, antes del vertido libre de la red de drenaje al terreno natural, evita la contaminación del suelos y de las aguas profundas, lo que aumenta la sostenibilidad de la carretera construida.

El estudio de impacto ambiental y el establecimiento de las medidas correctoras son elementos básicos para establecer estrategias concluyentes en el aumento de la sostenibilidad de la carretera.

EJECUCIÓN FAVORABLE AL AUMENTO DE LA SOSTENIBILIDAD

Durante la ejecución de las obras de la carretera de acuerdo con un proyecto favorable al aumento de la sostenibilidad, la principal aportación a dicho aumento se realiza optimizando el proceso de ejecución desde el punto de vista de la prevención de riesgo laboral y de la aplicación de planes de seguridad y salud en obra cuyo objetivo sea: accidentes cero.

La optimización del proceso de ejecución desde el punto de vista económico y la elección de maquinaria y medios auxiliares que minimicen el consumo de energía no renovable y el consumo de combustible que conlleva la producción de emisiones de gases de efecto invernadero también contribuye decisivamente al aumento de la sostenibilidad de la carretera construida. Asimismo, el incremento de la productividad en la realización de los trabajos también contribuye, de manera relevante, al aumento de la sostenibilidad.

El Plan de Protección del medio



Foto 5. Rehabilitación de autopista mediante un nuevo firme de hormigón



Foto 6. Suelocemento

ambiente durante la ejecución de las obras, que debe incluir, además, las pautas para la gestión de los residuos que la propia obra genera, es una herramienta fundamental para, desde la responsabilidad de la ejecución, actuar a favor del aumento de la sostenibilidad.

En la elección de los materiales a emplear en la obra, se deben primar aquellos que redunden en la obtención de un mayor índice de sostenibilidad.

Desarrollar, en un futuro próximo, índices de sensibilidad medioambiental que reflejen la sensibilidad (como valor positivo que se traduce en un aumento de la sostenibilidad, de los materiales y procedimientos de ejecución propios de la carretera para ser más respetuosos con el medio ambiente), permitirá, a semejanza del modelo desarrollado para las estructuras de hormigón en la futura instrucción EHE, incrementar la contribución de la carretera construida a la sostenibilidad, tanto en el nivel de Proyecto como al término de la ejecución.

I + D + I FAVORABLE AL AUMENTO DE LA SOSTENIBILIDAD

Los trabajos en el ámbito de la Investigación, Desarrollo e Innovación que tengan como objeto la carretera tienen la responsabilidad de proponer soluciones que redunden en un aumento de la sostenibilidad de la misma. En este sentido, tendrán especial interés aquellos orientados a proponer soluciones innovadoras basadas en el aprovechamiento óptimo de las oportunidades que la carretera ofrece para obtener aumentos de la sostenibilidad global, en los términos anteriormente mencionadas.

LA CARRETERA MÁS SOSTENIBLE

Una carretera será más sostenible si:

- Es ampliamente permeable y facilita el paso de la fauna y del agua en dirección transversal al eje de la traza,
- La solución construida reduce al máximo los costos de conservación y mantenimiento,
- Los terraplenes son de altura moderada,
- Las estructuras están bien integradas en el paisaje,
- El trazado, especialmente las pendientes empleados, ameniza el gasto de combustible de los vehículos usuarios,
- Optimiza la compensación de volumenes de desmonte y terraplen,
- Minimiza la obtención de préstamos,
- Optimiza la valorización de residuos empleándolos como materiales mediante procesos de recuperación, lo cual disminuye los volúmenes de vertedero (ver foto 8),
- Emplea suelos y explanadas estabilizadas,
- Utiliza estructuras más sostenibles,
- Emplea firmes rígidos,
- En el firme utiliza materiales granulares tratados,
- Cuando sea procedente, se rehabilita la carretera existente mediante el empleo, en frío, de conglomerante
- Se controla, y en su caso se trata el agua de la red de drenaje antes de verterla
- Se dispone de un estudio de impacto ambiental con las medidas correctoras necesarias.



Foto 7. Reciclado con cemento



Foto 8. Estabilización de explanada

•Se realizan las obras bajo un plan de seguridad y salud en obra que tiene como objetivo la erradicación de accidentes

•La maquinaria, los medios auxiliares y los procedimientos empleados en la construcción están sometidos a un plan para minimizar los costes y para minimizar también el consumo de energía no renovable y de combustible emisor de gases de efecto invernadero

•Los procesos de ejecución empleados en la construcción están sometidos a un plan para minimizar la productividad

•Minimiza el consumo de áridos naturales

•Se utilizan áridos procedentes de procesos de reciclado

•Se recuperan zonas de cantera después de realizar en ellas las correspondientes actividades de tipo extractivo

•Todo el proceso, tanto de obtención de materias primas como de fabricación de materiales y el propio proceso de construcción, se desarrolla voluntariamente bajo un sistema de gestión ambiental certificado

•Se utilizan cementos con adiciones

•Se utilizan cementos producidos bajo directrices que emanan de marcos jurídico-administrativos fundamentados en el cumplimiento del protocolo de Kyoto

•Se utilizan cementos obtenidos por procesos que incorporen materias primas que produzcan menos emisiones de CO^2, o que consuman menos energía proporcionada por combustibles primarios (fósiles), o que emplean combustibles alternativos (no fósiles), o que se obtengan mediante procesos que consumen, valorizándolos como combustibles, residuos industriales o de cualquier otro tipo que son, así, recuperados

•Se optimiza la calidad del hormigón y se reduce la cuantía de las armaduras

•Se emplea, en la fabricación del hormigón, agua reciclada

•Se reduce el consumo de materiales de modo compatible con el cumplimiento de las exigencias de durabilidad

•Se emplea hormigón de calidad tal que permite aumentar la vida útil de las estructuras, y

•La innovación en los materiales y en los procedimientos de ejecución empleados permite aumentar la productividad, la competitividad y la eficiencia en el acceso del usuario a la carretera.

CONCLUSIONES

Para abordar la sostenibilidad de la carretera hay que contemplar esta como lo que es, una inversión a largo plazo en la que el coste de ejecución es simplemente el costo de la inversión inicial.

El costo real, el costo para la sociedad, es el costo total calculado a largo plazo y se deberá sumar al costo de ejecución el correspondiente a la conservación y mantenimiento a lo largo de la vida útil o vida de servicio, así como los costos de explotación que equivalen a los costos en que incurren los usuarios cuando la utilizan durante dicha vida útil. Obviamente, el planteamiento económico expuesto corresponde a una carretera pública en la que no se producen ingresos directos de explotación. Este planteamiento económico, que es bien claro, equivale en otros términos, al balance, a lo largo de la vida útil, de los aspectos sociales, energéticos o medioambientales propios del análisis de la sostenibilidad.

El análisis de la sostenibilidad de la carretera permite elegir y decidir con una visión global y evidencia la necesidad de utilizar criterios, también criterios económicos, que evalúen y valoren la carretera a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1-ISO 14014: "Environmental Management. Life cycle assessment. Principles and framework"

2-ISO 14014: "Environmental Management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines"

3-ISO 15686-5: "Building and constructed assets. Service life planning. Life cycle costing"

4-ISO/TC 59/SC 17/WG 3N: "Building construction. Sustainability in building construction. Environmental declaration of building construction. Environmental declaration of building products"

5-ACI SP-145 "Durability of concrete (1994)"

6-Aguado, A.: "Aplicación de indices de sostenibilidad medioambiental al proyecto de estructuras de hormigón". Nuevas tendencias del hormigón en el ámbito de una construcción sostenible. CEDEX-ACHE. Madrid, septiembre 2006

7-Bardesi, A.: "Ejecución de estabilizaciones de suelos in situ con cemento". Cuso sobre mezclas con cemento. Intevía, marzo 1996

8-Burón, M.: Cementos para hormigones más sostenibles". Nuevas tendencias del hormigón en el ámbito de una construcción sostenible. CEDEX-ACHE. Madrid, septiembre 2006

9-Burón. M.: La sostenibilidad de las construcciones de hormigón". Cemento-Hormigón nº 898, febrero 2007

10-Carrascón, S.; Aguado, A.; Josa, A.: "Evaluación medioambiental de productos de hormigón mediante el análisis del ciclo de vida". Cemento-Hormigón nº 898, febrero 2007

11-Carrau, J.M.: "Sostenibilidad y hormigón preparado". Nuevas tendencias del hormigón en el ámbito de una construcción sostenible. CEDEX-ACHE. Madrid, septiembre 2006

12-Cemento-Hormigón: "Pavimentos de Hormigón para autovías y autopistas". Nº 664, 1989

13-Díaz Minguela, J.: "Ejecución y control de calidad de explanadas estabilizadas". Curso sobre explanadas estabilizadas y reciclado de firmes. Intevía, noviembre 1999

14-Díaz Minguela, J.: "Puesta en obra de mezclas tratadas con cemento". Curso sobre mezclas con cemento. Intevía, 1996

15-Díaz Minguela, J.: "Formación de explanadas mediante estabilización de suelos in situ; su influencia en el comportamiento". IV Congreso Nacional de Firmes. Segovia junio 1999.

16-Jofré, C.: "Reciclado en frío con cemento. Diseño y aplicaciones". Reciclado de firmes y pavimento. Intevía, septiembre 1996.

17- Jofré, C.: "Reciclado en frío con cemento. Puesta en obra". Reciclado de firmes y pavimentos. Intevía, septiembre 1996

18- Jofré, C.: "Reciclado con cemento de firmes existentes. Revista Carreteras Nº 77, mayo-junio 1995

19- Jofré, C. y Vaquero: "Prefisuración de capas tratadas con cemento". Revista Carreteras Nº 77, mayo-junio 1995

20-Jofré, C.: "Balance del empleo de las técnicas de prefisuración de bases tratadas con cemento en España". Rutas Nº 54, mayo-junio 1996

21-Jofré, C.: "Cementos a utilizar en la estabilización de explanadas y reciclado de firmes". Curso sobre explanadas estabilizadas y reciclado de firmes. Intevía, noviembre 1999.

22-Jofré, C.: "Equipos para la mezcla in situ". Curso sobre explanadas estabilizadas y reciclado de firmes. Intevía, noviembre 1999

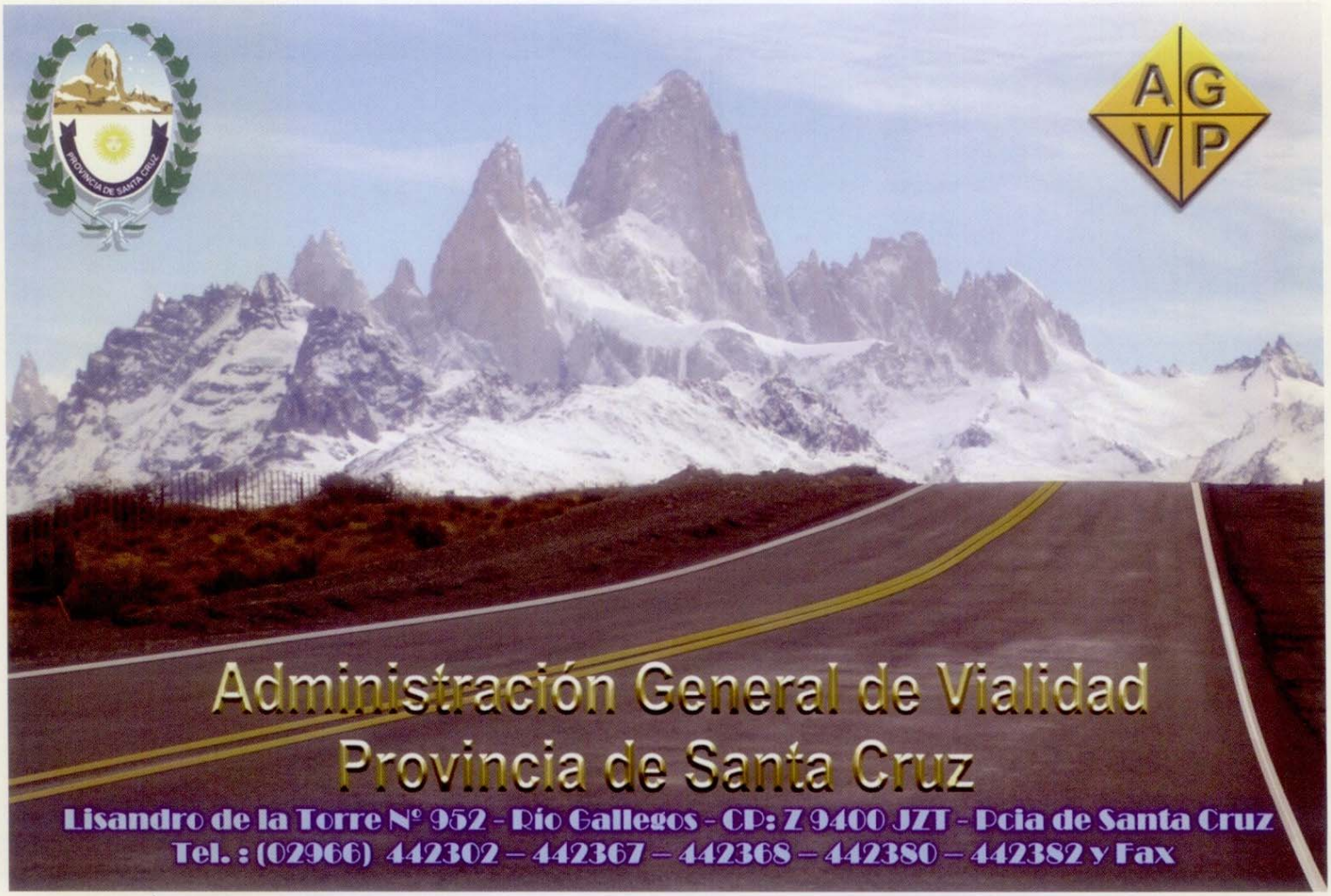
23-Jofré, C., Kraemer, C.; Díaz Minguela, J: "Manual de firmes reciclados in situ con cemento". IECA, 1999

24-Jofré, C.: "Características de materiales reciclados in situ con cemento". Curso sobre explanadas estabilizadas y reciclado de firmes. Intevía, noviembre 1999

25-Kraemer, C.: "La reflexión de fisuras de las bases de gravacemento y hormigón compactado: causas y remedios". Rutas Nº 54, mayo-junio 1996

26-Ruiz, A.: "Estabilización de explanadas con cemento. Jornadas sobre reciclado con cemento de firmes". Cáceres, junio 1995

27- Vaquero, J.: "Nuevos tipos de cemento. Recomendaciones de uso para el reciclado de firmes". Segovia junio 1999.



pst! publicidad

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



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

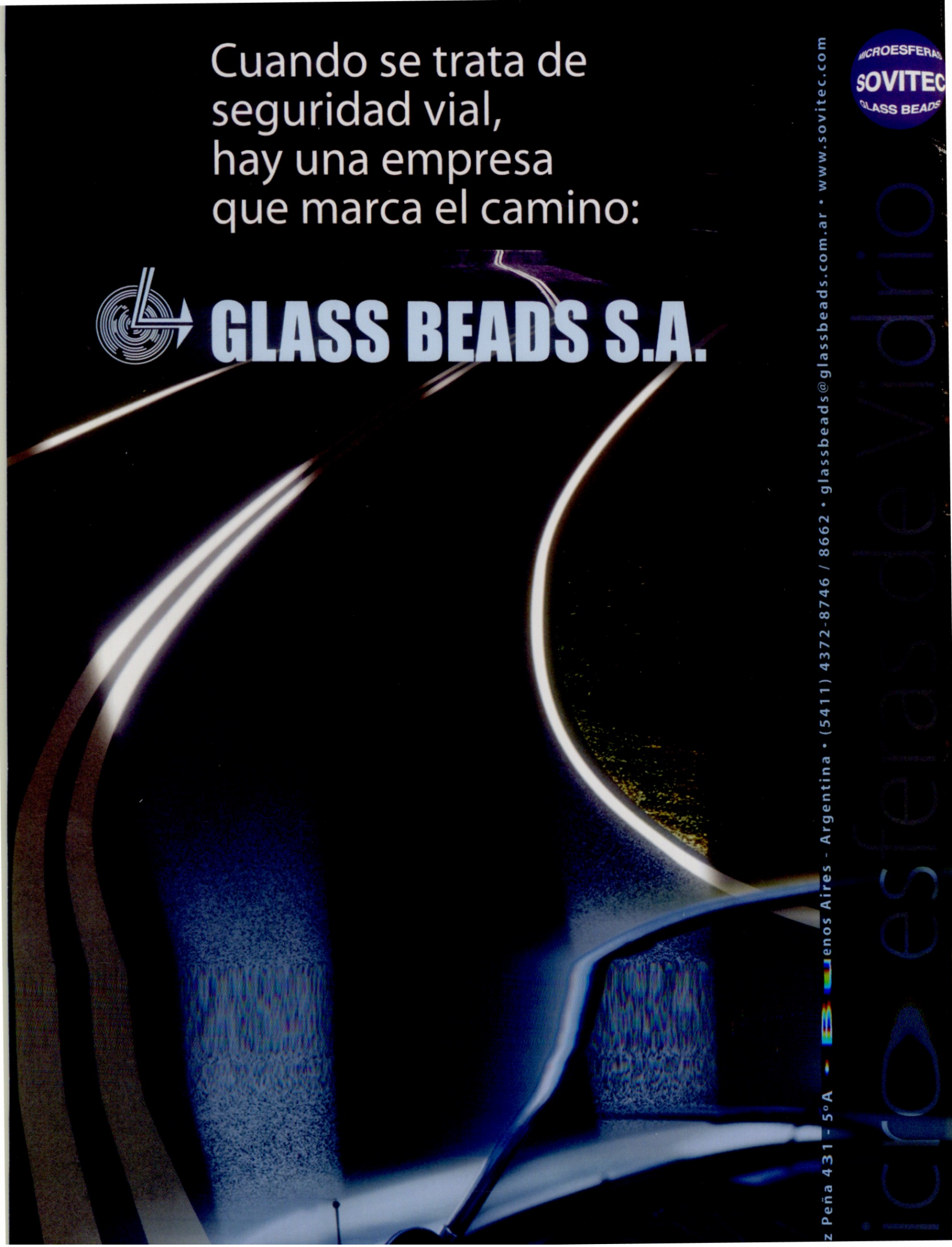
Nueva Dirección: 4651-3601 / 3602 / 3603
comercial@armcostaco.com.ar www.armcostaco.com.br
Cnel. Brandsen 3664 (1754) San Justo Pcia. Bs. As.

ARMCO STACO



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

Univía
más cerca


Cuando se trata de
seguridad vial,
hay una empresa
que marca el camino:
GLASS BEADS S.A.
MICROESFERAS
SOVITEC
GLASS BEADS
z Peña 431 - 5°A - B enos Aires - Argentina • (5411) 4372-8746 / 8662 • glassbeads@glassbeads.com.ar • www.sovitec.com
esferas de vidrio