# CARRETTERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

# Infraestructura Siglo XXI

Propuestas de las Entidades Empresarias y Profesionales de la Ingeniería Argentina, para el crecimiento y el desarrollo

Janus)

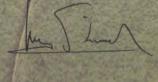


CAMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCION

- herbotian-

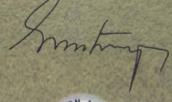


CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS





CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORES





ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

## **PAVIMENTOS DE HORMIGON**

## ALTO RENDIMIENTO, BAJO COSTO Y MAXIMO CONFORT PARA EL USUARIO

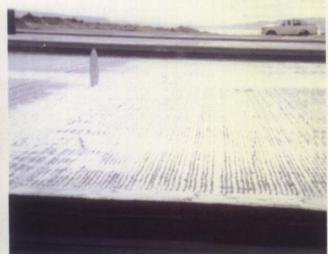


RUTA PROV. Nº 39 SANTA FE

**RUTA NACIONAL Nº 127** 



**AEROPUERTO LAGO ARGENTINO** 



EL CALAFATE SANTA CRUZ



### INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

PROMOVER EL CONSUMO DE CEMENTO ES CRECER CONSTRUYENDO EL PAIS.

San Martín 1137. (C1004AAW) Buenos Aires. Tel.: 4576-7690/7621. Fax: 4576-7199. E-mail: dir@icpa.com.ar



## EDITORIAL

### PROPUESTA INFRAESTRUCTURA SIGLO XXI

— por el Ingeniero Pablo Gorostiaga



Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras

Se había debilitado en los últimos años la convicción que la infraestructura es algo vital para el crecimiento económico y el progreso social.

Hay clara conciencia histórica que en el siglo pasado nuestro país tuvo un despegue extraordinario y un sorprendente salto hacia el progreso cuando creció su infraestructura. Los ferrocarriles fueron el factor integrador del país y se iniciaba la construcción de puertos, de sistemas telefónicos, eléctricos, sanitarios, se construían las primeras represas, etc.

Este siglo, a partir de la crisis mundial del año '30, el camino pasó a ser el factor integrador del país y el motivador de su competitividad económica. El factor del progreso y el destino de la inversión pública era la infraestructura y el lema de los carteles de obras públicas era "el impuesto vuelve al pueblo".

En los últimos tiempos se ha ido perdiendo esa vocación, tal vez con la engañadora impresión que podíamos vivir bien de lo que habían hecho generaciones anteriores y que la infraestructura ya estaba casi toda hecha. O bien que la actividad privada, por un régimen de concesiones pudiera suplir todas las carencias. No ha habido una planificación a mediano o largo plazo. Ha faltado asimismo vocación por la conservación de la infraestructura realizada en ejercicios anteriores o por generaciones anteriores.

En las entidades profesionales y empresarias existía inquietud por restablecer la asignación del rol que merece la infraestructura.

Ello movió a la Cámara Argentina de la Construcción, el Centro Argentino de Ingenieros, la Asociación Argentina de Carreteras y la Cámara Argentina de Consultores a realizar en el segundo semestre de 1999 una visión estratégica del tema frente al tercer milenio y para convocar a sus mejores profesionales y expertos en la elaboración de una propuesta por consenso a elevar al nuevo gobierno.

Se convino que la perspectiva en el tiempo era un planeamiento de crecimiento a veinte años y módulos de plazos parciales de cuatro años.

La magnitud de las inversiones previstas para restablecer niveles compatibles con los internacionales en relación con el PBI. Se diferenciaba lo que era a cargo del sector público con lo que correspondería al sector privado.

Los sectores de la infraestructura que se analizaron son obras viales, vivienda, recursos hídricos y saneamiento, salud, seguridad y educación y transporte.

Otras necesidades de infraestructura no se han evaluado y sólo se considera una posible magnitud en la evolución global. Sólo haremos una ligera referencia al sector vial que nos atañe.

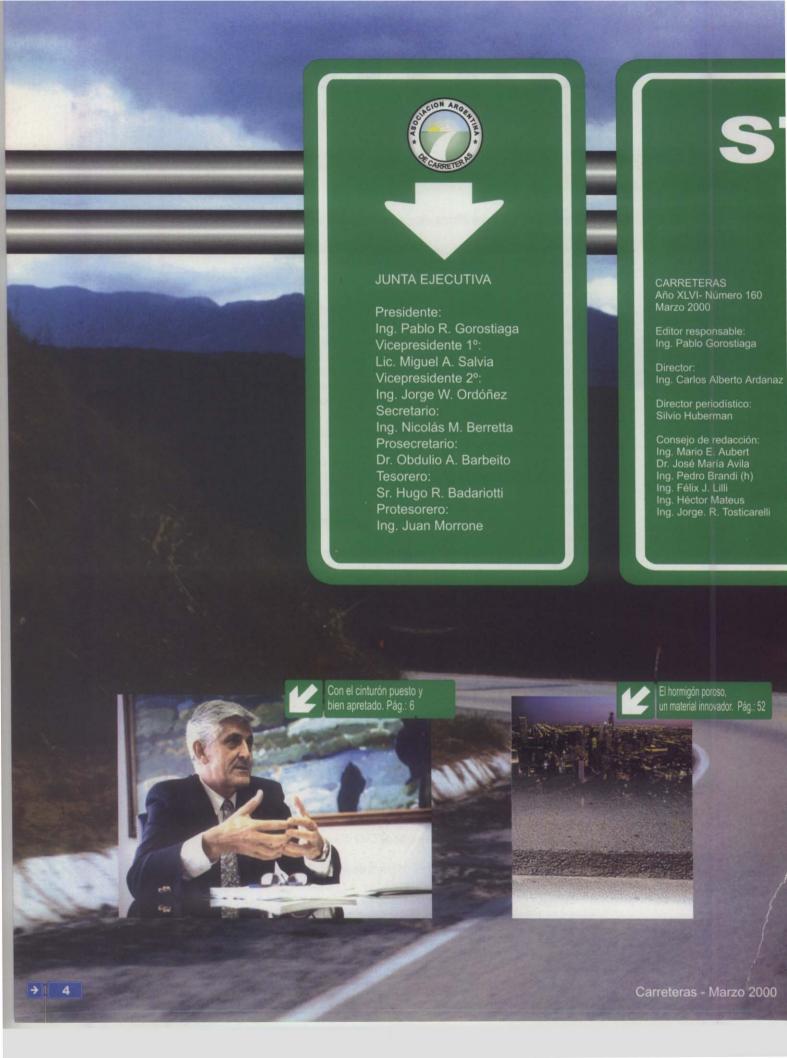
Se ha previsto para los cuatro años próximos, por año:

obras viales nacionales	233 millones de \$/año	mantenimiento y conservación				
ruta 40 corredores bioceánicos pasos cordilleranos red nacional total	50 millones de \$/año 480 millones de \$/año 70 millones de \$/año 833 millones de \$/año	red nacional red provincial concesión (peaje)	143 millones de \$/año 450 millones de \$/año 150 millones de \$/año			
red provincial pavimentados caminos rurales	<b>546</b> millones de \$/año 420 millones de \$/año 126 millones de \$/año	Total	743 2121			

La fuente de financiamiento prevista es de 1742 millones de pesos anuales del sector público y el resto del sector privado.

La propuesta (de 134 páginas) es un punto de partida meritorio para el necesario planeamiento a mediano plazo de la expansión y conservación vial.

Se ha elaborado un proyecto pormenorizado cubriendo la totalidad del territorio previendo la conservación que evite el despilfarro de la destrucción, atendiendo al crecimiento de la seguridad, y por sobre todo, promoviendo el crecimiento económico y la competitividad.



# AFF INDICE

TERAS, revista técpresa en la Repúblientina, editada por la ción Argentina de eras (sin valor comerealizada por Produc-Primer Nivel SRL. Uriburu 692 4° piso Buenos Aires, teléfo-

da a la Asociación rensa Técnica Argen-

o de la Propiedad tual Nº 321.015 ón, Redacción y stración Paseo Colón piso (1063) Buenos Argentina Teléfono y Fax: 4362-0898. e-mail: aac@sinectis.com.ar

Diseño gráfico: ARQ&GRAFF Avance Gráfico

Fotografía: Alicia Cappelletti Gustavo Rizzi

Secretario de redacción: José B. Luini

Redactores especiales: Daniel Raffo - Silvia Fiore

Fotocromía: Imagine

Impresión: Gráfica Pinter

Carreteras - Marzo 2000

Editorial: Propuesta Infraestructura siglo XXI

XXI Congreso Mundial de la Carretera

El Camino argentino: pasado, presente y futuro

23

Breves

24

Carreteras informáticas

26

Revista de Prensa

28

Bienvenidos al 2000

30

Sección Técnica

47

X Congreso Ibero - Latinoamericano del Asfalto

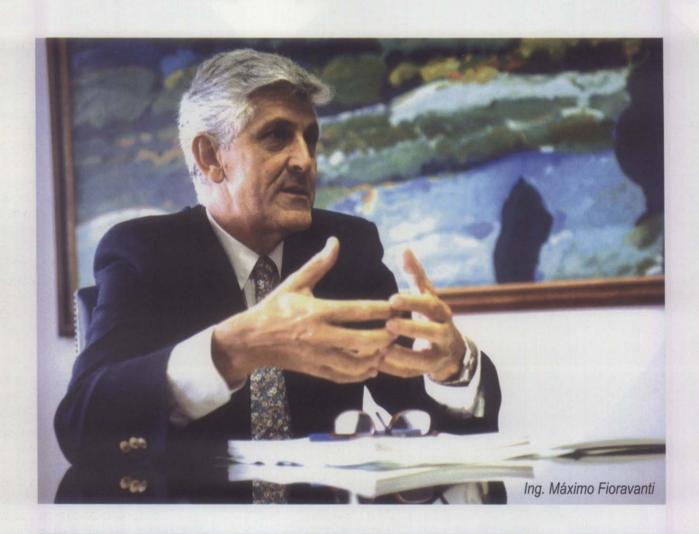
48

"Los artículos publicados no reflejan la opinión de la entidad sino la del autor o autores del mismo que lo firma"





## "Con el cinturón puesto



No llegaron aun las épocas de vacas gordas para el sistema vial argentino y aun falta tiempo para que los fondos disponibles lleguen al mínimo imprescindible. Revisión de los contratos de concesión. Fuerte reestructuración de Vialidad Nacional porque su estado es "lamentable". El impuesto a los combustibles.

# y bien apretado"

Entrevista al Secretario de Obras Públicas de la Nación Ingeniero Máximo Fioravanti

A la espera de la mudanza del Ministerio de Infraestructura al edificio del Correo, el ingeniero Máximo Fioravanti ocupa por ahora el máximo despacho de la Secretaría de Obras Públicas en el piso 11 del Ministerio de Economía, con vista a la Casa Rosada. La prioridad es dar ahora las últimas puntadas al Plan General de Infraestructura que se llevará adelante en acuerdo con las provincias.

"Vamos a lanzar este Plan -afirmaluego de haber consensuado muy cuidadosamente las obras a realizar; de hecho ya teníamos las listas, los pedidos y los reclamos. Pero lo que hicimos es verlas en el lugar, verificarlas y conversar con las autoridades más recientes".

Explica que la idea del ministro Nicolás Gallo es presentar un esquema nacional de obras "dividido básicamente en tres secciones: la vial, que es la que primero estamos encarando, a la que le seguiría la correspondiente al tema hídrico y saneamiento, y las de vivienda".

En función de los diversos proyectos presentados en los últimos años, que a su vez permitieron reunir y compilar una gran cantidad de información, en general bastante depurada y confiable, el componente vial del Plan "es en general el que está más maduro, sobre el que hay más precisiones y respecto del cual más se ha trabajado", precisa el ingeniero Fioravanti.

"Hubo una reunión del Consejo Interprovincial de Ministros de Obras Públicas (CIMOP) a fines del año pasado cuando recién había asumido la actual administración nacional, y allí se lanzó este proyecto y empezamos a trabajar; la última fase es la de poner en orden toda esa información, sobre todo en el tema vial, especificando cada obra, sus requerimientos, las prioridades, etcétera". Un Plan que abarcará un período de cinco años -esto es, casi hasta el 2005"pero no restringido a esos cinco años; hay algunas inversiones que están previstas a un plazo mayor, pero el plan detallado sería para los próximos cinco años, inclusive superando el tramo del actual mandato gubernamental, porque hay obras que tienen una maduración que no se puede cercenar".

#### - ¿Cuál es su evaluación en cuanto a la situación actual en materia vial en la Argentina?

- Aunque el diagnóstico podría ser general para toda el área de infraestructura en el país, lo puedo sintetizar en un caso típico. tomando los dichos de un senador del Partido Justicialista en una reunión mantenida con el Presidente De la Rúa: 'No puede ser -dijo- que convenidos los pasos de frontera con el gobierno chileno, en el Paso Jama, Chile hizo toda la inversión que le correspondía y nosotros hicimos la ruta en Catamarca'. Entonces, más allá de que la ruta en Catamarca no la hizo el Gobierno nacional, más allá que no la hizo este Gobierno, en realidad no podemos despilfarrar los recursos que son escasos, aún cuando sea la provincia la que lo hace. Hay que encontrar algún método para consensuar un plan con toda la coordinación necesaria entre todas las provincias y el Gobierno nacional. No importa que esas obras las hagan las provincias con sus fondos, que las hagan con transferencias o que estén a cargo de la administración central; todo esto debe ser una política de Estado, independientemente de los colores políticos de los gobiernos que estén en la Nación o en cada una de las provincias.

Ahora si yo debo mirar hacia el pasado,

hay múltiples ejemplos de lo que no se debe hacer. Manejar la prioridad de las obras sobre la base de clientelismo político es una de ellas. Este Gobierno está tratando de establecer todos los mecanismos para poder consensuar y priorizar las obras sin que sea sobre esa base; al contrario, es una constante preocupación del ministro Gallo saber cuáles son las provincias que no están recibiendo fondos, independientemente de que sean justicialistas o de la Alianza.

 Tras los recortes del año pasado, Vialidad Nacional quedó prácticamente sin presupuesto para realizar obras, apenas para pagar los sueldos y nada más...

- Esto en general ha pasado con todo lo que respecta a obras de infraestructura. En el presupuesto de un organismo hay items que son intocables, como el de personal; otros sujetos a restricciones progresivas, como las partidas para muebles y útiles; y otros que por decisiones políticas se pueden cortar sin más trámite. En ese orden jerárquico, por llamarlo de alguna forma, cuando llegamos a las partidas para obras se retrasan las autorizaciones de gastos hasta llegar a un punto en que esa partida, originalmente aprobada, ya no se puede utilizar. Va de suyo que si se regatea en los primeros meses de ejecución no es que se esté ahorrando sino que lo único que se consigue es atrasar la obra, tener problemas de mayores costos, y gastos improductivos. Y la obra no la tenemos o se multiplica la deuda. Ese es el problema de Vialidad: se encuentra ahora con una deuda de alrededor de 377 ó 380 millones de pesos. aunque todavía no hemos terminado de recibir toda la información, y con las obras



inconclusas.

#### ¿Qué piensan hacer con esa deuda y con las obras que dejó de hacer Vialidad Nacional?

- Si se toma el presupuesto de 1999, viendo cuánto fue lo pedido, cuánto lo que se otorgó v cuánto lo que efectivamente se pudo devengar, va en términos decrecientes pasando de más de 700 millones originalmente a 500 millones, con una deuda que a su vez se incrementó de 125 a 225 millones. Esto hace que haya un atraso realmente impresionante en la inversión. Es más, la deuda real no se queda en esos 225 millones que figuran como final del balance del año pasado, ya que se le suman documentos a vencer, un reconocimiento por una diferencia impositiva del gasoil y, finalmente, intereses por mora, que llevan esa cifra a casi 380 millones. El desorden en que se dejó a Vialidad Nacional es tan enorme que cada día van apareciendo deudas nuevas.

En cuanto a los términos ideales, si Vialidad Nacional maneja una red troncal de 24.000 mil kilómetros, nuestro análisis indica que necesita más de 550 millones de dólares anuales sólo para mantenimiento y para acompañar el crecimiento vegetativo (aumento de población, de actividad económica) mediante la actualización de esas rutas. Si no se dispone de esa cifra, a la larga lo vamos a pagar, pero no para compensar lo que se deje de invertir ahora, sino mucho más, porque no es lo mismo mantener un camino que reconstruirlo.

#### Entonces, el presupuesto original de Vialidad Nacional del año pasado era bueno.

 Originalmente era bueno o al menos hubiera podido mantener las condiciones, porque a esos 700 millones había que restarle los 125 millones de amortización de deuda, y el resultado arrojaba aproximadamente la cifra necesaria; eso si uno no computa el elevado gasto de funcionamiento bajo el rubro de Bienes de Consumo, Personal, Servicios No Personales, que en conjunto son unos 70 millones de pesos y esto es demasiado para un plan neto de algo más de 550 millones, es casi el 15 por ciento. Hay que trabajar duro en los niveles de eficiencia para bajarlo y creo que lo vamos a hacer en unos 20 millones, a lo máximo 30 millones.

Pero si se observa la situación actual, la de este presupuesto 2000 es para llorar: lo aprobado para Vialidad Nacional son 620 millones de dólares, de los cuales tenemos 240 millones de deuda a pagar este año. Nos queda realmente para inversión en obras un monto inferior a los 350 millones, una cantidad que no alcanza para hacer lo que se debería.

Seguimos por debajo de la línea de flotación, aunque creo que todavía se puede obtener algo para mejorar la ecuación, sobre todo en obras menores repartidas por todo el país, ya que en esos casos con pocas decenas de millones de dólares se puede hacer mucho; también se podrían agregar algunas obras que no comprometen este presupuesto, como es ésta del Paso Jama.

Para el año que viene, el Plan Federal, priorizado y ordenado, está planteando la ecuación en otros términos que contemplará también los créditos internacionales para que no queden subutilizados, por ejemplo por no tener la obra en cuestión autorizada en tiempo y forma.

Hay otro recurso más al cual creo que va a ser absolutamente necesario recurrir y es el impuesto a los combustibles, cuya justificación original es la inversión en caminos, incluyendo en ellos a la totalidad del transporte. El precio de los combustibles tiene un componente impositivo muy grande, demostrativo de la falta de eficiencia y eficacia de la administración pública para cobrar los impuestos que debería.

#### ¿Usted propone que se aumente aún más el impuesto a los combustibles?

 No, no. Lo que pretendemos es que haya un cambio de asignación, tal como proponen varias asociaciones profesionales y empresarias de la ingeniería. Si en 1999 el Gobierno nacional se las arregló con un determinado monto del componente impositivo a los combustibles, que esa cifra no siga aumentando aunque aumente la recaudación por este concepto. Que tomen la misma cantidad; pero como se prevé que la recaudación va a seguir aumentando (aparte de que se le pueda agregar algún centavo) por el mayor consumo y la mayor actividad económica, que ese plus vaya al plan de obras.

Por lo que respecta a un eventual aumento del componente impositivo, valga un ejemplo: en una semana, las naftas pasaron de costar 1,04 a 1,15 pesos y esto fue una decisión de las empresas petroleras, porque les dio la gana, y demuestra que hay tela para cortar, hay margen como para hacer otras cosas que permitan recaudar más para obras. Habrá que ver como se hace para que el mercado de combustibles sea realmente un mercado perfecto y no un cartel.

- Pero esto, de hecho, les va a traer una dura puja con los entes recaudadores de la administración nacional.
- No necesariamente, porque en definitiva las leves las vota el Congreso Nacional y allí es donde nos tenemos que dirigir. Estas cosas las ve o las modifica el Congreso. Un Congreso Nacional frente a un Gobierno central autoritario que trata de imponer un plan de obras que beneficia a la Capital Federal o casi exclusivamente a la provincia de La Rioja, no tiene el menor consenso, no le van a votar los combustibles ni le van a votar nada. Pero si se han consensuado los planes con gobernadores, ministros y senadores de todas las provincias, llegando básicamente a un acuerdo, pienso que puede ser un motivo para que el Congreso vote los fondos necesarios.
- ¿Cómo harán para pagar la abultada deuda de Vialidad Nacional?

- Bueno, acá hay varias cosas. Vamos a tener una Ley de Emergencia Económica que permitirá pagar algunas de ellas con bonos. Porque muchas empresas no tienen hoy ni una idea de cuándo van a cobrar, así que la posibilidad del bono es razonablemente aplicable en algunos de estos casos.
  - Algunos contratos va a haber que renegociarlos, como rutas que tienen proyectos inadecuados que hacen que las inversiones sean demasiado elevadas y no se condicen con las necesidades y las posibilidades presupuestarias del país. Y en algunas otras cosas, habrá obras que deberán pararse y otras que bajarles el ritmo de manera de ir manejando la situación.

#### - ¿Cómo prevén las cifra presupuestarias del 2001?

- Creo que, además de todo lo que ya mencioné, el tema de la eficiencia y la efi-





cacia de Vialidad Nacional va a ser crucial y el actual Administrador General está haciendo todo el diseño de la "nueva" Vialidad Nacional.

En primer lugar hay algunas cuestiones que hacen a la organización básica, como manejarse con distintas regiones, algo justificable cuando las comunicaciones eran muy difíciles; la idea del actual administrador es suprimirlas, ya que hoy se pueden manejar todas las actividades sin necesidad de tener embajadores en distintas regiones.

### - ¿Esto es recentralizar Vialidad Nacional?

- No, no necesariamente, porque en cada lugar hay distritos, pero no es imprescindible armarlos como regiones. Además creo que hay que reasignar algunas tareas, hay que prescindir de gente que por idoneidad, capacidad o ética no corresponde que quede allí y hay que plantear un sistema de

incentivos para que todo esto se pueda modificar.

En realidad es hacer la reingeniería de una empresa, pero una empresa que estaba muy mal, una profunda reingeniería que no creo que se pueda hacer de un día para el otro y tampoco es una medida espectacular, aunque algunas cosas habrá que darlas vuelta totalmente.

Esto se hace mediante una organización no piramidal, sino por objetivos, donde cada unidad debe responder por un objetivo, una organización matricial donde lo que hay que hacer es coordinar muy bien estos objetivos específicos. Es más o menos lo mismo que con el Plan Federal, que no va a estar manejado centralmente sino por este sistema en donde una provincia que gaste mal tendrá que responder ante las otras y ante su comunidad por lo que hizo.

 Un tema que hace a la preocupación de muchos sectores productivos es el de la llamada red terciaria, los caminos naturales, ¿qué se piensa hacer al respecto?

- Aparte de la red troncal, es evidente que hay muchas otras obras que también hay que hacerlas y que también formarán parte en algún momento de este Plan. El tema es buscar de organizar todos los fondos disponibles y poder llevarlas adelante, porque no podemos tomar todo de golpe.

### -¿Cuál es la política en el tema de concesiones por peaje?

Para empezar estamos revisando todos los contratos, pero también van a haber más rutas por peaje. Ya hay algunas obras que están haciendo las provincias 'per se', pero además, por la mayor actividad económica, hay algunos tramos que justifican convertirse en autovías o autopistas, como ya ocurre en Córdoba o San Luis,

por ejemplo, donde se podría ampliar el sistema incorporándose con posterioridad a las concesiones que regirán desde el 2003. Muchas de estas localizaciones coinciden con los corredores viales, como por ejemplo el tramo entre San Luis y Mercedes. Lo que se piensa es construir ese tramo que falta y dejárselo a la concesión a partir del 2003, ya que mientras se efectúa el proyecto, se licita y se construye se llega prácticamente a esa fecha. Si se terminara antes, el nuevo concesionario se hará cargo de la financiación de ese proyecto.

#### ¿Cuál es la base de revisión de los contratos actuales?

- Es en base toda la información que se puede tener dadas las circunstancias. En el momento que se adjudicaron estas concesiones estaba previsto un mecanismo de control a cargo de Vialidad Nacional que, de hecho, no se hizo como se debía. De otra forma seguramente hubiera facilitado cualquier negociación y contar con los medios para poder evaluar esta concesión en verdadero detalle.

Así como estamos, hay cosas que nadie podrá determinar, al faltar un registro de cuándo y cómo se hicieron determinadas obras, éso no lo vamos a saber nunca.

Sobre la base de los registros objetivos que tenemos, estamos haciendo nuestra propia evaluación y absolutamente todos los contratos de concesión están en revisión y en todos hay un poquito de tela para cortar.

Esto permitirá mejorar las condiciones del Estado y de los usuarios en general. Ya hubo una rebaja de los peajes del ocho por ciento; las prioridades apuntarían a disminuir las deudas del Estado y si después quedan algunas otras alternativas habrá que ver qué es más conveniente si bajar las tarifas o hacer más inversiones en obras.

#### -Parecería que la licitación de concesiones del 2003 va a ser totalmente diferente a la inicial.

- Totalmente diferente por varias razones. En primer lugar cuando se hicieron las licitaciones del corredor vial era un momento especial de la Argentina y no se sabía cómo iban a funcionar.

En segundo lugar, puede haber habido falta de transparencia y eso provocar que las tarifas fueran más elevadas que lo razonable. Pero, en tercer lugar, hay que tener en cuenta que la situación de la red en estos corredores viales era tremendamente defectuosa. Entonces lo que hoy se está pagando con estas tarifas es la reconstrucción más el mantenimiento.

En las nuevas licitaciones, aparte de toda la información que tenemos y la experiencia adquirida, aparte de que se puedan hacer con mayor transparencia, hoy tenemos una red de corr

edores viales que está en otras condiciones y si las licitaciones actuales terminan como tienen que terminar, su estado tiene que ser muy bueno.

Por lo tanto, lo único que se tiene que hacer es mantenerlas y ampliar-las y, es de esperar que las tarifas sean más bajas y se evite una de las tantas distorsiones que hoy existen en la competitividad del sistema de transporte en la Argentina





# XIII CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO

#### Buenos Aires, 1 al 5 de octubre de 2001

A la Asociación Argentina de Carreteras se le ha otorgado nuevamente y con beneplácito la organización del XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito según resolución del Consejo Vial Federal N° 28/98.

Como ocurriera en 1997, la Asociación Argentina de Carreteras comenzó a recorrer el laborioso y difícil camino de la organización del evento, el máximo en ese campo en la Argentina y cuyo éxito anterior refuerza la voluntad y el empeño de esta Asociación para su realización.

Organizaciones oficiales y privadas, empresarios, universidades y profesionales le darán vida al Congreso que contará, como en la anterior oportunidad, con la EXPO VIAL ARGENTINA 2001, donde se expondrá la última tecnología nacional y extranjera de los temas que tienen que ver con los caminos y el tránsito.

El Congreso se realizará del 1 al 5 de octubre de 2001 en la ciudad de Buenos Aires.

La Asociación se encuentra abocada a la organización, elaboración del temario, definición de invitados internacionales especialistas en temas del Congreso y, también, en la elaboración de la Comunicación N°1 que se dará a conocer próximamente.

Siguiendo la misma filosofía del Congreso anterior, se recibirán trabajos técnicos y se expondrán las innovaciones en este campo, por lo que se invita a la participación de profesionales, instituciones, municipalidades y empresas a preparar sus aportes tecnológicos y a acompañar la exposición vial.

En los siguientes números de CARRETERAS se darán a conocer los avances de la organización del XIII

## XXI CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA



La Asociación Argentina de Carreteras publica la intervención de Dn. Angel Lacleta, relator de la Comisión KL-1

"Eficacia de la gestión del patrimonio vial" del XXI Congreso Mundial de la Carretera realizado en Kuala Lumpur, Malasia.
El referido documento fue publicado en el número 75, de la revista "Rutas", de la Asociación Técnica de Carreteras, Madrid, diciembre de 1999.

#### Análisis de los Informes Nacionales

En primer lugar hemos de expresar nuestra satisfacción por el elevado número de informes nacionales recibidos que suman dieciocho y proceden de los siguientes países:

Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Croacia, Cuba, Eslovaquia, Francia, Hungría, Italia, Japón, Marruecos, México, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Suecia y Suiza.

El análisis lo haremos de acuerdo con el mismo orden que se ha seguido en la presentación del Tema Transversal. Es decir, comentando en cada apartado el informe de aquellos países que hayan incluido texto relativo a dicho apartado.

Por lo que respecta a la inclusión únicamente de novedades, lo hemos interpretado con un criterio sumamente amplio, pues no todos los países miembros de la Asociación Mundial de Carreteras tienen el mismo nivel de desarrollo y lo que para algunos es novedad, puede ser cosa pasada para otros.

Por otra parte, a veces no viene mal recordar cosas que, de tan sabidas, las teníamos olvidadas. En todo informe redactado con un mínimo buen sentido, siempre hay algo aprovechable.

El Informe Nacional de los Países Bajos con una breve descripción de su red de carreteras y de su administración, así como de las características climáticas del país. Este Informe Nacional es muy interesante, pero es uno en los que no se han tenido en cuenta no el índice de temas ni su consideración, lo que hace difícil y penosos encuadrarlo en nuestro objetivo.

El Informe termina con la descripción de una aplicación del sistema de pesada en movimiento en combinación con cámara de video y aviso a la policía para detectar y detener los vehículos sobrecargados.

El Informe Nacional de Polonia es

una exposición de la evolución del diseño de afirmados y pavimentos en dicho país a partir de 1990, sin atenerse al cuestionario establecido para la presentación de los Informes Nacionales. Esto representa una dificultad para su análisis, no incluyendo en absoluto ninguna consideración económica.

#### 1 - Eficacia del proyecto de los firmados

 1.1. Criterios y métodos del proyecto de afirmados: situación actual y evolución.

Por lo que respecta a este aspecto, en el **Informe Nacional de Australia** se menciona la Guía para el diseño de pavimentos de 1992, pero sin indicar ni las bases, ni los métodos, ni los criterios de proyecto aplicados.

El Informe Nacional de Austria nos describe totalmente el método de proyecto de afirmados utilizado actualmente en dicho país, que es de catálogo de doble entrada. Hay seis categorías de tráfico con seis soluciones estructurales para cada una: tres flexibles, una semi-rígida y dos rígidas.

El método de cálculo ha sido analítico empleando el programa BISAR para los firmes flexibles y semi-rígidos. Para los rígidos se han empleado el programa SLAB.

Solamente se ha considerado un tipo de explanada con un módulo de deformación mínimo, determinado mediante ensayo de placa de 35 N/mm2. Una novedad introducida en el método es la autorización del empleo de materiales reciclados en las capas inferiores.

El factor principal de dimensionamiento es el número de ejes equivalentes de 100 kN, que se espera circulen por el carril del afirmado más cargado, durante el período de proyecto, considerando que un camión equivale a 0,7 ejes estándar, un vehículo articulado a 1,2 y un autobús a 0.6. Una vez determinada la intensidad

media diaria de ejes estándar se obtiene la circulación total anual aplicando diversos coeficientes, a saber: coeficiente de distribución de sentidos, coeficiente de distribución transversal del tráfico pesado y actor de distribución de las huellas dentro del carril.

El índice de crecimiento anual que se aplica en el caso de las autopistas es el 3% y del 1% en el de las carreteras.

En el Informe Nacional de Bélgica, se presenta el sistema de cálculo del número de ejes tipo que deberá soportar el carril más cargado durante el período de provecto.

Respecto del diseño, hay nueve clases de estructuras que corresponden a diferentes intervalos del número de ejes patrón de 100 KN previstos durante el perí odo de proyecto: desde menos de 500.000 hasta el intervalo comprendido entre 64 y 128 millones.

Para el cálculo del número total de ejes patrón esperados en el período de proyecto, se utiliza una fórmula que se describe en el texto distribuido. Esta fórmula que se describe en el texto distribuido. Esta fórmula tiene en cuenta el espectro de las cargas, el tipo de neumáticos clásicos o simples de huellas ancha-, el número de carriles y su anchura y la velocidad y la presión de inflado.

En el informe se pueden encontrar más detalles y las referencias para quien esté interesado en el asunto.

En este apartado, el Informe Nacional de Croacia nos manifiesta que en
dicho país la norma de diseño de afirmados está basada en el método empírico
AASHO de 1972, pero con la diferencia
de que en Croacia se calculan los espesores de cada capa, en vez de comprobar
una estructura determinada como hace la
norma citada.

Los elementos tomados en consideración para el diseño de afirmados son:

. El período de proyecto

. El índice de servicio al fin de dicho proyecto

. La carga debida al tráfico

- . Las condiciones climatológicas hidrológicas
- La capacidad portabte de la subrasante
- . La calidad de los materiales empleados

Un elemento muy importante en los afirmados del país es la susceptibilidad de sus estructuras y de sus materiales al hielo. Recientemente se ha utilizado el sistema de diseño "1997 AASHTO" y se prevé el empleo del método Shell.

Parece que hay una tendencia a unificar las explanadas habiendo normas para conseguir que la subrasante tenga un CBR no menor de 15, que equivale a un módulo de placa de 35 N/mm.

Para el refuerzo de los firmes existentes se prevé la utilización del mencionado programa AASHTO, así como el SHELL.

Según se manifiesta en el Informe
Nacional de Cuba, en dicho país se han
venido utilizando los métodos del "Asphalt
Institute" para el proyecto de los afirmados
flexibles y los de la "Portland Cement Association" para el diseño de los afirmados rígidos, recogidos en un Catálogo que incluía
27 estructuras tipo flexibles y 9 rígidas.
Basado en estas experiencias, al principio
de los años 90 se ha introducido una
nueva norma cubana.

En el Informe Nacional de Eslovaquia, se expone que los criterios de diseño
de los firmes no son solamente técnicos,
sino de evaluación de la eficacia económica de la inversión medida por comparación
de la suma de los gastos de construcción,
conservación y rehabilitación en relación
con el período de vida útil previsto.

En el diseño se tiene en cuenta:

- La importancia de la vía de comunicación a que se destina
- La carga de tráfico previsto para el período de proyecto.
- . Las condiciones climatológicas.
- . La protección del medio ambiente y
- . El ciclo de la restauración de la capacidad funcional.

Por lo que respecta a la vida útil, se consideran 30 años para las autopistas y 20 años para el resto de la red. En el informe se dan detalles del método de diseño que no trataremos aquí, dada su extensión.

En el **Informe Nacional de Francia** se presenta la filosofía y desarrollo de su actual sistema de diseño, ajustado a las necesidades actuales derivadas de la diversidad de Administraciones de Carreteras, así como de las crecientes cargas a soportar y las exigencias de los usuarios,

Los fundamentos del actual método francés son:

- Carácter probabilista del dimensionamiento
- . Conceptos de vida útil y riesgo de cálculo
- . Factores de dimensionamiento

El sistema permite a cada administración de carreteras elegir el dimensionamiento de sus estructuras de firme, habiendo definido previamente sus objetivos:

- . Jerarquización socioeconómica de las carreteras
- . Elección de la calidad de servicio
- . Estrategias de inversión y conservación.

El sistema ha sido publicado a finales de 1994 en forma de Guía Técnica con gran flexibilidad de aplicación. Basado en este método, la Dirección de Carreteras ha preparado un Catálogo que ha sido publicado en 1998, en el que se clasifican las carreteras en dos grupos con vidas útiles de 30 y 20 años respectivamente. La estrategia adoptada es de inversión inicial importante y conservación preventiva. El estudio se ha hecho para dos tipos de eje patrón: 130 KN que es el legal francés y 115 KN que es el eje europeo.

Siguiendo la misma pauta, las sociedades concesionarias de autopistas han publicado un "Manual de Concepción de los Afirmados de Autopistas" basado en seis criterios.

El Informe Nacional de Hungría comienza haciendo una breve historia de los sistemas de diseño de firmes seguidos en dicho país hasta la situación actual, en la que el principal factor de dimensionamiento es el numero de ejes patrón de 100 kN que se espera circulen durante la vida útil del firme.

Para calcular el número de ejes equivalentes, se utiliza el espectro de ejes que circulan realmente determinándose la equivalencia por la quinta potencia de la relación eje considerado/eje patrón.

El firme se coloca siempre sobre una explanada, con más de 40 MN/M2 de módulo. Al parecer hay cinco estructuras tipo para cada categoría de tráfico y se hace referencia a la fisuración de las capas tratadas con conglomerantes hidrá ulicos que obligan a modificar los espeso-

res tipo.

Según se indica en el Informe Nacional de Italia, en la actualidad en dicho país se dispone de un "Catálogo de los firmes de carreteras", publicado en septiembre de 1995, y formado por estructuras de afirmado comprobadas a fatiga por los métodos de cálculo racionales y utilizando también métodos empíricos y teóricos.

Las bases de dimensionamiento son: el tipo de carretera, la circulación, la capacidad de soporte de la explanada, el clima y los materiales disponibles.

Se tienen en consideración ocho tipos de carretera. En el catálogo se consideran cuatro tipos de estructura: flexible, semirígida, hormigón no armado y hormigón armado continuo. Se hace referencia a los estudios que se están realizando para determinar el comportamiento de las capas tratadas con conglomerantes hidráulicos.

El método de diseño seguido en el Japón para los firmes flexibles deriva de los de la AASHTO con modificaciones introducidas en sus parámetros para adaptarlos a las condiciones locales y a la experiencia propia, según se expone en el Informe Nacional de Japón. El eje tipo es de 98 kN y no se indica en el informe la manera de calcular el número de ejes a soportar durante el período de proyecto ni su duración, haciéndose breves comentarios sobre el problema de las deformaciones plásticas y la fisuración. Con respecto a los afirmados rígidos, se utiliza para su cálculo la teoría de losas de Westergaard adaptada a las condiciones japonesas. Al parecer hay esquemas de estructuras para las diferentes condiciones de soporte, pero no se dan detalles de ello.

En el **Informe Nacional de Marrue**cos se hace una breve historia del desarrollo del diseño de firmes en dicho país a partir de los años 50.

En la actualidad, se utiliza un catálogo elaborado en 1997. Para el refuerzo, se utiliza un manual de 1992. En el caso de intensidades medidas diarias superiores a 4 500 se recurre a estudios especiales.

En la red Federal de Autopistas de Peaje, el Informe Nacional de México indica que es obligatorio para los proyectos de rehabilitación el empleo del Método de Diseño AASHTO 1993, el del Instituto Americano del Asfalto, el de California o el de la Universidad Autónoma Nacional de México.

El ruido es el principal elemento a tener en cuenta en el proyecto de firmes,

INGRESAMOS AL 2000 CONSTRUYENDO CALIDAD



Carlos Pellegrini 1427, piso 9 (1011) Buenos Aires, Argentina Tel/Fax: (54 11) 4327 5665 E-mail: info@homaq.com.ar

Una empresa del Grupo HOLDEC

según se expone en el Informe Nacional de los Países Bajos siendo obligatorio que todos los firmes de la red principal tengan una capa de rodadura silenciosa considerándose como tal las mezclas bituminosas drenantes.

El otro criterio de diseño es el formar una estructura de firme que no necesite reparación durante el periodo de vida útil.

Un tercer criterio es el máximo aprovechamiento de toda clase de desechos y subproductos.

Como método de diseño se utiliza el de SHELL para los firmes flexibles y los cálculos de resistencia y de curvatura en juntas para los firmes rígidos.

Según se manifiesta en el **Informe**Nacional de Polonia, en julio de 1995 se
publicó un nuevo catálogo de estructuras
de firmes flexibles y semi-rígidos, en el
que se introducen seis categorías de tráfico. El período de proyecto es de 20 años,
pero, al parecer, no se introducen factores
de crecimiento.

Los principales problemas son: la fisuración de las capas con conglomerantes hidráulicos y las deformaciones plásticas.

En el Informe Nacional de Suecia se expone, como criterio de concepción, un análisis de coste/resultado o beneficio que se extiende a un ciclo de vida del afirmado, considerando como tal el período comprendido entre la construcción y la reconstrucción o dos reconstrucciones sucesivas. Los costes que se tienen en cuenta en este análisis son todos los soportados por la Administración de Carreteras y los usuarios. Sin embargo, en el propio informe se reconoce que en la práctica el método se aplica poco.

#### 1.2. Criterios de operación del rendimiento o eficacia a lo largo de la vida útil

En el Informe Nacional de Austria se indica que en dicho país está prevista la publicación de una norma para la evaluación de los costes durante la vida útil de los diferentes tipos de afirmados.

En Australia, la evaluación de los costes durante la vida útil se basa en los valores relativos de los capitales netos actuales o los flujos de tesorería anuales equivalentes para periodos que llegan a los cuarenta años, considerándose diferentes estrategias de conservación.

Según se nos manifiesta en el Informe Nacional de Austria, en dicho país está a punto de ser publicadas una Directiva sobre estudios de rentabilidad de las inversiones en superestructuras de transporte.

Como principio básico se incluyen en las evaluación todos los costes imputables al propietario de la carretera tales como, nueva construcción, acondicionamiento, renovación, rehabilitación y conservación, así como los costes imputables al usuario: coste del tiempo, de uso de accidentes correspondientes a un ciclo mínimo de vida útil.

El Informe Nacional de Cuba declara que en dicho país se carece de experiencia para establecer criterios ciertos sobre este tema. Se considera que una capa de rodadura debe durar 10 años. Los firmes flexibles se proyectan para un período de 20 años y los rígidos para 40 años.

En el Informe Nacional de Eslovaquia se indica que el criterio de evaluación de la eficacia económica de las inversiones en carreteras es la tasa de retorno
interno. Los criterios de eficacia de la
inversión durante la vida útil, según el
Informe Nacional de Francia, están basados en los costes de conservación necesarios para mantener un nivel de prestación aceptables para el usuario.

Se ha establecido un escenario tipo la conservación en las carreteras de la Red Nacional, así como un estudio piloto llamado "Carta RN 10" para la ejecución de unas importantes obras de rehabilitació n en una longitud de 250 km. de la mencionada carretera, difundiendo sus resultados para que se pueda adoptar en otras Administraciones.

La gestión de los afirmados se hace por medio de los sistemas HDM III y HDM Manager del Banco Mundial adaptados a la realidad del país, según se manifiesta en el Informe Nacional de Hungría y sus criterios de evaluación son los que se aplican. El criterio de valoración de la eficacia del proyecto de los afirmados aplicados en Italia, según el Informe Nacional de Italia, es el valor actualizado neto. En el balance económico hay que tener en cuenta tres partidas: el coste inicial, los costes diferidos y el valor residual.

Al tratar del criterio de apreciación de eficacia o rendimiento económico durante la vida útil, en el **Informe Nacional de Japón** se manifiesta que en dicho país se aplica el de coste total durante el ciclo de vida útil del afirmado, el cual se valora por medio de una fórmula.

No nos extenderemos en este capítulo del informe, ya que será presentado en la

sesión complementaria.

Según se manifiesta en el Informe Nacional de Marruecos, en dicho país la evaluación económica se realiza mediante el modelo HDM III y las asignaciones mediante el EBM, ambos del Banco Mundial.

Según el Informe Nacional de México, los criterios económicos utilizados para la evaluación de las obras de reconstrucción o rehabilitación son: el valor actualizado pero, la tasa de retorno interno y la relación coste/beneficio, no dándose precisiones sobre cómo se elaboran las bases de estos cálculos.

En el Informe Nacional de los Países Bajos, se indica que esta apreciación se ha indirectamente, midiendo la evolución de algunos parámetros del firme deslizamiento y desprendimiento de gravilla - por medio del equipo ARAL y estado general visual lo que es la base para realizar la planificación de la conservación.

El criterio de evaluación de la eficacia es la relación coste/resultado durante un ciclo de la vida del firme considerando como costes: el de construcción, el del conjunto de medidas de conservación, el de las perturbaciones de la circulación debidas a las obras, el de utilización de los vehículos, el valor del tiempo pasado en la carretera, el coste de los accidentes y el del impacto sobre el medio ambiente. Como resultado se considera la diferencia entre los costes que ocasiona a los usuarios la circulación en malas o en buenas condiciones.

#### 1.3 Análisis de los criterio económico - financieros: costes iniciales frente a coste diferidos

Según figura en el Informe Nacional de Cuba, actualmente el Ministerio de Planificación y Economía de dicho país exige un análisis de factibilidad para toda inversión nueva.

El Informe Nacional de Francia señala que el elevado importe de los gastos en carreteras tienta a las administraciones a realizar las obras por etapas. En las Administraciones Públicas este sistema puede ser peligroso, ya que no es posible garantizar totalmente, por razones obvias, que se dispondrá de los créditos necesarios en el momento preciso. Por ello, el sistema se utiliza únicamente en casos especiales. Otro es el caso de los concesionarios de autopistas de peaje.

En este apartado, el Informe Nacional de Hungría, hace referencia al valor patrimonial de la red de carreteras y a su evolución en el tiempo, pues parece que se hace una evaluación cada cinco años, lo que permite establecer unos datos de degradación.

En el **Informe Nacional de Italia** se hacen consideraciones en relación con las tasa de interés aplicables a los costes de operaciones de mejora de la red, en relación con las tasas vigentes en el sistema de financiación utilizando, así como la consideración de "tasa de interés social" cuando se refiere a inversiones públicas.

El Informe Nacional de México nos expone la forma en que se realiza el análisis económico de las actuaciones concretas, que se realiza en dos fases.

El Informe Nacional de los Países Bajos, hace algunas consideraciones al respecto sin dejar explícito ningún criterio. Sin embargo, lo dicho al principio sobre criterio de proyecto indica que se aplica la idea de costes iniciales altos.

En el Informe Nacional de Suecia se indica que se hace un análisis de costes durante la vida útil de la carretera. En el caso de las de nueva construcción, se considera un período de 20 años y de 40 en el caso de los afirmados rígidos. En los demás casos no hay reglas fijas.

#### 2 - Indices de eficacia o rendimiento

Bajo este epígrafe, el Informe Nacional de Croacia hace referencia al sistema propio de gestión de afirmados denominado KOLMAN que se está poniendo a punto actualmente.

Uno de los criterios esenciales en la apreciación de la eficacia de la gestión de las carreteras es, según el Informe Nacional de Francia, la opinión de los usuarios, la cual se conoce por medio de diversos sistemas y encuestas.

La Dirección de Carreteras ha establecido varios sistemas. El primero el "Barómetro de satisfacción de los usuarios" que se basa en encuestas. El otro método es el "Foro de usuarios de la carretera". Otro sistema es la operación "¿contento? ¿descontento?"

Asimismo, la Asociación de Sociedades Francesas de Autopistas (ASFA) realiza encuentras habiendo establecido un indicador de satisfacción, cuya evolución en el tiempo les permite valorar el impacto de ciertas operaciones.

Este capítulo del **Informe Nacional de Italia** será presentado en la sesión complementaria.

#### 2.1. Concepto de la calidad

En el **Informe Nacional de Bélgica** no se hace referencia al concepto de calidad, sino indirectamente por sus consecuencias benéficas.

En la región flamenca se están haciendo esfuerzos para introducir el concepto entre los contratistas para lo que se ha establecido un plan de tres etapas con 15 meses de duración.

Por lo que respecta al concepto de calidad, el **Informe Nacional de Croacia** nos presenta un resumen de sus especificaciones.

En el **Informe Nacional de Cuba** se hace referencia a las especificaciones empleadas en dicho país, así como que se está trabajando en la implantación de las Normas ISO, pero sin que se hayan aplicado todavía.

El Informe Nacional de Eslovaquia da una gran información sobre los parámetros y características medidos sobre las carreteras, así como de los equipos modernos utilizados en su toma.

En cuanto al concepto de calidad, éste expresa las exigencias sobre calidad fijadas por las normas reglamentarias, así como por el proceso de aprobación de los materiales no normalizados, con el objeto de respetar todos los parámetros de calidad exigidos en todos los elementos del la construcción. Se presenta un esquema de control de calidad.

En el Informe Nacional de Francia se presentan los dos índices de calidad utilizados por la Dirección de Carretas Nacionales que son la Imagen de Calidad de las Carreteras Nacional (IQRN), referente al estado de los afirmados y la Imagen de Calidad de las Obras de Fábrica (IQOA) que evalúa el estado de los puentes y estructuras. El método de evaluación de los afirmados se basa en tres datos: apreciación visual de las degradaciones, medición de las deformaciones y medición de la adherencia de la capa de rodadura.

Por lo que respecta a la evaluación de las obras de fábrica, excluidos de momento los muros y túneles, se han clasificado a estos efectos en ocho tipos, habiéndose establecido para cada uno de ellos un cuestionario o guía tipo que inventarían los posibles defectos con su novel de gravedad, agrupándolos por sub - conjuntos de obras homogéneas (tablero, apoyo, accesorios).

El Informe Nacional de Hungría

comienza con una referencia a la aplicación de los sistemas de calidad por aplicación de las Normas ISO 9000 y 9004 y al control de calidad de proyectos y obras.

En el Informe Nacional de Ítalia se considera que expresar la calidad de una carretera con un solo número es un reto actual para los ingenieros de carreteras. Este capítulo será presentado en la sesión complementaria. En la renovación de los contratos del Estado con las sociedades de gestión de la red se ha definido por primera vez el concepto de calidad global ligado a cuatro indicadores.

La calidad de la red de carreteras pavimentadas, indica el **Informe Nacional de Marruecos**, se aprecia por medio de un indicador de estado, basado en medidas de regularidad superficial por medio del Integrador de Saltos (Bump Integrator) y deflexiones por medio del Defectógrafo Lacroix, así como una inspección visual del firme. En el informe se dan detalles de las frecuencias y criterios de calificación.

En el **Informe Nacional de México**, más que darnos un concepto de calidad, se relacionan las medidas que se toman en dicho país para obtener una cierta calidad en sus trabajos.

En el Informe Nacional de Nueva Zelanda se expone que el objetivo principal de las Autoridades de control es proporcionar a los usuarios una red segura y de buen resultado. La calidad de una carretera se mide por los costes totales de su utilización comprendidos los de los usuarios y los accidentes.

En el **Ínforme Nacional de Suiza** no se expone un concepto de la calidad sino sus exigencias, contenidas en un documento de la Oficina Federal de Carreteras titulado: "Exigencias en materia de aseguramiento de carreteras a partir de 1997", el cual tuvo una primera versión en 1994. Se refiere a los requisitos exigidos en materia de aseguramiento de la calidad a las empresas de construcción, los consultores tanto de estudios como de dirección de obras, los materiales de construcción y las obras especiales.

#### 2.2. Influencia de los índices sobre la conservación y la rehabilitación

El Informe Nacional de Alemania solamente trata este aspecto del Tema Transversal KL-1 haciendo una breve historia desde las primeras tomas de datos a gran escala hasta la situación actual y las previsiones futuras. Los objetivos de la conservación tenidos en cuenta para la valoración del estado general son:

- . seguridad
- . viabilidad
- . estado estructural
- . influencia en el medio ambiente.

Los índices de estado de las diversas características se clasifican en función de su influencia sobre los objetivos, lo que se lleva a cabo en dos etapas.

Para simplificar el cálculo de la evaluación, se supone que las características superficiales tienen una influencia primordial en los objetivos de seguridad, servicio y ruido y que las características de degradación de la superficie influyen principalmente en la conservación de la estructura.

En el Informe Nacional de Francia se indica que a partir de los datos del IQRN, se establece el índice por debajo del cual se permite que puedan emprenderse trabajos de rehabilitación, de acuerdo con las diversas categorías de carreteras.

En este apartado el Informe Nacional de Hungría menciona una serie de factores a tener en cuenta, pero no precisa los índices, si bien hace referencia al Sistema de Gestión de Pavimentos.

En el Informe Nacional de Italia se hace un resumen del sistema que se sigue para la determinación de los planes de conservación a corto y a largo plazo. Los indicadores del estado juegan un papel fundamental en las decisiones, pues la red se divide en tramos homogéneos respecto de diversos índices representativos de ciertas características. Un segundo paso es la aplicación de las curvas de degradación deducidas de series históricas, o por consideraciones teóricas.

Con los resultados de estos estudios se entra en un algoritmo de decisión, que se basa en los conocimientos de las diversas técnicas, determinándose la técnica de conservación más adecuada.

La influencia del Indicador de Estado, mencionado en el Informe Nacional de Marruecos, es importante y se utiliza para elaborar los programas de conservación, determinación de las operaciones prioritarias y definición de los tipos de intervención.

El Sistema de Simulación de Estrategias de Conservación de carreteras (SISTER), presentado en el **Informe Nacional de México**, es la herramienta utilizada en dicho país para la elaboració n de planes y programas de conservación. Aparte otros parámetros, el índice de deformación (deflexiones), el índice de fisuración y la intensidad media diaria tienen una gran influencia en los resultados de la aplicación del sistema mencionado.

Según el Informe Nacional de Nueva Zelanda, en este país se tienen en cuenta cinco indicadores de estado en la toma de decisiones sobre las obras de conservación periódica o preventiva.

Los indicadores se refieren a la regularidad superficial, resistencia al deslizamiento, desperfectos superficiales, drenaje y el coste real por secciones de la red.

La decisión sobre caso la mitad de los trabajos de conservación se toma basándose en los valores del IRI y de las roderas medidos mediante un apartado de gran rendimiento (Road Surface Tester), según se indica en el Informe Nacional de Suecia. El resto obedece a indicadores subjetivos, utilizándose el deflectógrafo de impacto y estimándose visualmente los problemas de adherencia, que posteriormente son comprobados con equipos adecuados.

Un sistema de "conservación por objetivos", descrito en la Norma SN 640 901, es mencionado en el **Informe Nacional** de Suiza. El objetivo principal es conseguir una eficiencia máxima en relación con la viabilidad, la capacidad, la seguridad, la satisfacción del usuario y la conservación, teniendo en cuenta los costes para la economía general u la compatibilidad con el medio ambiente.

2.3. Innovaciones relativas a los indicadores utilizados en la gestión de los afirmados: tipos de carreteras.

Según el Informe Nacional de Austria, el grupo de trabajo sobre "Gestión de la Conservación" decidió realizar en 1995 y en todo el país una toma de los datos del estado de ciertas características de las carreteras convenientes para la conservación.

En general, toda la toma de datos se hizo por medio de inspección visual, salvo las roderas y en algunos casos la irregularidad superficial. No entraré en detalles de la toma de datos y de su explotación que figuran en el informe, pero sí en una conclusión que nos llama la atención y es que para el futuro se ha decidido no hacer distinción entre las roderas de deformación y de abrasión.

Las novedades que en este aspecto se presentan en el **Informe Nacional de**  Francia derivan de un estudio realizado conjuntamente por la Universidad de París XII y expertos del SETRA y de la Red Técnica. El trabajo se ha desarrollado en forma de Tesis Doctoral y se basa en las informaciones recogidas para el IQRN en 1.000 secciones de las 150.000 en que está dividida la Red de Carreteras Nacionales y aplicando modelos de previsión matemáticos ha permitido:

- . Analizar el comportamiento de los diferentes tipos de estructura de afirmado en el aspecto físico, deduciendo de ello las consecuencias financieras.
- . Establecer equivalencias de degradación entre los diferentes factores que la definen.
- . Evaluar los costes de la degradación anual de la calidad de los afirmados.
- . Determinar las necesidades financiera para una gestión óptima.

Las principales conclusiones de este estudio son:

Se prepara en el Informe Nacional de Italia un estudio de los ingenieros Marchionna y Paoloni para determinar un indicador único, combinando la familia a la que pertenece una carretera, definida por el tipo de afirmado, clima, explanada y circulación con el estado, definido por la adherencia, regularidad y edad. Será presentado en la sesión complementaria.

El Informe Nacional de Marruecos trata del índice de ensanchamiento derivado de un estudio realizado en 1993, relativo a los umbrales de anchura, a fin de minimizar el impacto de las carreteras es trechas en los usuarios y la colectividad. Los ensanchamientos se clasifican en rentables y no rentables.

Según el Informe Nacional de México, una novedad es el empleo de perfilógrafos de tipo láser para medir el IRI y el levantar perfil transversal de las carreteras con una gran precisión.

Las innovaciones en este aspecto que se presentan en el Informe Nacional de Nueva Zelanda son tres. La primera se refiere a que la experiencia de subcontratar las obras de conservación a lo largo de cinco años les ha permitido establecer sistemas para recoger datos a gran velocidad, con lo que pueden subcontratar gran cantidad de actividades.

Esto les ha permitido elaborar un contrato de una duración de diez años sobre una carretera de una intensidad media diaria de circulación de 5000, lo que ha tenido gran influencia en la reconsideración de ciertas prácticas.

En relación con este apartado, encontramos en el Informe Nacional de los Países Bajos que para intentar resolver los problemas de congestión, seguridad y accesibilidad se ha lanzado un proyecto de Gestión de Carreteras llamado "Wegbeherr 2000" cuyo objetivo es establecer un plan de gestión, justificar las acciones emprendidas y convencer a los poderes públicos de su necesidad y de los fondos a ella destinados.

En Informe Nacional de Suecia hace referencia a los esfuerzos que se realizan en dicho país para conseguir un índice que indique la capacidad de soporte de los pavimentos, expresando en peso de ejes estándar como ayuda para todo tipo de decisiones, tanto de construcción como de conservación, gestión y planeamiento. Asimismo, se realizan esfuerzos para los indicadores de estado superficial.

En el Informe Nacional de Suiza se presenta la aplicación desde 1997 de un Sistema de evaluación del estado de los firmes, descrito en la norma SN 640 925ª "Reconocimiento y evaluación del estado de los firmes", en el que se definen seis índices, de "0" a "5" para cuya determinación se utilizan parámetros del firme relativos al aspecto visual, regularidad longitudinal, regularidad transversal, rugosidad y capacidad de soporte.

2.4. Correlaciones entre los índices de eficacia o rendimiento y el nivel del servicio ofrecido al usuario: seguridad, confort, coste de utilización.

El Informe Nacional de Francia se refiere a un estudio actualmente en ejecución, en el que se trata de relacionar el estado real de la carretera: geometría, estado superficial y estructura con la seguridad.

La novedad del interior reside en que aquí se toma en consideración el comportamiento de los usuarios mediante la velocidad real de circulación y la frecuencia y gravedad de los accidentes. La búsqueda de una correlación de este tipo no se considera prioritaria, según el Informe Nacional de Italia, si bien se utilizan algunos de los indicadores ya mencionados en relación con ciertas cualidades.

En este apartado, el Informe Nacional de Marruecos relaciona más bien que

correlaciona los indicadores de estado con dos finalidades principales de la conservación.

En el **Informe Nacional de México** se manifiesta que, si bien es cierto que los índices de estado que en el mismo se describen tienen una relación real con la calidad de servicio ofrecida al usuario, ellos no tienen establecida ninguna relación fiable.

En el Informe Nacional de Nueva Zelanda se indica que los índices no se utilizan directamente para la evaluación económica de los proyectos, sino para subrayar las deficiencias de la red y de ahí analizar los proyectos. También se utilizan para controlar los cambios de comportamiento en el ámbito de red. Hasta muy recientemente no se han realizado estudios directos de satisfacción de los usuarios.

En este apartado, el Informe Nacional de Suecia se refiere a los sistemas de gestión de carreteras y de puentes utilizados en dicho país, que entendemos no es exactamente el objetivo de este apartado del índice del tema transversal, aunque tenga una cierta relación indirecta con él y objetivamente sea muy interesante.

El Informe Nacional de Suiza hace referencia al estudio de sistema de relacionar los indicadores con el nivel de servicio para el usuario, habiendo actualmente diversas investigaciones al respecto y alguna experiencia en zonas urbanas.

#### 3- Innovaciones de la técnica de carreteras económicamente favorables

Como ya hemos dicho anteriormente, el concepto de novedad es bastante relativo sobre todo teniendo en cuenta que estamos analizando informes procedentes de países de muy diferentes características tanto técnicas, como económicas, culturales e, incluso, políticas.

#### 3.1 Movimiento de tierras

Dentro de la relatividad del concepto de novedad a que nos hemos referido anteriormente, en el **Informe Nacional de Cuba** se hace referencia a la introducción en este país de los compactadores de neumáticos, de las explanadoras de empuje de hasta 600 HP de potencia y del control de densidades por medio de isótopos radioactivos.

En este aspecto, el **Informe Nacional** de **Francia** presenta la utilización de mate-

riales locales, los cuales son tratados al objeto de mejorar sus características y que sean admisibles.

En el **Informe Nacional de Italia** se resalta la necesidad de encontrar nuevos materiales para la construcción de rellenos, pero se tropieza con la falta de especificaciones.

En el Informe Nacional de Japón se presenta el gran problema que para dicho país representan los taludes de la gran cantidad de tramos en desmonte dadas sus características topográficas. Esto ha obligado a sistemas de detección, almacenamiento y explotación de datos modernos que se describen en el informe. También se hace referencia a nuevos sistemas de corrección de este tipo de problemas.

El Informe Nacional de Marruecos nos da cuenta de que en dicho país se está confeccionando una guía para el empleo de los suelos que se encuentran en él para su aprovechamiento en la construcción de carreteras.

Según se dice en el Informe Nacional de los Países Bajos, un problema en dicho país es el ensanche de las carreteras, pues los nuevos terraplenes necesarios pueden producir asientos en el terreno natural que ocasionan desperfectos en la carretera existente. Para ello, se está estudiando y recurriendo al empleo de materiales ligeros en combinación con sistemas de drenaje vertical distintos de los tradicionales.

Una novedad que se presenta en el **Informe Nacional de Suecia** es un equipo incorporado al compactador, que estima en el acto el grado de compactación alcanzado, lo que permite al operador no repetir pasadas inútiles.

#### 3.2. Afirmados

En el Informe Nacional de Bélgica se nos presentan cuatro novedades, una relativa a los afirmados bituminosos y tres a los rígidos, señalándose que en dicho país una tercera parte de la red esta dotada de afirmados rígidos.

Revestimientos bituminosos delgados o ultradelgados Afirmados rígidos.

En este aspecto, el Informe Nacional de Croacia nos da más detalles sobre el sistema de gestión de firmes KOLMAN, ya mencionado, y que deriva de la experiencia adquirida en la utilización del método danés BELMAN, que será descrito en la

sesión complementaria.

En el Informe Nacional de Cuba se hace referencia a la introducción de equipos modernos de extensión de mezclas bituminosas y de hormigones de pavimentación. También se da cuenta del incremento del empleo de dobles tratamientos superficiales inversos.

En el Informe Nacional de Francia se hace referencia al Convenio establecido entre la Dirección de Carreteras Nacionales y varias organizaciones profesionales al objeto de encontrar innovaciones en

este campo.

El empleo de escorias siderúrgicas esta muy extendido en el país, según el Informe Nacional de Hungría. Inicialmente, se utilizaban las escorias de alto horno para formar la totalidad de las capas. Posteriormente ha venido su empleo como conglomerante para estabilizaciones.

La colocación de capas intermedias de materiales sintéticos como refuerzo de firmes existentes, paliativo de fisuras o para dar más capacidad de soporte al firme sin aumentar el espesor, es una novedad presentada en el Informe Nacional de Italia.

Con relación a los afirmados, en el Informe Nacional de Japón se presenta un método de recogida, almacenamiento, puesta al día de los datos sobre el estado de los firmes, así como su acceso directo por los servicios periféricos basado en las técnicas de la fibra óptica y el CD-ROM.

Otra novedad es la medida del IRI por un vehículo que lo mide automáticamente, por un método secuencial de dos puntos. estando determinada ola posición del vehículo por GPS lo que permite tener los datos en el acto. El Informe considera económica y técnicamente interesantes los firmes compuestos.

Como técnicas nuevas que resultan económicas para la construcción de afirmados, el Informe Nacional de Marruecos da cuenta de la introducción en dicho país de las mezclas bituminosas en frí o, capas de base tratadas como emulsión bituminosa o con cemento, lo que permite aprovechar materiales locales con ahorro de transporte, evitar daños a las carreteras próximas a las obras, preservar los yacimientos granulares cada vez más escasos y dar valor a los materiales ocales próximos a las obras.

En el aspecto de los afirmados, el Informe Nacional de México menciona como novedad el reciclado de capas bituminosas con objeto de construir bases estabilizadas con betún o con conglomerantes hidráulicos. Otra novedad citada es el empleo de materiales geosintéticos.

Otra más relativa al drenaje, es el relleno de las zanjas de drenaje con material procedente de la propia excavación.

En materia de afirmados, el Informe Nacional de los Países Bajos nos presenta dos innovaciones, ambas referentes a las mezclas bituminosas drenantes. En primer lugar, se trata de reciclado de las mezclas drenantes, tanto por lo que se refiere a su reutilización con materiales procedentes de ellas mismas, como a la posibilidad de regenerar su regularidad superficial. La segunda innovación es relativa a una segunda generación de mezclas drenantes en doble capa.

En el apartado de novedades técnicas, pues ya hemos dicho que no se hace ninguna consideración de tipo económico, el Informe Nacional de Polonia se refiere a la introducción de las capas de rodadura delgadas, muy delgadas y ultra-delgadas.

El Informe Nacional de Suecia presenta tres novedades en este apartado. El primero es la Directiva sueca ROAD 94 para la concepción de los firmes.

También se tiende un nuevo tipo de firme de hormigón con losas de menos de 5 m sin armar pero construidas con hormigón de alta calidad y con áridos resistentes al desgaste.

Un problema del país son las roderas producidas por los neumáticos con clavos, habiendo adoptado la solución de colocar una capa de rodadura de hormigón en las rodadas v estudiando su efecto en las capas bituminosas inferiores.

En este aspecto lo más relevante que se encuentra en el Informe Nacional de Suiza es la revisión de la práctica totalidad de las normas relativas a firmes flexibles, siendo lo más destacable la introducción de una nueva categoría de "Tráfico muy pesado T6" y la reconsideración de alza de las características mecánicas de las mezclas bituminosas de módulo alto. Asimismo, se hacer referencia a la situación de los parámetros tradicionales tipo Marshall por otros más en relación con el comportamiento de los materiales. También se ha revisado la norma relativa al reciclado, elevando las exigencias en cuanto al medio ambiente.

#### 3.3 Puentes

En el Informe Nacional de Cuba se

cita el incremento en el empleo de toda clase de elementos prefabricados en la construcción de puentes.

Según nos muestra el Informe Nacional de Francia, en este aspecto y desde 1997, se está procediendo análogamente a como se ha hecho con los firmes. Nos remitimos al informe Nacional para más deta-

El auge de los puentes lanzados por empuie es una novedad citada en el Informe Nacional de Italia, citando asimismo la reaparición de los puentes en arco, pero a base de elementos prefabricados. Se subraya el aspecto económico de los puentes de vigas y losas para luces inferiores a

En el Informe Nacional de Japón se hace referencia al tremendo problema de la conservación y reconstrucción de los puentes de este país en el que, solamente en autopistas, hay más de 130.000 puentes de más de 15 m de lonaitud.

El problema se enfoca buscando minimizar el coste durante el "ciclo de vida" del puente, sin olvidar el "puente eterno" como "desideratum".

En este apartado, en el Informe Nacional de México se cita como novedades la utilización de hormigones de alta resistencia a base de fibras de carbón y vidrio y resinas expoxy. Otra novedad mencionada es el empleo de juntas a base de placas metálicas y mezclas bituminosas elásticas.

En el Informe Nacional de Suecia se habla de un hormigón que se autocompacta por gravedad y de sus ventajas. pero sin dar detalles de cómo se logra esto.

Tres son las innovaciones a que se refiere en este campo el Informe Nacional de Suiza, país en donde el 45% de los créditos de conservación de las carreteras nacionales se dedican a las obras de fábrica.

El primer problema es la corrosión de armaduras. Un material innovador es la fibra de carbono, ligera y cara, utilizada en forma de láminas, cables y tirantes.

Finalmente, se trata del Sistema de gestión de Puentes, que desde 1990 se realiza informáticamente y se denomina, desde 1992, KUBA-MS., habiéndose introducido el concepto de usuario desde 1995. Actualmente se utiliza en algunos cantones el prototipo KUBA-MS. Ticino, basado en los mismos principios que el PONTIS de la AASHTO.



### **CONSTRUCCION DE OBRAS**

Civiles Viales Hidráulicas de Saneamiento

En Buenos Aires Florida 547, piso 16º (Galeria Jardín) (1005) Capital Federal

Tel./Fax: 4322-3212 y 4393-1814/19 E-mail: relatssa@microstar.com.ar En Corrientes Córdoba 314 (3400) Corrientes Tel./Fax: (03783) 43-4459 E-mail: jcrelats@espacio.com.ar





### **COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO**

Balcarce 226, piso 6°, Oficina 15 (1064) Buenos Aires Telefax: 4331-4921 e-mail:asfalto@tournet.com.ar

#### 3.4. Túneles

La amplitud de los estudios previos con ayuda de perforadoras horizontales que permiten tener un conocimiento real de los terrenos que se van a encontrar, así como las posibilidades de los programas de estudios tridimensionales nos ponen en condiciones, según el Informe Nacional de Italia, de tener unos proyectos muy precisos y extensos de sorpresas. También se cita el ensanche de túneles de autopista sin interrumpir la circulación durante su ejecución en el tramo Roma Orte de la autopista A 1.

En el Informe Nacional de Japón se hace una breve descripción del problema que representan los túneles de carretera en este país, que en 1995 alcanzaban la longitud de 2160,9 km., así como su conservación y reparación.

El problema más importante de los túneles es la fisuración.

Con respecto a los túneles, el Informe Nacional de Suecia menciona tres temas de progreso: la concepción para darles un aspecto más atractivo con pavimentos y revestimientos claros, una mayor vigilancia de la pureza del aire y la mejora de las salidas de socorro, teniendo en cuenta las personas disminuidas físicamente.

#### 4. Tendencias

No es objeto del Informe introductorio obtener conclusiones, pero sí creemos que hemos de señalar las tendencias que se aprecian sobre los diversos aspectos del Tema Transversal KL-1 en los Informes Nacionales que hemos comentado anteriormente.

#### 4.1. Eficacia del proyecto de los afirmados

La tendencia es obtener una buena realización técnica y económica de la inversión inicial, acompañada de un buen comportamiento de la estructura durante toda su vida útil con una optimación de los costes de construcción, conservación, utilización y afección al medio ambiente.

#### 4.1.1 Criterios y métodos de proyecto de afirmados: situación actual y evolución.

Dentro de lo dicho en el apartado anterior, la tendencia es la utilización de catálogos con una cierta flexibilidad. Un aspecto importante es la tendencia a la mayor total en algunos casos utilización de productos reciclados y que, a su vez, los firmes proyectados sean susceptibles de un fácil reciclado.

#### 4.1.2. Criterios de apreciación del rendimiento o eficacia a lo largo de la vida útil

Hay un claro movimiento a que los criterios de apreciación del rendimiento, a lo largo de la vida útil, se basen en los costes de conservación, utilización y perjuicios al medio ambiente, en el más amplio sentido del término.

#### 4.1.3. Análisis de los criterios económico financieros: costes iniciales frente a costes diferidos.

En los informes se trata poco este tema, pero lo que si está claro es que, si las fuentes de financiación permiten que ésta se adapte en el importe y en el tiempo a las necesidades, son preferibles los costes diferidos.

#### 4.2 Indices de eficacia a rendimiento

Aparte de los clásicos índices técnicos, hay una cierta tendencia a la toma en consideración del punto de vista y satisfacción o insatisfacción de los usuarios.

#### 4.2.1. Concepto de la calidad

La tendencia es dar por descontada la calidad técnica entendida como cumplimiento de normas y especificaciones y considerar como índice de calidad el mínimo costo total: construcción, conservación, uso y afecciones con la máxima amplitud. En cuanto al sistema de evaluación de este coste, los métodos varían con tendencia al valor actualizado neto.

#### 4.2.2. Influencia de los índices sobre la conservación y rehabilitación

Hay una tendencia, con notables progresos, a la globalización de las características en un índice único para su mejor utilización en los métodos de gestión.

Pero este índice debe ser empleado en unión de los valores económicos.

## 4.2.3. Innovaciones relativas a los indicadores utilizados en la gestión de los afirmados: tipos de carreteras.

En este aspecto hay diversidad de tendencia y prácticas, pero se insiste como tendencia la búsqueda de un indicador único que globalice todos los factores implicados en la gestión y comportamiento. En este índice se debe de recoger también la opinión de los usuarios.

### 4.3. Innovaciones en la técnica de carreteras económicamente favorables.

#### 4.3.1 Movimiento de tierras.

Las dos tendencias más destacadas es la búsqueda de materiales para realizar los rellenos con el menor perjuicio posible para el medio ambiente, utilizando desechos y materiales recuperados. La otra tendencia es la reducción de las zonas ocupadas por los desmontes afinando la inclinación y estabilidad de sus taludes.

#### 4.3.2. Afirmados

Las tendencias son las capas delgadas o ulta-delgadas. Otra, el estudio del aprovechamiento de materiales hasta ahora considerados y estabilizaciones.

Y, la tercera, es el reciclado incluso para capas nobles del firme.

Paralelamente hay una tendencia a la reducción del ruido y al aumento de la seguridad al deslizamiento.

#### 4.3.3. Puentes

Las tendencias son, aparte de una cierta normalización para mejorar el diseño, el empleo de protecciones contra la corrosió n de armaduras, armaduras de materiales distintos del acero como la fibra de carbono, empleo de hormigones de alta resistencia y de los autocompactantes y la prefabricación.

#### 4.3.4. Túneles

Las novedades presentadas como tendencia es, en construcción, la utilización de equipos de prospección horizontal que permitan conocer con antelación suficiente los problemas que se pueden presentar. En conservación, son los equipos que permitan detectar la fisuración de los revestimientos y las posibles oquedades.

Otra tendencia observada es darles un aspecto más atractivo, mayor limpieza del aire y medidas de seguridad más eficaces

# El camino argentino, pasado, presente y futuro



PROLOGO

La Asociación Argentina de Carreteras ha encarado la publicación del presente volumen en cumplimiento de uno de los objetivos básicos de su fundación el 21 de julio de 1952, el de dar a conocer y difundir la obra vial argentina.

Este libro es resultado de la colaboración desinteresada de buen número de profesionales representativos de las diferentes vertientes del sector quienes han volcado el fruto de su saber de forma tal que compromete el agradecimiento de la Asociación. Este agradecimiento es extensivo a quien ejerció la coordinación general de la edición, el Ing. Rafael Balcells, a cuya pericia y constancia se debe el haber podido reunir trabajos de auténtico mérito y haber logrado elaborar un verdadero tratado orgánico de la significación del camino en el pasado, presente y futuro de nuestro país; es oportuno agradecer al señor Profesor Juan Tornielli la delicada tarea de corrección de pruebas de imprenta y el apoyo en general a la tarea de coordinación.

Debe destacarse la colaboración prestada por las siguientes instituciones: Dirección Nacional de Vialidad, Consejo Vial Federal, Cámara Argentina de la Construcción, Cámara de Concesionarios Viales y OCRABA (Organo de Control de la Red de Accesos a Buenos Aires) sin las cuales esta edición no habría sido posible.

La circunstancia de producirse el 10 de diciembre de 1999 el traspaso del gobierno de la Nación Argentina a las autoridades surgidas de comicios democráticos (hecho que enorgullece a toda la comunidad que así demuestra haber alcanzado un alto grado de madurez cívica) resulta particularmente propicia para detenerse a considerar la problemática vial y sus implicancias en el progreso nacional en todos los órde-



nes. El camino es un factor decisivo en la economía de un país, pero también lo es en el orden social y cultural, resultando un elemento fundamental de unión nacional.

De tal modo, este libro es tanto una recopilación de los antecedentes históricos del camino en la Argentina como una descripción de su situación presente y un aporte significativo para las nuevas autoridades que deben planear su futuro.

Con tal convicción, damos a la prensa esta edición en noviembre de 1999.

Asociación Argentina de Carreteras.

#### **ASAMBLEA EXTRAORDINARIA**

El Consejo Vial Federal realizó su Asamblea Extraordinaria y eligió sus autoridades para el período 2000/2001.

El cuerpo designó Presidente al ingeniero Pedro Lucero (D.P.V. San Luis) y Vicepresidente 1º y 2º a los ingenieros Miguel Rego (D.P.V. Buenos Aires) y Víctor Vrdoljak (D.P.V. Chaco), respectivamente. Las vocalías 1º y 2º serán desempeñadas por los ingenieros Nelson Periotti (D.P.V. Santa Cruz) y Raúl Basilio (D.P.V. Tucumán), respectivamente, y el Agr. Osvaldo Mildenberger ejercerá la Secretaría Ejecutiva.

# B

# R

# E

# V

# E

# S

#### TERCER CARRIL EN AUTOPISTAS DEL SOL

AUTOPISTAS DEL SOL construye el tercer carril y banquina entre la intersección del ramal a Pilar con la ruta 26 (kilómetro 42) Y EL KILÓMETRO 50,5.

La obra, que estará concluída en junio, demanda una inversión de 16 millones de pesos.

### INCORPORACION A LA ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERIA

El ingeniero Francisco J. Sierra se incorporó a la Academia Nacional de Ingeniería en sitial "Ingeniero Alberto R. Costantini", especialidad Ingeniería Vial. El flamante académico disertó acerca de "Los peligros en la calzada y los costados del camino", tema enderezado a la creación de conciencia sobre la seguridad vial.

#### HOMAQ S.A. LEVANTA NUEVO OBRADOR GENERAL

HOMAQ S.A. levanta un nuevo obrador general en Ruta Provincial 6 y Acceso Oeste que completa el esquema de cobertura operativa del obrador instalado en Corrientes. La nueva instalación bonaerense se constituirá en soporte logístico de las obras que se realizarán en el centro y sur del país. En forma simultánea, la empresa anunció la realización de su programa interno de calidad para alcanzar la certificación ISO 9000 durante el año en curso.



- Desde 1978 al servicio de la ingeniería nacional -
  - \* Proyecto y Supervisión de obras
  - \* Estudios Ambientales
  - \* Análisis de Riesgo
  - \* Estudios de Tránsito
  - \* Evaluaciones Estructurales
  - \* Estudios Económicos

Avenida Monroe 5163, Pisos 3° y 4° (1431) Buenos Aires Teléfono / Fax: 4521-9090 - E-mail: sarsy-sa@satlink.com

Una bahía, grandes llanuras, bosques, médanos, lagunas, el mar y mucho sol.

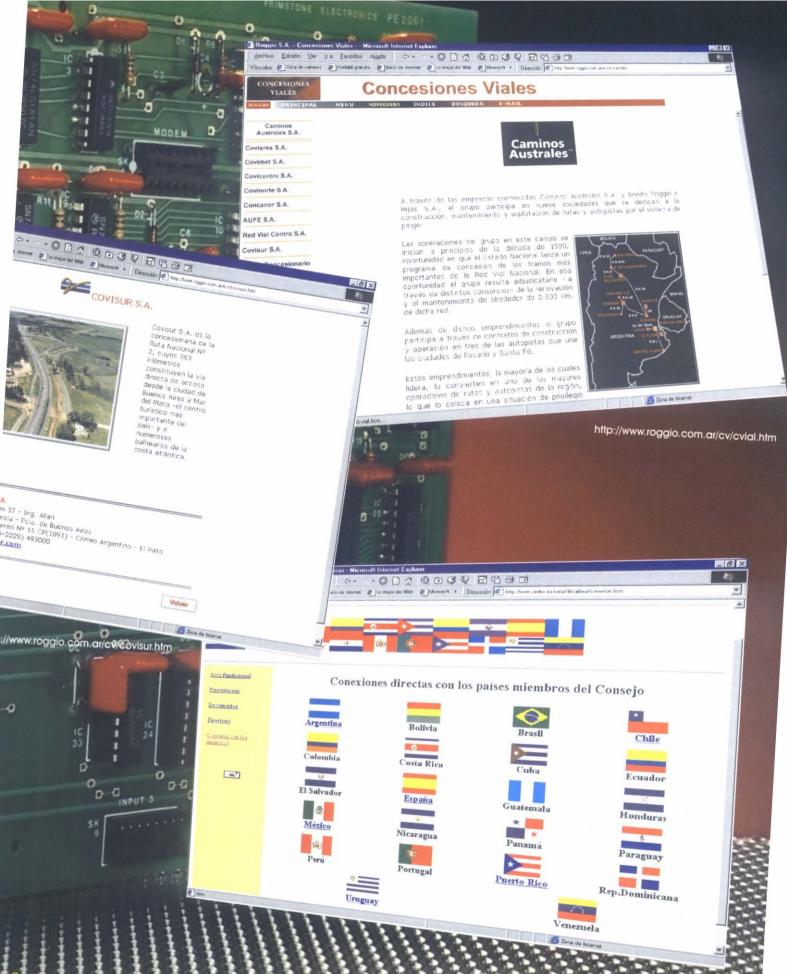
Avanzamos recorriendo nuestra naturaleza.

Ruta 11 de Pipinas a Santa Clara del Mar. Ruta 63 de Dolores a Esq. de Crotto. Ruta 74 de Madariaga a Pinamar. Ruta 56 de Gral. Conesa a Madariaga.

Mar de Ajó - Santa Teresita - San Bernardo - La Lucila del Mar -Mar de Ajó - Santa Teresita - San Bernardo - La Lucila del Mar -Aguas Verdes - Mar del Tuyu - Madariaga - Costa del Este Las Toninas - Punta Médanos - Ostende - Valería del Mar -Nueva Atlantis - Gral. Lavalle - Gral. Conesa - Mar de las Pampas -









e ] tee stee

10]0. 70

me madia

O. OSTRE

un cati

each I

roble ma

ROME TO THE

za elde

Jose de e

Pales Pr

obeneri

Un de les

lde los di

Dentes 198

### A los caminos les falta mantenimiento

Uno de los puntos relevantes del estudio es la opinión segmentada de los usuarios de las rutas concesionadas. En el ítem dedicado a la infraestructura vial, los encuestados destacan la señalización (47,7%) y el estado del pavimento (47,5%), mientras que desciende la opinión sobre el nivel de mantenimiento de los caminos y asciende cuando se habla de los servicios generales.

end de

AR MAD

rama

BUG Geraliu

me dide

micodo

202

nde

ist

ම්බාව, ම්බා

Phiblis

DER CL

1 2 12

orie d

08 B

minos:

Chos T

de Pole

e intro

DETO OF

engless

elme

JA OW

de

de f

**新** 

Respecto de los principales problemas, si bien el costo del peaje se mantiene como el más importante, se refleja una sensible disminución en las consideraciones negativas, pasando de un 51% en abril de 1999 a un 44,1% en febrero de 2000. A pesar de las tendencias positivas que se reflejan en la mayoría de los indicadores, los usuarios estiman que el nivel de oposición al sistema de peaje es elevado toda vez que el 86,7% considera que existe mucha o alguna oposi-

El nivel de comodidad percibida por parte de quienes transitan las rutas es de un 47,4% en sentido positivo; le sigue el 46,1%, de quienes consideran medianamente cómoda la ruta, y apenas un 6,1% dice no estar cómodo con estos caminos. Otro eje prioritario es la cuestión de la seguridad vial que mantiene su importancia aunque en un rango levemente inferior a 1999. En las conclusiones del trabajo se destaca que al evaluar específicamente los niveles de seguridad vial en las distintas rutas concesionadas, el resultado es que un 65,7% de los

a de podedu pe debe du

usuarios mantiene una evaluación positiva de la seguridad, frente a un 61,4% del año anterior.

Un detalle que el año pasado había bajado sensiblemente para la opinión de los automovilistas fue el cumplimiento adecuado por parte de las empresas de las obligaciones derivadas del sistema de concesión de rutas. Es así como en 1999 sólo el 24,8% opinó en ese sentido, mientras que un 49,75% consideró que lo cumplen parcialmente. Por el contrario, este año el 32,5% dijo que cumplen adecuadamente con las obligaciones a su cargo.

En el punto referente a las privatizaciones y renegociaciones de los contratos, las concesiones viales fueron consideradas como las privatizaciones que más superaron las expectativas iniciales. Así lo estima un 11,7% de los encuestados. En el trabajo se compara este nivel de ratificación de expectativas con el de los usuarios de telecomunicaciones, que superaron esos niveles. Aunque en ese marco la mayoría está de acuerdo con la renegociación de los contratos iniciados por el gobierno nacional. Un 19,7% se manifiesta muy de acuerdo, y un 47,1%, de acuerdo. Aunque el punto saliente de las conclusiones finales expresa claramente que los usuarios perciben las mejoras implementadas en las rutas. Sin embargo, consideran que las tarifas continúan siendo altas, situación que también se comparte con el resto de las privatizaciones.

POR SUBSIDIOS NO RECIBIDOS

### Las empresas reclam 250 millones de peso

Dicen los funcionarios de Infraestructura y Vivienda que el tema va bien. Tan bien, que los plazos estimados a fines del 99 para reducir en un 8 por ciento el costo de los peajes se cumplirán el miércoles próximo. Lo que todavía no tiene fecha cierta de pago son los 250 millones que los privados reclaman al Estado en concepto de subsidios no recibidos y aumentos tarifario's que nunca se aplicaron.

La historia de las rebajas tarifarias está plagada de vaivenes que al día de hoy parecen no terminar de cuajar con los planes del Gobierno. Sobre todo por las demoras sufridas en las negociaciones con algunos corredores y los compromisos de pago aún no cumplidos. El reclamo de los concesionarios llegó a ser tan sonoro, que el propio titular de Infraestructura, Nicolás Gallo, y su par de Economía, José Luis Machinea, tuvieron que salir al cruce con una conferencia de prensa en la que anunciaron que los costos adeudados serán estudiados y pagados antes del 2003.

Lo único que queda claro hasta ahora es que

el secretario de Ob vanti, estudia las que todavía no pac den un techo máxi curso oficial sostie mucho menos tráns v esa "realidad ec ría los porcentajes

Mientras tanto, e Gallo trabaja en au da corredor, porqu manera se saldarán cuál es el saldo a fa

Desde diciembre go empresas-Gobie oportunidades: el d rebaja del 8 por cie como en Techint, f sorcios concesiona un balde de agua fr

La facturación de narias suma \$ 320 baja del 8% les qui



Prometen saldar las deudas antes del 2003.

#### Evaluación de los usuarios de rutas con peaje La mayoría de los encuestados está de acuerdo con el sistema de concesión de las rutas con sistema de peajes; sobre todo por la comodidad. Pero se quejan, en igual proporción, del valor que deben pagar. A favor de la infraestructura vial\* Nivel de oposición al peaje\* En porcentajes Comparación de resultados años 1991-2000 en Comparación de resultados años 1991-2000 en rutas concesionadas (en porcentajes) rutas concesionadas (en porcentajes) 80.0 81.0 73.2 73.0 70.0 67.8 64.2 64 60.7 94 Sumados mucha oposición y alguna oposici Seguridad: otro aspecto positivo Frente a los delitos En el tránsito ximo Fiora-48.1 48.0 47.0 47.3 43.0 as empresas y que preteniento. El dis-31.5 de rutas con e ya firmaron, 29.0 ente" ameritapor caso. que administra culares para cadespejar de qué 91 92 93 94 95 97 98 99 93 94 95 97 nes pendientes y (En el año 1996 no se realizó el estudio) Fuente: IBOPE/Opinión Pública, Servicios y Mercados S.A. ta parte, el diálocortado en varias ESCRIBE ZULETA PUCEIRO e el anuncio de la en Benito Roggio Una opinión más informada articipan de conisión cayó como das las concesio-La novena edición del Informe Nacional pre-Por lo general, este tipo de fuentes recepta on lo que una resenta varios motivos de interés. El primero de los aspectos más conflictivos y críticos. La coellos es, sin duda, el de su propia continuidad tidianidad no es noticia y la atención de los memillones. en el tiempo. No es frecuente que los trabajos dios sólo se detiene, como es natural, sobre el sobre clientela logren una continuidad de casi aspecto más conflictivo y disonante de la realiuna década, permitiendo comparaciones en el dad. En materias complejas como los servicios tiempo, de gran utilidad para el análisis de la privatizados es esencial contar con el juicio de evolución de los servicios bajo estudio. La inlos usuarios directos. dependencia del monitor de clientes específicos En la medida que los conflictos de percepciogarantiza ese objetivo de continuidad. nes y visiones se suscitan precisamente en la zona más sensible de las expectativas de los Un segundo motivo de interés reside en el instrumento. Se trata de una investigación usuarios -la tarifa o precio de los servicios y cuantitativa sobre percepciones y actitudes de más precisamente la relación entre las inversiones y su repercusión en las tarifas-, la politizala clientela que efectivamente utiliza las rutas. Ofrece, por tanto, resultados distintos de los de ción se torna inevitable. De allí la importancia los estudios de opinión pública. Una cosa es de tener en cuenta de modo permanente la evoopinar desde la propia experiencia y uso habilución en el entorno condicionante. tual de la infraestructura y otra muy diferente El proceso de privatización de los servicios es hacerlo desde opiniones formadas a través ha determinado la emergencia de una nueva de opiniones ajenas, juicios generales o inforcultura de los servicios, cada vez más informamación proveniente de los medios. da y exigente.

Carteteras - Marzo 2000

tal see

83.5

En porcentales

47.0

49.5



# Bienveni

Después del último contacto de CARRETERAS con sus lectores, la Asociación realizó un almuerzo de bienvenida al 2000.

Fue servido en la Cámara Argentina de la Construcción con la presencia de las nuevas autoridades nacionales relacionadas con el sector y empresarios del área.

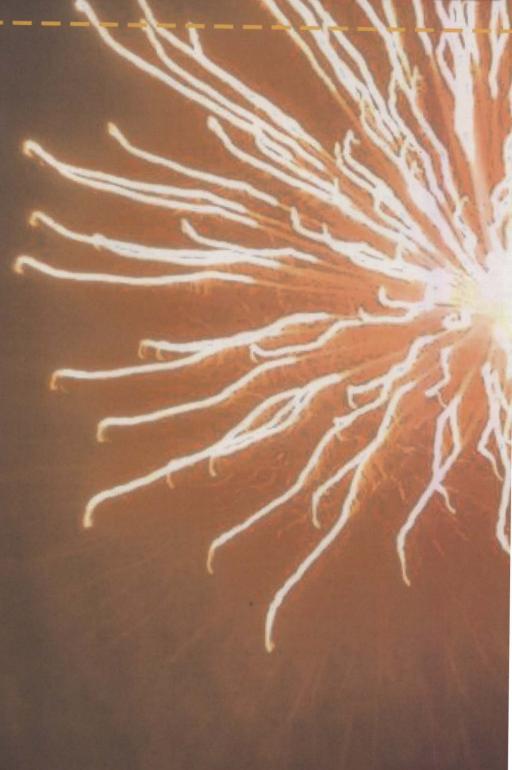
Participaron el secretario de Obras Públicas, ingeniero Máximo Fioravanti, el Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Rothamel, el Sub Administrador, arquitecto Mildemberger, el sub secretario de Obras Públicas, ingeniero Pla y los titulares saliente y entrante de OCRABA, ingenieros Roberto Cruz y Carlos Hidalgo, respectivamente.

También asistieron los ingenieros Baglietto y Roggio, presidente y vicepresidente respectivamente de la Cámara Argentina de la Construcción.

#### **EN NOMBRE DE LA AAC**

El presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, ingeniero Pablo Gorostiaga, expresó su satisfacción por la inclusión del Ministerio de Infraestructura y Vivienda como parte integrante del Gabinete Nacional, una suerte de resurgimiento "aggiornado" de la cartera de Obras Públicas con rango ministerial.

Subrayó además la favorable acogida del Plan de Infraestructura elaborado por la Cámara Argentina de la Construcción, el Centro Argentino de Ingenieros, la Cámara de Consultores y la Asociación Argentina de Carreteras. (Más informa-





ción acerca del Plan en página....).

Dijo el ingeniero Gorostiaga que la prioridad de la Argentina pasa por la reducción del gasto público para mantener en equilibrio las cuentas fiscales sin afectar las inversiones. "El mantenimiento de la red vial es imprescindible para proteger y preservar el patrimonio de la Nación", puntualizó el titular de la AAC.

En otro momento se refirió a la Seguridad Vial recordando que la Asociación es la entidad pionera en materia de acciones contra los accidentes de tránsito, a los que calificó como de "verdadero flagelo de la sociedad moderna".

En el final, el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras subrayó la tradicional posición de la Institución contraria al corte de rutas, calles o puentes que impidan el libre tránsito de personas y bienes, derecho protegido por la Constitución Nacional con independencia de la legitimidad de los reclamos que sustentes las referidas actitudes.

#### **BRINDIS**

El secretario de Obras Públicas de la Nación ofreció el brindis del encuentro. Tras agradecer el apoyo ofrecido a su gestión por la Asociación Argentina de Carreteras, el ingeniero Máximo Fioravanti ponderó el esfuerzo que significó la elaboración del "Plan de Infraestructura" y comprometió el análisis del documento al tiempo que exhortó al progreso vial argentino y brindó por la ventura personal de los asistentes.



# Plan Infraestructura







CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCION





CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS





CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORES



ASOCIACION ARGENTINA

PROPUESTA

DE LAS ENTIDADES

**EMPRESARIAS** 

Y PROFESIONALES

DE LA INGENIERIA

ARGENTINA

La Asociación Argentina de Carreteras ha planteado en reiteradas ocasiones la necesidad de salir del esquema cortoplacista del análisis de las inversiones, para ubicarnos en una visión estratégica que considere el desarrollo del país en un largo período, y que fomente un sistema integrado de transportes.

Muchos han sido los documentos presentados en los últimos años, en los cuales no sólo advertíamos la situación de la red y del sistema de transporte, sino que también planteábamos soluciones a corto,

mediano y largo plazo.

Entre los últimos esfuerzos debe destacarse la Propuesta de Plan tentativo de inversiones viales 2000 - 2019, publicado

en estas páginas en 1999.

Esta visión de encarar un plan que supere el estrecho margen del corto plazo, tuvo un importante punto de conjunción entre distintas instituciones de la ingeniería nacional, tales como el Centro Argentino de Ingenieros, la Cámara Argentina de la Construcción y la Cámara Argentina de Consultores.

Durante 1999, profesionales de dichas instituciones y de nuestra Asociación se dedicaron con ahínco a desarrollar un plan que sirviera de base para la política de inversión para los próximos veinte años. Se tuvo en cuenta no sólo las inversiones que cada sector necesita sino también la compatibilización con relaciones de inversión sobre producto bruto que no escaparán a actuales relaciones, de forma tal de presentar una propuesta posible sin grandes modificaciones de política, pero con un alto nivel de eficiencia en el uso de los recursos disponibles.

Finalmente, las cuatro entidades firmaron el documento denominado INFRAESTRUCTURA SIGLO XXI, el cual fue entregado al Presidente de la Nación, al Ministro de Infraestructura y a las demás autoridades del área.

Transcribimos a continuación los aspectos más salientes del plan y su relación con la inversión en caminos.

#### 1- INTRODUCCCION

. Un análisis estratégico de las asignaturas pendientes de la República Argentina, identifica claramente a la infraestructura como uno de los componentes que requiere urgente solución, considerando su capacidad de mejorar la calidad de vida, de motorizar rápidamente el nivel de actividad y generar mayor competitividad económico - social.

Con plena conciencia de esta situación, la Cámara Argentina de la Construcción, el Centro Argentino de Ingenieros, la Asociación Argentina de Carreteras y la Cámara Argentina de Consultores, decidieron enfrentar el desafío y consensuaron una visión estratégica que, con el posterior concurso de técnicos y expertos de primer nivel, permitió desarrollar una propuesta integral que se constituye en un insumo útil para las políticas a aplicar de cara al tercer milenio.

La propuesta, que abarca un horizonte de planeamiento de veinte años, ha sido desagregada en módulos de cuatro años que facilitan un tratamiento más analítico de los proyectos y se compatibiliza con las fuertes restricciones que posee la información actualmente disponible

El enfoque metodológico adoptado se basó en la determinación de los principales sectores a incorporar, considerando la importancia de las demandas insatisfechas y la indelegable participación de los fondos públicos en su desarrollo. Paralelamente, se identificaron posibles fuentes de financiamiento y en sucesivas aproximaciones se llegó a una alternativa equilibrada que implica niveles de inversión, respecto del PBI, totalmente compatibles con ratios internacionales aceptados y con la indispensable solvencia fiscal.

#### 2- DIAGNOSTICO

Sintéticamente, los tres ejes que interactúan como restricciones aún no superadas por nuestra sociedad son:

#### 2.1.CULTURA DE LA INFRAESTRUCTURA

2.1.1 No existen en la comunidad, ni en sus cuadros dirigentes, claros conceptos acerca del rol de la infraestructura en el desarrollo económico- social y en la potenciación de nuestra competitividad internacional.

En general, sigue siendo visualizada como sinónimo de la obra pública de principios de siglo y no como una reforma de segunda generación indispensable para darle sustentabilidad temporal a las políticas de crecimiento económico-social a ser encaradas por los países en desarrollo.

2.1.2 Las profundas reformas estructurales realizadas en los últimos años implicaron significativos cambios en los niveles de regulación y amplios procesos privatizadores de empresas públicas. Estas medidas redundaron en sustanciales incrementos de la inversión privada en la capacidad instalada, con la consiguiente mejora en la calidad y cantidad de los servicios prestados.

No obstante, los organismo públicos relacionados con la provisión de infraestructura que continúan bajo la órbita del Estado, no ha acompañado este proceso de reformas y modernización, persistiendo carencias que actúan negativamente sobre los deseables niveles de respuesta institucional que demanda nuestra sociedad.

En tal sentido, se destacan:

- . Conducción fragmentada a nivel nacional
- . Escasa coordinación federal
- . Falta de estrategias generales y sectoriales de inversión.
  - . Ineficiente asignación de recursos.
- . Escasa utilización de metodologías objetivas de evaluación de proyectos.
- Carencia generalizada de proyectos con estudios y documentación de respaldo.

. Bajos niveles de gestión y control en la ejecución de las obras.

#### 2.2. FINANCIAMIENTO

2.2. 1 La inversión en infraestructura es una de las actividades más sensibles a las variaciones de la tasa de interés. Este axioma económico, sumado al alto grado de vulnerabilidad de nuestra economía a la crisis financieras internacionales, generan una restricción estructural para el normal desarrollo de esta actividad.

Adicionalmente, la pérdida paulatina de fuentes específicas de financiamiento público y su sistemática utilización como variable de ajuste del ciclo económico, explican los alarmantes niveles de déficit que registra el stock de infraestructura económico-social y la repetida incapacidad de generar un flujo anual que cubra los nuevos requerimientos.

2.2.2 En estas circunstancias, se hace imprescindible instrumentar soluciones creativas que potencien la securitización de flujos de fondos públicos que hoy no registran ningún tipo de apalancamiento.

Nuestro mercado de capitales es un medio idóneo que posee la capacidad institucional y las herramientas técnicas suficientes para participar activamente en estos nuevos desarrollos.

#### 3 - PROPUESTA

En el contexto de este inédito consenso institucional, se ha desarrollado un programa de acción denominado "Infraestructura - Siglo XXI", donde se propone la ejecución de un programa integral de obras - con un horizonte de 20 años - que cubre la totalidad del territorio nacional con criterio racional y abarcativo.

Cabe destacar que éste debe ser ponderado como un fundado ejercicio de programación, que no intenta constituirse en la única solución posible, sino sintetizar con realismo una puesta en práctica de la visión estratégica de las principales instituciones empresarias y profesionales comprometidas con la ingeniería y la construcción en la República Argentina.

#### 3.1 ENFOQUE DEL TRABAJO

Es absolutamente necesario destacar que si bien el enfoque utilizado en la elaboración de esta propuesta se debió adecuar a las distintas limitaciones reseñadas en le diagnóstico, una ejecución exitosa de sus contenidos requiere contar como condición "sine qua non" con la indeclina-

ble vocación política de:

- 3.1.1. Desacoplar, definitivamente, la inversión en infraestructura del ciclo económico, criterio que cuenta con amplio consenso en los medios académicos nacionales e internacionales.
- 3.1.2. Producir las adecuaciones del marco normativo e institucional que aseguren reglas de juego equitativas y una capacidad de gestión ejecutiva superadora de fragmentaciones en la conducción estratégica y de carencias en la programación, gestión y control de los proyectos.

#### 3.2 SECUENCIA METODOLOGICA

- 3.2.1. Se relevaron distintas fuentes de datos públicas y privadas, que, sumadas a las propuestas anteriores de las entidades, permitieron contar con información de base razonablemente validada, referida a cada uno de los sectores identificados como relevantes para la elaboración de un programa integral sobre la materia.
- 3.2.2. Sobre esa base, se seleccionaron proyectos que reflejan los principales consensos técnicos obtenidos acerca de su inclusión en el programa.

Este, que se desarrollará en veinte años, está conformado por la Etapa I que abarca los primeros cuatro años e incluye las inversiones estratégicas y la Etapa II que corresponde a los dieciséis años restantes.

- 3.2.3 El paso siguiente se focalizó en asignar una curva de ejecución realista a cada uno de los proyectos seleccionados y calcular el flujo de fondos asociados a cada uno de ellos.
- 3.2.4 Paralelamente, se analizaron posibles fuentes de financiamiento de dis-

tintos orígenes con el objetivo de contar con una primera estimación del grado de compatibilización existente entre necesidades y recursos.

En sucesivas aproximaciones, se logró una versión que equilibra ambas variables y permite contar con una propuesta base que tiene un nivel de detalle que facilita su análisis, permitiendo además desarrollar otras alternativas que impliquen variaciones en su grado de integralidad, orden de prioridades o capacidad de financiamiento.

3.2.5 Como criterio básico de validación y con el objetivo de que la propuesta se enmarque en parámetros macroeconómicos prudenciales, se verificó que su incidencia, en términos de participación del PBI, no excediera valores internacionales aceptados.

De este modo se asegura un adecuado balance con otras demandas económico - sociales y se aprovechan las externalidaes positivas de las inversiones en infraestructura que registran las más altas tasas de rentabilidad implícita comparada.

#### 3.3 CRONOGRAMA SINTETICO

Con el objeto de contar con información que permita tener una apreciación global de las demandas sectoriales que conforman la propuesta, se elaboraron tres cuadros resumen que explicitan, para cada sector analizado, las inversiones anuales previstas y su año de ejecución durante el horizonte de planeamiento, así como las fuentes de financiamiento del programa total y de la Etapa I. (Ver tabla al pie de página)

#### 3.4.1 OBRAS VIALES 3.4.1.1. NECESIDADES

El sistema de transporte carretero es un sistema integral que debe estar en con-

Infraestructura Siglo XXI	2000	2001	2002	2003	Subtotal Etapa I 2000-2003	Subtotal Etapa II 2004-2019	TOTAL PROPUESTA
Obras viales	2121	2121	2121	2121	8485	40550	49035
Vivienda	2048	2048	2048	2048	8192	32767	40959
Recursos hídricos, saneamiento y protección contra inundaciones	484	557	577	416	2034	1503	3537
Educación, salud y seguridad	400	400	400	400	1600	3100	4700
Transporte	326	405	476	506	1713	3418	5131

FUENTES DE F INANCIAMIENTO TOTAL DE LA PROPUESTA

Necesidades Etapa II sin evaluar						33.509	33.509
INVERSION TOTAL	5379	5531	5623	5491	22023	114848	136871

(en millones de pesos de 1999)

INVERSION	1,8% 1,8%	1,7%	1,5%	1,7%	1,5%	1,5%
TOTAL (% PBI)						
THE RESERVE OF THE PARTY OF THE		THE RESERVE TO SHARE THE PARTY OF THE PARTY	THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO			

	SECTOR PUBLICO					SECTOR PRIVADO				
INFRAESTRUCTURA SIGLO XXI	Total Propuesta 2000/2019	Presupuesto Nacional	Presupuestos Provinciales	Presupuestos G.C.B.A.	F. Fid. Fed. Infraestructura Regional.	F. Fid. Fed. Obras Estratégicas	Fo.Na.Vi. más recupero	Organismos internacionales de crédito	Concesionarios	Fondo Fid. Vivienda (Bonos Prim)
ObrasViales	49.035	7.990	19.040			15.691				6.314
Vivienda	40.959						22.400			18.559
Recursos hidricos, saneamiento y protección contra Inundaciones	3.537	415			1.000	1.251		871		
Educación, salud y seguridad	4.700	1.528	823					2.350		
Transporte	5.131	263	380	1.310		526			2.653	
Necesidades de la etapa II sin evaluar	33.509	15.079	18.430							
TOTAL	136.871	25.274	38.672	1.310	1.000	17.468	22.400	3.221	8.967	18.559
TOTAL ETAPA I	22.023	1.610	2.156	386	1.000	5.096	4.480	1.314	2.269	3.712

diciones de permitir la libre y fluida circulación de personas y bienes en toda su integridad.

Dentro del actual contexto impuesto por la globalización de la economía y afianzados ya los programas de ajuste macroeconómicos iniciados a comienzo de la década del 90, se hace imprescindible replantear el concepto de infraestructura vial y su correspondiente rol como motor básico del desarrollo económico y de la integración regional.

Una red vial eficiente le permitirá a nuestro país contar con una ventaja competitiva de importancia, facilitando la movilización de personas y cargas a un costo menor, siendo a la vez un instrumento idóneo para acceder al comercio internacional y potenciar el crecimiento.

Todo esto nos lleva a afirmar que una buena planificación vial a nivel regional, con el consecuente ordenamiento territorial, trae consigo un incremento de la productividad al rebajar los costos de producción.

El trazado del sistema vial argentino debe responder a criterios directores de interrelación entre las distintas redes de caminos que componen el sistema: esto es, la Red Troncal Nacional con la Red Provincial y los caminos naturales provinciales, que permitan conectar a la Nación con los países limítrofes, adecuándose a las necesidades del Mercosur y la integración con Chile permitiendo superar el actual esquema de rutas nacionales radiales al puerto de Buenos Aires.

Asimismo, debido al carácter amplio que posee el presente trabajo, no se puede dejar de considerar la importancia de la inversión en Conservación Vial, ya que es ésta la que posibilitará el mantenimiento del patrimonio existente para el cumplimiento de los objetivos enunciados.

#### 3.4.1.2. COBERTURA

Bajo estas premisas básicas la pros-

puesta "Infraestructura - Siglo XXI" ha previsto la ejecución de un conjunto de proyectos que respeta criterios sustentados por políticas gubernamentales y factores de orden estratégico bajo un estricto estudio técnico basado en la proyección a 10 años del Tránsito Medio Diario Anual a circular por la diferentes rutas.

Dentro de los mismos no se han incluido como inversiones de obras de la red troncal nacional, los comprometidos por el sector privado en virtud de los contratos de concesión actualmente vigentes.

Los Standards Internacionales vigentes en función del TMDA establecen los siguientes tipos de obra para captar dicho tránsito, de acuerdo al siguiente esquema:

#### ALTERNATINA DE SOLUCIÓN

TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL	1 10 000	
Autopistas	> de 10.000	
Autovías	10.000	6.000
Banquinas pavimentadas (transitable)	6.000	4.000
Banquina estabilizada (no transitable)	4.000	2.000
Banquina mejorada	< de 2000	

### 3.4.1.2.1 PROYECTOS ESTRATEGICOS

En la propuesta se han identificado, desde el punto de vista estratégico, un conjunto de obras de interés prioritario para la Nación: los Corredores Bioceánicos, los Pasos Fronterizos y la Ruta 40.

#### **CORREDORES BIOCEANICOS**

El Corredor Bioceánico es una franja de territorio dentro de la cual se desarrolla un sistema vial de comunicación con objetivos económicos, sociales y políticos.

Estos corredores tienen como finalidad lograr un espacio geográfico integrado en el Cono Sur que facilite el movimiento del comercio externo por medio de una comunicación bioceánica (Océanos Atlántico y Pacífico) relacionada con el resto del mundo. Desde el punto de vista estratégico, unir los puertos del Atlántico con los del Pacífico a través de un corredor vial y multimodal es para los países de Sudamérica una prioridad impostergable que reportará insospechados beneficios económicos y sociales.

Este tipo de enlaces fundamentalmente viales, pero aptos para su inserción en un esquema multimodal, facilita la salida de las producciones de toda la región interior, ya sea hacia oriente o hacia occidente, con costos sustancialmente más bajos que garantizan una mayor eficiencia de

Las obras contempladas para este corredor, son las previstas a realizar dentro de nuestro país para posibilitar el tráfico entre los puertos del norte de Chile y los puertos sobre el Atlántico (Brasil). El desarrollo total de esta vía de transporte, si la consideramos en toda su extensión, entre el Puerto de Iquique (Chile) y el de Porto Alegre (Brasil), representa una lon-

gitud de 2.880 km.

las operaciones.

Su longitud dentro de nuestro país, entre el Paso Sico (límite con Chile) y Paso de los Libres (límite con Brasil), sería de 1.463 km. y de 1.523 km. entre

Jama y Paso de los Libres.

Las obras previstas para este tramo implican 90 kilómetros de obra nueva, 515 kilómetros de rehabilitado, 143 kilómetros de autovía y 299 kilómetros de banquinas pavimentadas

#### CORREDOR BIOCEANICO NORTE

Este corredor conocido como Corredor del Mercosur, dada sus grandes posibilidades de captación del tráfico proveniente tanto de Brasil y Uruguay al este, por los puentes limítrofes de Santo Tomé - Sao Borja - Paso de los Libres - Uruguayana, Concordia - Salto, Colón - Paysandú y Gualeguaychú - Fray Bentos, como de Chile al oeste por el Paso de Cristo Redentor, que permite conectarse con Santiago y con el puerto chileno de Valparaiso. La importancia del tránsito liviano y pesado que será posible canalizar por este corredor, está dada por el desarrollo de tres obras fundamentales para sortear la limitación natural que significa el Río Paraná. Ellas son el puente Zárate - Brazo Largo, la conexión Rosario - Victoria y el Túnel Subfluvial de Paraná - Santa Fe.

Las obras previstas implican 88 kilómetros de obras nuevas, 207 kilómetros de obras de rehabilitario, 998 kilómetros de autovías y autopistas y 1438 kilómetros de banquinas pavimentadas.

Este corredor conecta por el este con Uruguay y Brasil y por el oeste con los puertos chilenos de Valdivia y Concepción.

Dentro de nuestro país se inicia en Buenos Aires desarrollándose hasta el Paso Pino Hachado en el límite con Chile.

Las obras necesarias para viabilizar el funcionamiento de este corredor son de 247 kilómetros de autovía o autopista, 685 kilómetros de obras de rehabilitario y 430 kilómetros de banquinas pavimentadas.

#### **RUTA NACIONAL 40**

Esta ruta, también denominada la columna vertebral de la Red Vial Argentina, se extiende a lo largo de la cordillera de norte a sur del lado argentino, cruzando las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Neuquén, Chubut y Santa Cruz, alcanzando una longitud de 3.170 kilómetros.

Además de ser una obra de trascendencia para el desarrollo de las economías regionales, se destaca que parte de su traza, en el tramo norte comprendido ente Jujuy y Catamarca, pasa a formar parte de lo que se ha dado en llamar Corredor Minero, dada la importancia de

esta vía para esa actividad.

Adicionalmente, la pavimentación del tramo austral permitirá romper el aislamiento relativo de los rincones mas australes de la cordillera argentina y facilitará la integración económica y social por tratarse de la vía obligatoria natural para los vehículos chilenos que deben pasar del norte al sur de su país, ya que ningún camino chileno puede sortear los altos picos y los hielos continentales que comienzan al sur del Paso Huemules.

En lo que respecta a las obras a reali

zarse y a su localización individual, nos remitimos a las planillas obrantes sobre este tema en el Plan Ediviar.

#### **PASOS FRONTERIZOS**

La propuesta ha identificado, desde un punto de vista de integración económica y social entre los países del Mercosur, y con el objetivo de estimular y facilitar el comercio exterior entre ellos, obras de mejoramiento y rehabilitación de los pasos fronterizos.

El Proyecto tiene como propósito estimular y facilitar el comercio exterior y la integración económica y social entre Argentina, Chile y los otros países del MERCOSUR - habilitando y mejorando las rutas que, transponiendo la Cordillera de los Andes, permitirán una eficiente movilización de personas y cargas entre esos países y crearán nuevas opciones para el comercio por los puertos del Pací-

fico y del Atlántico.

Su objetivo específico es reducir los costos de transporte, los tiempos de viaje, y las condiciones de seguridad para los actuales usuarios de esas rutas y para los potenciales que serán atraídos debido a las ventajas comparativas que puedan obtenerse al poder comerciar productos por diversos puertos, sin los riesgos de clausura de los pasos que ocurren en la época invernal, con las mejores condiciones tarifarias y de manejo de cargas que podrán ofrecer los puertos que están siendo modernizados y privatizados en Argentina y Chile.

Los propósitos de estas obras se lograrán, si simultáneamente se concreta el mejoramiento de la infraestructura vial y de los servicios complementarios en los pasos fronterizos que han sido considerados prioritarios en los acuerdos suscriptos entre Argentina, Chile y el MERCOSUR.

Las obras de mejoramiento y rehabilitación de los pasos cordilleranos prioritarios, en los tramos que corresponden al lado argentino, serán ejecutados en un plazo de cuatro años (2000 - 2003).

Las obras viales previstas abarcarán aproximadamente 1000 km de carreteras en los cuales se efectuarán: los trabajos de terraplenaje para relocalizar o ensanchar la plataforma existente, la instalación de obras de drenaje superficial y subterráneo; la construcción de puentes y obras de arte especiales para asegurar la estabilidad de la plataforma y prevenir o controlar derrumbes; la construcción o mejoramiento de la superficie de rodadura de acuerdo al tráfico previsto; la colocación de elementos para seguridad del tráfico vehicular (y peatonal cuando sea necesa-



Quebrada del Portugués - Tucumán



Ruta 60 - Catamarca



Ruta 40 - Londres-Belén - Catamarca



Emisario Sur - Rosario



Ruta 12 - Ceibas

# LA TECNOLOGIA, LA INGENIERIA Y LA SEGURIDAD, VAN POR EL MISMO CAMINO. EL DE SIDERAR.

Siderar, a través de su Unidad de Negocio Construcción, Agro y Vial, contribuye día a día con la Ingeniería y Seguridad de los caminos, mediante la provisión de defensas y alcantarillas de acero corrugado galvanizado Arsa. De esta manera, soluciona eficientemente los problemas de seguridad y drenajes, en caminos, ferrocarriles y autopistas.

Siderar hace de los caminos, caminos seguros.

## & SIDERAR

UNIDAD CONSTRUCCIÓN, AGRO Y VIAL



Valentín Gómez 210, (1706) Haedo, Prov. de Bs. As. Tel: (54-11) 4489-6940/6941 Fax: (54-11) 4489-6949 www.Siderar.com E-mail: psibag@siderar.com



rio); la señalización vertical y horizontal de las vías: y las medidas de protección de las áreas ambientalmente sensibles.

Hasta el momento se ha estimado que las obras estarían distribuidas en los pasos y extensiones que se indican sequidamente: Jama (90 km); Sico (150 km); San Francisco (134 km) - Ejecutado; Piecas Negras (200 km), Agua Negra (90 km); Cristo Redentor (40 Km); Pehuenche (80 km); Pino Hachado (8 km) - Ejecutado; Huemules (106 km); Integración Austral (40 km) y San Sebastían (50 km),

El monto total de las obras previstas específicamente para la ejecución de los pasos ascendería a los \$280 millones.

#### 3.4.1.2.2 OBRAS EN LA RED TRONCAL NACIONAL

Las obras previstas en la Red Troncal Nacional, abarcan: la ejecución de las obras nuevas necesarias para pavimentar e interconectar totalmente la red y todas aquellas mejoras que surgieron como consecuencia de los tránsitos proyectados.

La propuesta fija como objetivo conservador, tener al término de su plazo la totalidad de la Red Troncal completamente pavimentada e interconectada, para lo cual será necesario ejecutar a lo largo del plan un total de 5489 kilómetros de obras nuevas.

#### **AUTORISTAS Y AUTOVIAS (3.199 KM)**

Se han previsto proyectos de autopistas y autovías, considerados en la propuesta, distribuidos en todo el territorio nacional, cubriendo una longitud de 3.199 kilómetros.

El detalle de las obras a realizar implica 511 kilómetros de nuevas autopistas y 2688 kilómetros de autovías.

#### BANQUINAS PAVIMENTADAS - RED TRONCAL DE CAMINO (4.760 KM)

Tomando como referencia los valores de T.M.D.A. que actualmente posee la Red Vial Troncal de Caminos y asumiendo un crecimiento del parque automotor del 4% para los vehículos livianos y del 2% para los pesados, se proyectaron los tránsitos de vehículos equivalentes que se demandarán a la red durante los próximos 5 años.

De acuerdo al volumen de las obras que se plantean, resulta razonable considerar como de ejecución inmediata todas aquellas mejoras que surjan como consecuencia de los tránsitos proyectados, dejando para una segunda etapa las necesidades que se originen dentro de 10

años

Aquí se observa como una ventaja adicional la posibilidad de la construcción en etapas de la solución elegida, permitiendo la real optimización de los recursos.

#### **OBRAS PROPUESTAS**

Sobre la base del criterio descripto y de acuerdo a los volúmenes de demanda obtenidos, se asignaron las soluciones previstas a los tramos predeterminados.

Considerando las necesidades detectadas, las obras a ejecutar suman 4.760

km. de longitud.

Analizada la red vial nacional se ha podido comprobar la existencia de un gran número de obras de arte próximas al agotamiento de su vida útil v otras que requieren una adecuación a los actuales requerimientos de tránsito. En este sentido, el programa contempla la ejecución de obras de construcción y renovación de las obras de arte que han sido detectadas como prioritarias, destacándose la construcción de 85 nuevos puentes.

#### 3.4.1.2.3. RED PROVINCIAL DE CAMINOS

En la propuesta se enumeran algunas de las obras en la red vial provincial, así como en los caminos rurales municipales. clasificadas por jurisdicción. Estas obras integran el Plan Ediviar, el cual considera las prioridades viales de cada provincia.

La propuesta contempla la necesidad de ejecutar obras en la red vial provincial, desarrollando 3627 kilómetros de obras nuevas y 2085 kilómetros de pavimentaciones, totalizando 5712 kilómetros.

#### **CAMINOS RURALES**

En la propuesta se incluye la mejora de 61.000 km, de caminos rurales. Estos son los que posibilitan el desarrollo de las economías regionales, al constituir la primera vía de salida de la producción.

Los caminos naturales de jurisdicción provincial alcanzan una longitud total estimada en el orden de los 500.000 km., según se desprende de estudios obrantes en el Esquema Director Vial Argentino (Ediviar). Estos caminos, en su mayoría de tierra, constituyen la primera vía de salida de las producciones regionales.

#### **CAMINOS RURALES**

La falta de mejoras y el necesario mantenimiento de los mismos trae aparejado un sobreprecio de fletes, demora en la entrega de los productos y, por ende,

encarecimiento de la producción primaria.

En la propuesta se ha considerado invertir un importante monto en mejorar 61.000 km. de caminos, que son los tramos priorizados por las provincias en el Primer Congreso Argentino de la especialidad desarrollado en 1995 y actualizado recientemente.

Este mejoramiento tiene por objeto incentivar el despegue de las economías regionales con fuerte incidencia en los sectores agrícolas - ganadero y también en el forestal, mineral y turístico.

Los tramos considerados se encuentran distribuidos en todas las provincias.

Dada la coincidencia en los criterios de priorización entre nuestra propuesta Infraestructura - Siglo XXI y los adoptados en el plan Ediviar para cada provincia. nos remitimos a la información de detalle obrante en dicho plan, clasificada por región. (Ver tabla en página siguiente)

#### 3.4.1.2.4. TAREAS DE MANTENIMIENTO DE RUTINA Y PREVENTIVO DE LA RED

El carácter abarcativo del presente trabajo hace necesario señalar explícitamente la importancia que posee la inversión en conservación vial, ya que la misma posibilita el mantenimiento del valioso patrimonio existente.

A efectos operativos, debemos recordar la diferencia entre la conservación vial derivada de las tareas de rutina o de las tareas de mantenimiento preventivo, independientemente de la metodología de contratación que utilice cada uno de los organismos viales competentes.

Las inversiones en las tareas de mantenimiento de rutina aseguran el piso mínimo que necesita el país para mantener el patrimonio existente, aunque por si solas, no evitan una devaluación paulatina del capital en infraestructura.

A diferencia de este concepto, el necesario complemento de las tareas de mantenimiento preventivo permitirá la conservación del patrimonio vial, por lo que las inversiones necesarias derivadas de éstas deben ser consideradas como una prioridad estratégica.

Si no consideramos la red de caminos bajo concesión, por preverse en los correspondientes contratos las tareas de conservación, debemos tener presente que conjuntamente la red nacional de caminos y la red primaria provincial abarcan una longitud superior a 200.000 km.

Considerando la diferenciación de los estándares que presentan las diferentes rutas que conforman la red de caminos de nuestro país se estima un requerimiento

REGION	PROVINCIA	LONGITUDKM
11201011	La Rioja	2.613
	Mendoza	3.140
CUYO	San Juan	248
	San Luis	4.458
	TOTAL CUYO	10.459
	Catamarca	1.670
	Jujuy	2.681
N.O.A.	Salta	5.857
14.O.A.	Sgo. Del Estero	1.026
	Tucumán	2.360
	TotalNOA	13594
	Chubut	1.5.50
	La Pampa	1.568
	Neuquén	981
PATAGONICA	Río Negro	8.376
	Santa Cruz	4.735
	Tierra del Fuego	525
	TotalPatagónica	17735
	Corrientes	1.900
	Misiones	2.200
N.E.A.	Entre Ríos	1.570
	Chaco	5.100
	Formosa	1.150
	Total N.E.A.	11.920
	Buenos Aires	4.230
	Córdoba	1.027
CENTRO	Santa Fe	1.946
	Total Centro	7.203
SELECTION OF SELEC	TOTALES PAIS	60.911

anual de 550 millones de pesos para asegurar una conservación de rutina eficiente.La inversión a realizar asciende a los 2.000 millones de pesos anuales para hacer frente a la adecuada conservación preventiva.

Conscientes de la imposibilidad de revertir en el corto plazo la tendencia actual de falta de una adecuada conservación vial de rutina, se ha asegurado en la primera etapa de la presente propuesta la inversión necesaria para garantizar, en los primeros cuatro años dichas tareas.

Consecuentemente en la segunda etapa, en forma gradual, se alcanza el nivel necesario de inversión para asegurar adecuadas tareas de mantenimiento preventivo que permitían conservar el patrimonio vial, sin necesidad de efectuar inversiones imprevistas en reconstrucciones por falta de una adecuada previsión.

#### 3.4.1.4. CRONOGRAMA Y FLUJOS

OBRAS VIALES (en millones de \$ de 1999) (Ver cuadro adjunto en página anterior)

#### 3.5. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

3.5.1. FINANCIAMIENTO DEL PROGRAMA DE OBRAS ESTRATEGICAS

ng 16 New York (Property Sept.) Selfer	Vitalia	1200 12000	VARIET RELIED				
INFRAESTRUCTURA	2000	2001	2002	2003	Subtotal Etapa I (2000 - 2003)	Subtotal Etapa II (2004-2019)	Total propuesta
Obras Viales	2.121	2.121	2.121	2.121	8.485	40.550	49.035
. Red Vial Nacional	833	833	833	833	3.331	4.154	7.485
. Ruta Nacional N° 40	50	50	50	50	200	560	760
. Corredor Bioceánico Norte . Corredor Bioceánico del	83	83	83	83	331	-	331
Mercosur	273	273	273	273	1.091	_	1.091
. Corredor Bioceánico Sur	124	124	124	124	498	_	498
. Pasos Fronterizos . Resto obras viales	70	70	70	70	280	-	280
nacionales	233	233	233	233	931	3594	4.525
Red Vial provincial	546	546	546	546	2.184	8.736	10.920
. Red Provincial	420	420	420	420	1.680	6.720	8.400
. Caminos Rurales	126	126	126	126	504	2.016	2.520
Mantenimiento y							
Conservación	743	743	743	743	2.970	27.660	30.630
. Red Nacional	143	143	143	143	570	7.420	7.990
. Red Provincial	450	450	450	450	1.800	17.240	19.040
. Concesionarios por Peaje	150	150	150	150	600	3.000	3.600

#### 3.5.1.1. ASIGNACION PARCIAL DEL IMPUESTO A LOS COMBUSTIBLES A UN FONDO FIDUCIARIO

El obietivo de la presente propuesta fue no incrementar la presión impositiva para poder realizar el programa de obras de infraestructura. Aunque actualmente se cobra un impuesto a los combustibles cuyos recursos deberían ser asignados exclusivamente a este tipo de objetivos, por distintos motivos sólo se emplea para esa finalidad el 13,75% de lo recaudado, quedando el resto afectado a otras funciones

La imposibilidad de reasignar estos fondos en el corto plazo a la obra vial, a la que corresponde, ya que ello implicaría desfinanciar las erogaciones a las que actualmente se destinan, hizo necesario proponerse dicha reasignación como un proceso gradual en el tiempo.

Para ello, se propone fijar el monto de impuestos a los combustibles que se espera recaudar en 1999 y destinar el excedente de los próximos 20 años a un Fondo Fiduciario Federal para Obras Estratégicas a crearse. De esta forma, los otros organismos que actualmente reciben los recursos provenientes del Impuesto a los Combustibles, no los verían mermados de un día para otro. Como el impuesto a los combustibles está fijado por let en términos nominales (\$/litro), el plan de inversiones y recursos del F.F.F.O.E. se debió convertir a valores corrientes, asumiendo una pauta inflacionaria del 0.5% anual para el período. Los cuadros de resumen del programa de obras Infraestructura Siglo XXI, en cambio, están expresados en valores constantes a precios de 1999

Con esta forma de financiamiento, se logra una transferencia gradual de recursos hacia la infraestructura en la que los montos involucrados en el corto plazo son

Como ejemplos: para el 2000 sólo alcanza a los \$97 millones y recién llega a los \$600 millones en el 2003. Sin embargo, se van incrementando hasta llegar a \$2.760 millones anuales en el año 2019.

El excedente total en los 20 años fue estimado en más de \$27.000 millones. con un valor presente de \$12.500 millones (a una tasa de descuento del 6%), cifra que representa la verdadera magnitud de la transparencia a favor de la infraestructura que se realizaría en el término de los 20 años.

Este proceso, así concebido, implica una reasignación del gasto público muy paulatina en el tiempo, lo que permite a las distintas dependencias ir organizando sus presupuestos anuales sin enfrentar ahogos financieros, pues seguirán recibiendo la misma cantidad de fondos nomi-

nales que reciben al presente.

Dada la importancia y urgencia de encarar un programa de obras de infraestructura que permita comenzar a superar la brecha de tantos años de subinversión en este rubro crucial, en los primeros años de la Propuesta se generan fuertes necesidades de financiamiento, las que serán compensadas con el transcurso de los años.

Por ello, para una buena administración de estos desfasajes financieros se propone crear un Fondo Fiduciario Federal para Obras Estratégicas (F.F.F.O.E.). que puede tomar como lineamientos generales los dispuestos en la Ley 24.441

El Congreso de la Nación, a través de una Ley a tales efectos, debería destinarle a dicho Fondo los comentados excedentes del impuesto a los combustibles. Para ello, es necesario modificar la ley de impuesto a los combustibles, para que estos recursos sean girados directamente al F.F.F.O.E. por el Banco Nación a instancias de la A.F.I.P.

Contra dicho flujo de fondos, el Fiduciario puede emitir "Certificados de Participación" o "Títulos de Deuda". En el primer caso se promete el cobro de un flujo sin mayor precisión y sin un interés determinado. En el segundo, se ofrece una estructura de pagos fija de acuerdo a un rendimiento preestablecido.

Debido a que el segundo caso implica menor riesgo para el inversor, se sugiere que el flujo de fondos destinado al F.F.F.O.E. sea fijo, de tal forma que no se vea afectado por las variaciones coyunturales de la recaudación del impuesto a los combustibles.

Así se podrá obtener un mayor valor presente del flujo descontado de fondos asignados al Fondo.

Para ello se puede llegar, por consenso con los organismos beneficiarios de este gravamen, a una serie que estime la recaudación futura de este impuesto y, sobre esa base, se puede fijar los montos nominales que año a años deberán ser girados al F.F.F.O.E de manera prioritaria.

Esta es la metodología que se siguió en la hipótesis que se propone en las planillas anexas.

Cabe aclarar que es necesario que la transferencia de fondos se haga en forma periódica, para lo cual se puede fijar una suma mensual en el orden de la doceava parte de lo determinado para el año o realizar una estimación mensual de la recaudación que permita hallar el excedente mensual sobre el que se prefijarían los

montos a transferir.

Como explicáramos anteriormente, la ventaja de esta metodología es que implica un menor riesgo para el inversor que compre los Títulos que emitirá el F.F.F.O.E., ya que no correrá el riesgo de las fluctuaciones coyunturales en la recaudación.

También se debe aclarar que en las estimaciones del nivel de actividad con las que se calculó el excedente del impuesto a recaudarse hasta el año 2019, no se tuvo en cuenta el incremento de la actividad que la inversión en infraestructura misma traerá aparejado, el que, no es nada despreciable.

Esto también hará que los sectores que hoy se benefician con este gravamen puedan mejorar su situación en el futuro.

Contra esta transferencia de fondos a su favor, el F.F.F.O.E. emitirá series de títulos de entre 10 y 15 años de plazo, según las necesidades de financiamiento que exija el programa de obras, lo que deberá hacerse por el lapso de los primeros 10 años de vigencia de la propuesta.

Estos bonos podrían tener una garan-tía adicional del Estado Nacional, para poder obtener una mejor calificación de riesgo, de modo de eliminar el riesgo implícito en un posible cambio de la Ley de Impuesto a los Combustibles o en la merma o desaparición del consumo que ésta grava. En el ejercicio realizado, esta deuda asciende a un total de \$7500 millones que se repagan integramente en los segundos 10 años de vigencia de la propuesta.

#### 3.5.1.2 GARANTIA ANTICICLICA PARA LOS RECURSOS DISPONIBLES

Dado el alto costo que significa detener un programa de obras ya iniciado, podría ser conveniente contemplar adicionalmente mecanismos para evitar las posibles variaciones de la disponibilidad de financiamiento nacional o internacional que pudieran dificultar la colocación de estos títulos.

Para ello, sería posible crear una cuenta de garantía o "Insurance Bond", afectando alguna emisión adicional de un bono que ya cotice en el mercado (por

ejemplo, el Global 27).

Esta medida no implicaría incrementar la circulación de ese bono, ya que su emisión se mantendrá en cartera sin costo fiscal alguno y se utilizaría exclusivamente para que el F.F.F.O.E. pueda negociar un programa de pases contingentes, similar al creado por el B.C.R.A. para el sistema financiero

De esta forma, ante una crisis interna-



L San Lorenzo certificó el sistema de gestión de la calidad conforme a la Nomra ISO 9001, bara la línea de productos asfálticos. Esta certificación fue otorgada por el Bureau Veritas Quality International (BVQI) y demuestra el interés y el compromiso de toda la gente de SL an Lorenzo por mejorar la calidad de sus productos. Y por seguir el buen camino.



Asfaltos Viales

Todo el camino.

cional o local que restrinja la posibilidad de buscar fondos en el mercado, podría disponerse de liquidez transitoria por un plazo prudencial: por ejemplo, hasta dos años de necesidades de financiamiento.

Esta alternativa podría incrementar las garantías de los pagos de cupones de los Títulos emitidos por el F.F.F.O.E.

Una vez restaurada la disponibilidad de financiamiento, se podrían vender los Títulos de Fideicomiso y cancelar el pase contingente, del cual se conoce el costo en términos de tasa de compromiso y de costo de endeudamiento.

#### 3.5.1.3. CONSIDERACIONES MACROECONOMICAS DE LA PROPUESTA

Desde el punto, de vista fiscal, la propuesta de financiamiento del Programa de Obras Estratégicas que se desarrolló en este punto podría ser vista como una reasignación gradual del gasto público.

Por otro lado, dado que el programa de obras contaría con mecanismos que permitan su financiamiento independientemente de la existencia de shocks internos y externos, desde el punto de vista macroeconómico funcionaría también como un moderador de los efectos negativos de futuras crisis, en el mismo sentido en que funcionará, cuando esté disponible, el recientemente creado Fondo Anticrisis.

Por último, desde una consideración de justicia intergeneracional, el nivel de endeudamiento del sector público consistente con la equidad, es el equivalente al valor de las obras de infraestructura existentes en cada momento, dado que son ellas las aprovechadas por las distintas generaciones (mientras un adecuado mantenimiento lo permitía).

Por ello, repartir la carga financiera a lo largo del tiempo es lo más adecuado.

En cuanto al plazo de financiamiento de estas obras, lo óptimo es que sea el mismo que el de su vida útil.

#### 3.5.1.4. UTILIZACION DE LOS RECURSOS REMANENTES DE LA VENTA DEL BANCO HIPOTECARIO S.A.

También se incluyen como fuente de financiamiento de corto plazo los recursos provenientes de la futura venta de las acciones remanentes, en poder del Estado del Banco Hipotecario S.A:

Este instrumento es sumamente interesante, ya que permite demorar casi dos años la emisión de Títulos del F.F.F.O.E., disminuyendo el costo financiero de la propuesta. Se tuvo en cuenta para estimar el valor que puede esperarse de la venta de dicho activo el monto de \$1.000 millones.

#### FONDO FIDUCIARIO FEDERAL PARA OBRAS ESTRATEGICAS

VER CUADRO ADJUNTO (página 50)

#### 4 - PROPUESTA PARA LA GESTION DE INFRAESTRUCTURA

Como complemento de la propuesta "Infraestructura - Siglo XXI", las entidades que han participado de su elaboración, proponen un conjunto de acciones tendientes a sistematizar y racionalizar la gestión de los proyectos de infraestructura con el fin de facilitar su implementación.

Como primera medida se propone la creación de un Ministerio de Infraestructura, Producción y Servicios Públicos, ya que es imprescindible que un organismo del más alto rango institucional de la República asuma la responsabilidad de conducir la gestión integral del sector. Dentro de este contexto y dependiendo en forma directa de dicho Ministerio, se propone la creación de un Ente de Planeamiento Estratégico de Infraestructura (EPEI), con representantes de sectores públicos y privados, el que tendrá básicamente a su cargo las siguientes funciones:

. Planeamiento estratégico conforme a lineamientos básicos

. Horizonte de 20 años con revisión de las pautas cada 4 años (salvo excepciones)

. Mantenimiento de un inventario nacional de provectos

. Formulación plurianual (4 años) del programa detallado de obras

Coordinación general de la gestión
 Programa de racionalización operativa para mejorar la eficiencia y lograr la reducción de gastos en los procesos de

ejecución de proyectos y obras.

. Asignación de responsabilidades y recursos a los organismos a cargo de la gestión (unidades Ejecutoras).

. Mantenimiento de bases de datos confiables de acceso público.

. Control de cumplimiento de objetivos técnicos y económicos.

Dentro de un esquema como el propuesto, es fundamental la activa participación, en el ente mencionado (EPEI), de las entidades privadas afines al sector, tanto en lo relacionado con la ingeniería como con la construcción y el uso de la infraestructura.

Esta colaboración abarcará las etapas

del estudio, evaluación, planificación y ejecución de los proyectos, y redundará en un control social y auditoría del programa.

Esta propuesta no propende a generar una mayor burocracia estatal. Muy por el contrario, trata de disminuirla y hacerla más competitiva mediante una redistribución de tareas y competencias hoy dispersas, transformando una organización piramidal y pesada en una estructura matricial ágil, con participación institucionalizada de la actividad privada.

Las entidades que han participado en la elaboración de esta propuesta, ponen de manifiesto su total predisposición para colaborar con las nuevas autoridades nacionales, poniendo a su disposición los expertos y estructuras técnicas que han trabajado con gran dedicación y profesionalismo en el desarrollo de estas propuestas, a fin de aportar toda su experiencia y conocimiento sobre el tema.

#### CONCLUSIONES

. Esta propuesta mínima tiene como objetivo aprovechar las grandes externalidades positivas que este tipo de obras básicas generan para todo el sector productivo y social, mejorando la competitividad nacional y la calidad de vida de sus ciudadanos.

. Estas mejoras resultan urgentes para nuestro país, que sólo invierte anualmente el 2% de su PBI en obras básicas de infraestructura, cuando el Banco Mundial recomienda un nivel mínimo del 4%.

. Todos los estudios que han abordado la rentabilidad de la inversión en infraestructura, entre los que se destaca el último realizado por el F.I.E.L (1998), hacen evidente que, para la Argentina, todo gasto eficiente en infraestructura básica, genera en el largo plazo un aumento constante del PBI anual, equivalente a un monto de entre el 55% y el 85% del que se haya invertido.

Teniendo en cuenta que la inversión se realiza una vez y que su rendimiento se percibe a lo largo de su vida útil, resulta crucial la conveniencia de afrontar cuanto antes un proceso intensivo de inversión en infraestructura.

. A modo meramente ilustrativo, el programa Infraestructura Siglo XXI, propuesto por las Entidades de la Ingeniería Argentina, prevé para los primeros cuatro años abarcativos de su etapa I, un conjunto de obras que importa inversiones del orden de los \$ 21.500 millones.

Esto significa un salto permanente del







### Córdoba y Rosario cada vez más cerca.

COVICENTRO inauguró el primer tramo (Roldán-Rosario) de la nueva autopista de 80km. que unirá la ciudad de Armstrong con la Avenida de Circunvalación de Rosario.

Esta inversión es un paso más en su objetivo de brindar una solución definitiva a la comunicación vial en una de las principales zonas productivas del país.

Una nueva autopista, segura y confortable, que acercará cada vez más a Córdoba y Rosario.



Carreteras - Marzo 2000

PBI de entre el 4 y el 6 %, con la consecuente mejora del ingreso promedio de

los argentinos.

. Considerando la directa relación entre el crecimiento de la actividad económica y la creación de empleo, un incremento del PBI como el mencionado implicará un aumento permanente de 500 mil puestos de trabajo.

El programa que las entidades proponen realizar como mínimo se desarrollará en veinte años. En su Etapa I - que abarca los primeros cuatro años -, se nuclean inversiones estratégicas que cuentan con un grado de consenso técnico que justifica su inclusión.

La Etapa II, que corresponde a los dieciséis años restantes, si bien requiere un grado de análisis más refinado, refleja la mejor proyección disponible a la fecha.

 La instrumentación de la propuesta permitirá alcanzar los siguientes objetivos sectoriales:

#### Vial:

- Articular, horizontal y verticalmente, las redes viales nacionales y provinciales.
- Facilitar la salida de la producción generada por las economías regionales mediante la rehabilitación de los caminos rurales.

#### Vivienda:

 Ampliar la cobertura del déficit habitacional y de las necesidades del crecimiento poblacional.

Recursos hídricos y saneamiento: Ampliar la capacidad de provisión de

agua potable y riego

\* Mejorar el control de las inundaciones

Lograr adecuados niveles de satisfacción de las demandas comunitarias de agua potable y afluentes cloacas.

#### Educación:

 Proveer los recursos edilicios y de equipamiento necesarios para atender la matrícula escolar del año 2000 y subsiguientes.

#### Salud:

Dotar a los hospitales zonales de centros de salud satélites que atiendan la cobertura de las necesidades de atención primaria.

Seguridad:

 Incorporar al sistema penitenciario las instalaciones que permitan cubrir las necesidades actualmente insatisfechas. Transporte:

Desarrollar la infraestructura que permita satisfacer los aumentos de la demanda del tráfico de cargas y pasajeros, tanto ferroviaria como marítima y fluvial.

Las principales metas físicas de la Etapa I, se detallan en el cuadro adjunto.

#### SINTESIS DE METAS FISICAS SECTORIALES - ETAPA I

- . Para su materialización, se utilizarán los actuales recursos presupuestarios sin generar nuevas presiones sobre el déficit fiscal.
- Se ampliará la participación de créditos de Organismos internacionales en la financiación de la provisión de servicios de infraestructura.

. Se aumentará la participación del capital privado en las concesiones de servicios.

 Se securitizarán flujos futuros de fondos públicos que permitan adelantar su uso y apalancar su aplicación.

En tal sentido se ha previsto la creación

- Fondo Fiduciario de la Vivienda, alimentado con una parte de los fondos del actual sistema FONAVI, permitirá emitir

un bono atractivo para el mercado de capitales que significará contar con \$ 1.400 millones de pesos año.

. Fondo Federal para Obras Estratégicas de \$ 12.500 millones, que se constituirá con el excedente de recaudación que genere el impuesto a los combustibles, tomando como año base los ingresos registrados en 1999.

El programa de obras correspondiente a la Etapa I, puede ponerse en marcha de manera inmediata, una vez que los instrumentos legales estén aprobados por el Congreso de la Nación.

No es necesario esperar más, pues los fondos que se destinen a este programa, aunque no estén disponibles en el momento inicial, pueden ser adelantados recurriendo al mercado de capitales, sin inconvenientes y a costos razonables, habida cuenta de la rentabilidad que estas obras tienen.

Concomitantemente deben producirse adecuaciones al marco normativo e institucional que aseguren reglas de juego equitativas y una capacidad de gestión ejecutiva superadora de fragmentaciones en la conducción estratégica y falencias en la programación, gestión y control de los proyectos.

1 - Obras Viales		
Red Vial Nacional	-1777	
	Obras nuevas	2,500 km
	Mejoras	8,800 km
Red Vial Provincial	Obras nuevas	4,200 km
	MejorasCaminos	3,900 km
	Naturales Mejoras	20,00 km
2 - Vivienda		
	Nuevas viviendas	440,000 unidades
	Ampliaciones y	270,000 unidades
	refacciones Total soluciones	710,000 unidades
3 - Educación		
	Escuelas	300 unidades
	Nuevas Reparaciones	2,000 unidades
	mayores ymenores	
4 - Salud		
	Centros de salud	4,00 unidades
5 - Seguridad		
	Cárceles	100,000 m2



## UNA EMPRESA DE EMPRESAS



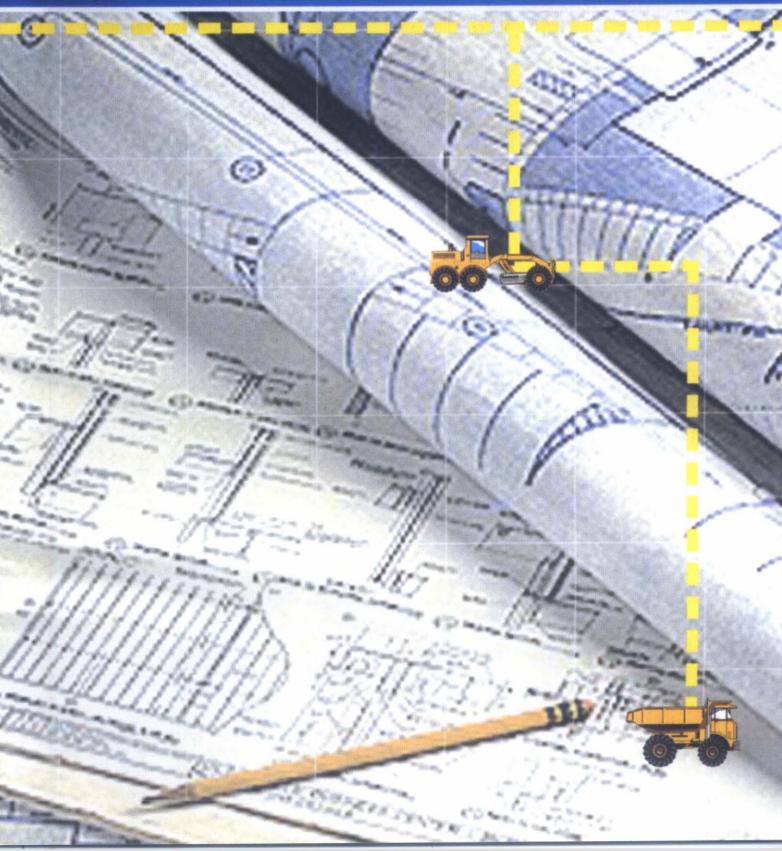
A través de:

Ruta Nac. Nº 5 - Luján - Santa Rosa Ruta Nac. Nº 7 - Luján - Laboulaye

VAN	TASA DESC	SUMA	2019	2010	2040	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	INFRAESTRUCTU	JRA
	ESC		7,875	1,494	7 404	7.129	6,778	6,442	6,118	5,808	5,509	5,223	4,948	4,684	4,431	4,188	3,954	3,730	3,515	3,512	3,629	3,518	3,348	GRAN TOTAL DE LA INVERSION	
		101.834	7,056	0,000	6600	6.319	5,972	5,639	5,320	5,069	4,775	4,522	4,251	3,991	3,702	3,285	2,991	2,679	2,419	1,948	2,112	1,932	2,835	GRAN TOTAL DE RECURSOS	
11.136	6%	83.499	818	014	044	810	806	802	798	738	735	701	697	694	729	902	963	1051	1097	1564	1517	1586	512	NECESIDADES D FINANCIAMIENTO	
54.293	6%	18.335	63//	2070	coca	6032	5868	5710	5557	5409	5266	5128	4995	4866	4741	4621	4505	4392	4284	4216	4013	3852	3713	RECAUDACION ESTIMADA	COMBU
12.817	6%	99745	2/61	0002	2506	2416	2252	2094	1941	1793	1650	1512	1379	1250	1125	1005	889	776	668	600	397	235	97	EXCEDENTE SOBRE	IMPUESTO A LOS COMBUSTIBLES
1681	6%	27424	1943	1111	1771	1606	1446	1292	1143	1054	915	811	681	556	396	103	75	275	429	964	1120	1350	416	FLUJO DE FOND NETO A FINANCI	
		9889	1824	6761	4500	1251	1005	784	586	458	294	175	42	77	218	472	598	760	880	1330	1358	1413	416	FLUJO DE FOND LIBRE	os
			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	218	472	598	760	880	1330	1358	1413	416	EMISION	
		7622	1403	CZCI	4500	1251	1005	784	586	458	294	175	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AMORTIZACI.	ENDEUDAM PARA O
The state of the s		7522		1.403	4 400	2.926	4.177	5.182	5.966	6.552	7.011	7.305	7.480	7.522	7.445	7.227	6.755	6.157	5.397	4.517	3.186	1.828	416	DEUDA ACUMULADA	ENDEUDAMIENTO FONDO FIDUCIARIO PARA OBRAS ESTRATEGICAS
4.979	6%	8668	8,5%	0,5%	0 50/	8.5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	9,0%	10,0%	11,5%	13,0%	5,0%	TASA INTERES	FIDUCIARIO
			119	249	240	355	440	507	557	596	621	636	639	633	614	574	523	486	452	366	238	62		INTERES	



## Sección Técnica





## 10° CONGRESO IBERO-LATINOAMERICANO DEL ASFALTO ----

Resumen del trabajo presentado en dicho Congreso y que se realizó entre el 1 y el 6 de noviembre de 1999, en Sevilla, España.

#### RECICLADO Y TRANSFORMACION DE PAVIMENTOS RIGIDOS DE HORMIGON A FIRMES CON MEZCLAS BITUMINOSAS

Angel Tavira Herrero Director Area de Ingeniería y Medio Ambiente de GIASA

Luis Quintana de Juan Director técnico de Consultores de Ingeniería, S.L. (CAI, S.L.)

#### RESUMEN

#### Antecedentes

Con motivo del acondicionamiento de la Autovía A-92 Sevilla-Granada en su tramo comprendido entre los P.K. 195 v 210, hubo de estudiarse la solución sobre tramos de firme rígidos, compuestos por 50 cm. de Suelo Cemento, 20-24 cm de Hormigón Seco Compactado y 10 cm de Mezclas Bituminosas en caliente, que se encontraba en su carril derecho agotado estructuralmente y en el izquierdo presentaba fisuraciones transversales y algunas zonas con agotamiento estructural. El tráfico existente de 19.980 vehículos diarios, hacia previsible la saturación del la vía y la necesidad de establecer un tercer carril. El alto número de accidentes de la vía, aconsejaba establecer medidas de seguridad vial.

#### Objetivos

Se marcaron los siguientes objetivos:

- Diseñar un acondicionamiento con un período mínimo de vida de 10 años
- Mejorar el nivel de seguridad vial.
- No ocupar más terrenos de los actual-

mente disponibles.

- Previsión de tercer carril
- Mínimo Impacto Ambiental

#### Conclusiones

- Se ha diseñado un firme con período de vida de 20 años
- Se ha dejado prevista la Autovía para un tercer carril.
- Se han reciclado los productos del firme existentes en su totalidad consiguiendo un binomio entre respeto al Medio Ambiente y economía.

#### 1 INTRODUCCION

El objeto es explicar la solución propuesta para un tramo de la Autovía A-92 entre los P.K 195 al P.K. 210, en el que una de sus calzadas, a veces cuando se trataba de pequeñas variantes, se construyeron en hormigón seco compactado, manteniendo en una parte importante del tramo la calzada existente, mediante su ampliación y refuerzo.

Esta obra se finalizó en 1990, presentando actualmente el firme compuesto por hormigón seco y sobre todo en su carril derecho agotamiento estructural, percibido por una rotura del firme en fragmentos de unos 20-30 cm y apareciendo en el aglomerado de recubrimiento la denominada piel de cocodrilo.

Se ha debatido durante mucho tiempo las posibles soluciones de refuerzo sobre los pavimentos de hormigón, con muchas soluciones que conlleven a una mayor durabilidad del firme y con diversos planteamientos sobre la dilatación en el tiempo de la subida de la fisuración de las capas subyacentes, pero en nuestro caso nos encontrábamos con un agotamiento

estructural de las capas subyacentes por lo que hablar de refuerzos sobre el mismo se convertiría en arriesgado con una IMD de 19.980 vehículos diarios y un porcentaje de pesados del 11% lo que indudablemente nos condiciona en la decisión a adoptar, que en cualquier caso y para una durabilidad mínima de 10 años, aconseja la reconstrucción del firme.

La situación existente del tramo, era la siguiente:

- Calzada de nueva construcción compuesta por 50 cm de Suelo Seleccionado tipo E-3 (CBR20), 20 cm. de Suelo cemento, 20-24 cm. de Hormigón Seco Compactado, 10 cm de Mezclas Bituminosas en caliente.
   Esta calzada se encontraba muy fisurada y prácticamente agotada en su carril derecho, estando en general fisurada en su carril izquierdo, pero sin síntomas de agotamiento.
- Calzada antigua compuesta por 50 cm. de Suelo Seleccionado tipo E-2 (CBR10), 25 cm de Sub-base, 25 cm. de Zahorra Artificial y 22 cm de aglomerado.
  - Parte del tramo se reforzó con la construcción del desdoblamiento, presentando actualmente una ligera fisuración y deformación.
- Insuficiencia de peraltes, dado el pequeño radio de las curvas de hasta 350 m, lo que provoca una elevada peligrosidad del tramo al disponer de peraltes actuales comprendidos entre el 3 y 4%.
- Problemas geotécnicos puntuales en el tramo que afectan al firme, provocando su deformación y rotura, sobre todo en la parte de firme rígido

#### 2 OBJETIVOS

Los objetivos que se plantaron a cubrir fueron los siguientes:

- Acondicionar el firme para un período de vida mínimo de 10 años.
- Mejorar el nivel de seguridad, sobre todo en tiempo lluvioso, ya que prácticamente el 50% de los accidentes se producían con Iluvia.
- Adaptar la obra a los terrenos existentes, al obieto de evitar demoliciones de aletas y pozos de obras de fábrica, reconstrucción de caminos de servicio laterales y cuñas de terraplén de difícil ejecución, así como minimizar el impacto social que supondrían las expropiaciones de los terrenos advacentes.
- Dado el tráfico existente de 19.980 vehículos diarios y la progresión de crecimiento del mismo, se hace necesario el estudio del tercer carril en ambos sentidos, resultando de este. la necesidad del mismo a partir del décimo y debiendo quedar prevista esta posibilidad.
- Minimizar el Impacto Ambiental mediante el aprovechamiento de todos los materiales existentes en la traza, al objeto de evitar vertederos, así como minimizar la extracción de áridos y uso de betunes.
- En toda obra se debe conciliar la consecución de los objetivos a un coste mínimo, dado que siempre los recursos son escasos, por lo cual un objetivo importante y finalista es la máxima economía de la solución, tanto en construcción como en explotación.

#### 3 CRITERIOS DE DISEÑO

Basados en estos objetivos se plantearon para el firme varias soluciones que a continuación pasamos a exponer: Solución 1. Tratamiento del Carril izquierdo y sustitución del carril derecho por hormigón magro, posterior extendido de aglomerado con conformación de peraltes, ya que al mantener una calzada de hormigón se hace factible la conformación de peraltes en otra capa.

El inconveniente que presentaba esta solución era su carestía, 412.893 \$ por calzada y km. Y además mantener un firme

rígido, que no ha dado unos resultados apetecidos en explotación, tal y como nos indicó el Jefe de Servicio de Carreteras de la Delegación Provincial de Granada.

El período de vida previsto para esta solución se fijaba en 10 años.

Solución 2: Tratamiento del carril izquierdo y sustitución del carril derecho por un firme flexible, éste el inconveniente que planteaba era la discontinuidad que produciría en el eje de la calzada por lo que se pensó que con mucha probabilidad se produciría una fisura longitudinal a lo lardo de la misma, con los inconvenientes que de ello se derivarían. Esta solución resultó la más económica, 289.587\$ por calzada y km., frente a los inconvenientes apuntados, con igual periodo de vida que la solución anterior.

Solución 3: Levantamiento del firme y reciclado del mismo para la obtención de una sección nueva con vida de proyecto de 20 años.

Esta sección resultó un poco más cara que la anterior, 342.862\$ por calzada y km., pero tenía las siguientes ventajas:

- Se dota de una sección nueva calculada con un período de vida de 20 años.
- Se procede a un reciclado integral de todos los elementos constitutivos del firme existente.
- No produce vertederos y se minimizan los materiales procedentes de cante-
- Se procede a reperaltar en las capas granulares, dando lugar a un abaratamiento.
- Se efectúan una sección continua hacia los arcenes en previsión de tener carril, dada la IMD del tramo. que se configuraría siempre con arcenes exteriores superiores a 0,5 m (no podemos obviar que la mediana en ciertos puntos decrece a 4 m. De anchura) y en general de 1,50 m., quedando esta operación pendiente tan sólo del afirmado de la mediana y de la instalación de barrera rígida.

Dadas las ventajas de esta última solución se planteó como idónea la misma aún cuando no era la más económica. pensando siempre en un reciclado integral

con las siguientes condiciones:

- Al objeto de proceder a la demolición del hormigón seco y suelo cemento. se hacía necesario retirar el aglomerado superior, por lo que éste tendría que ser reciclado en planta y no "in situ".
  - La demolición del hormigón seco y suelo cemento al objeto de no retirarlos a verdadero, se pensó en su machaqueo para la confección de una zahorra artificial, que nos podía suponer un ahorro económico frente a la compra de la misma en cantera. Dado que este no es un proceso frecuente en España, estuvimos indagando en qué países se efectuaba este tipo de actuación, averiguando que se hacía en Francia en la zona de París, donde existen varias plantas dedicadas al reciclaje de hormigón para bases tratadas, cuya aplicación no plantea ningún problema. Con posteridad encontramos que el procedimiento se estaba utilizando en el Aeropuerto de Las Palmas con notable éxito y tuvimos la ocasión de comprobarlo personalmente. Así en este sentido con el material procedente de una obra limítrofe en la A-92, se procedió con el hormigón seco compactado y suelo cemento a su machagueo con un huso ZA-40 que vimos incumplía muy ligeramente el D.L.A., por lo cual se decidió ir a un huso ZA-25 que cumple este parámetro al trabajar más el molino el material grueso.
- En lo referente a las capas subyacentes, suelo seleccionado, zahorra natural y artificial en los tramos de firme flexible, se utilizan como suelo seleccionado la primera y la segunda, separando tan sólo la zahorra artificial para su uso como tal, esta situación se producen pues dado que al encajar rasante e introducir una sección más potente que la existente en 30 cm. obliga en aquellos puntos que no se dispone de plataforma suficiente (pues otro objetivo es no expropiar ni modificar drenaje ni caminos de servicio en aras a un menor impacto socioeconómico y una mayor economía del proyecto) a rebajar la subrasante en las zonas de terraplén al objeto de

ampliar plataforma.

- En lo referente al aglomerado existente se adopta el criterio de reciclarlo en caliente, y a la vista de la maquinaria disponible en el país se adopta por su inclusión en la mezcla G-25 en un porcentaje máximo de un 40%, dado que un aprovechamiento mayor obligaría a plantas de doble tambor no existentes en el mercado nacional.
- En cuanto al reciclaje del aglomerado, se ha dispuesto de la técnica de incorporación de rejuvenecimiento con objeto de, que el betún viejo recupere las características del betún nuevo a aplicar.
- Debido a la existencia de excedentes de aglomerado, en su utilización en las mezclas gruesas, se ha previsto la incorporación de una nueva capa de grava emulsión, fabricada en planta, sobre la zahorra artificial, disminuyendo el volumen de ésta, que es deficitaria y proporcionando un asiento adecuado a la mezcla G-25.

Consiguiendo con lo anteriormente expuesto una utilización total del firme de la carretera existente y una economía para la obra, logrando por tanto un binomio muchas veces de difícil cumplimiento: mejoras medioambientales y economía. En aras a una mejora de la seguridad vial, se ha procedido a reforzar la señalización y balizamiento, habiéndose utilizado los siguientes criterios:

- Cierre de mediana mediante la disposición de barreras de seguridad, al objeto de evitar la invasión de la calzada contraria, dado que esta circunstancia es la que produce un mayor número de víctimas mortales.
- Disposición de bandas sonoras en las bandas blancas de las calzadas.
- Complementar la señalización de los enlaces, que es la que se encontraba más deficiente.
- Disposición de atenuadores de impacto de acuerdo con la O.C. 321/95 sobre sistemas de contención de vehículos.

#### 4 JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

Hemos de indicar que la solución adopta-

da, definida anteriormente en los criterios de diseño, se tarta de una solución en cierta medida novedosa, ya que se concibe como la transformación de un firme rígido de hormigón en un firme tradicional con suelos granulares y mezclas asfálticas en caliente y hablamos de transformación debido fundamentalmente al uso de los materiales existentes en la autovía actual, para su transformación y utilización en la reconstrucción del firme, esta circunstancia hace que podamos llegar aun menor coste que se tuviéramos que disponer la totalidad de los materiales de nuevo.

Por otra parte dado el tráfico existente se ha hecho necesario el prever un tercer carril, al llegarse previsiblemente en un plazo de diez años a unos niveles de servicio bajos en algunos tramos de la obra. indudablemente los de mayor pendiente. Por esta circunstancia se ha considerado la conveniencia de establecer un tipo de firme homogéneo, tanto bajo calzada, como bajo arcenes, ya que al disponer una sección tipo por calzada de 2 carriles de 3.50 metros, arcén interior de 1 m y exterior de 2.50 m, junto con una mediana de 6 m, podemos establecer en su día la siguiente sección por calzada 3 carriles de 3,50 m, arcén exterior 1,50 m, interior de 1 m y 1 m para el elemento separador de ambas calzadas, siendo por tanto las anchuras de plataformas coincidentes en 27 m., según se desprende la figura representada.

do también en las zonas llanas, en las que daba la escasa pendiente longitudinal y la previsión de la plataforma al objeto de no empeorar el drenaje superficial, se les ha dotado de una pendiente transversal del 3% en vez del 2%, teniendo en cuenta el mayor recorrido a efectuar por el agua y llegando con este incremento a una mayor velocidad de desagüe de la capa drenante prevista, dada la pluviometría de la zona, considerada como húmeda.

Así se procedió a dotar de una sección calculada mediante el modelo multicapa desarrollado por la Dirección General de Carreteras y de la Junta de Andalucía, denominado ICAFIR, en el que se introdujo como base de partida el apoyo sobre un suelo tolerable, que fueron los resultados de los análisis efectuados con un CBR3, en estas condiciones, se planteó el mantenimiento de los 50 cm. de Suelo Seleccionado tipo E-3 existentes con CBR20, también confirmado con los ensavos. v con estos materiales, zahorra artificial Mezclas Bituminosas en Caliente se conformó la sección siguiente por un tráfico equivalente en eies de 13tm. A 8.150.827, siendo el resultado del cálculo el siguiente (en página siguiente) La sección prevista como se puede ver es bastante potente y resaltando de la misma la buena graduación de módulos entre las capas superiores e inferiores.

Se determinó el uso de capa drenante por dos motivos, el primero de ellos por

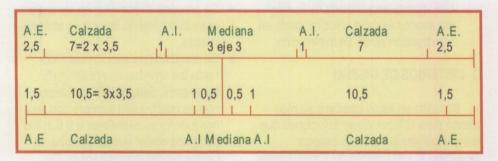


Figura 1. Sección prevista (ampliación)

De ella indudablemente se desprende la necesidad de dotar el arcén de firme para resistir el tráfico pesado, al pasar a estar ocupado en gran parte con el carril de vehículos pesados en la ampliación al tercer carril.

Este procedimiento nos ha condiciona-

movernos en algunos tramos bastante horizontales, en los que se podría producir acuaplaning y además tener constatado que el 50% de los accidentes en el tramo se producían con lluvia, luego era un factor de seguridad a considerar en el proyecto y por otra parte buscando una

#### TRAMO 1

Longitud: 23.970 m.

Categoría de tráfico: T1
Categoría de cimiento: Alta
Ejes equivalentes: 8.150.127
Zona Térmica: ZT2

#### SECCION DEL FIRME RESULTADOS DEL CALCULO

Material	Esp. (cm.)	Par.	Valor	Ejes	C.S.
Mezcla Drenante	4	(1)	4,59e-005	76.306.879	9,4
Mezcla Densa y Semidensa	8	(1)	1,97e-005	2.198.254.0	2,7e+0 0,2
Mezcla Gruesa	19	(1)	8,17e-005	9.163.543	1,1
Cimiento del firme	Inf.	(3)	218	-	-

- Deformación máxima en la fibra inferior
   Tensión máxima en la fibra inferior (Mpa)
- Deformación vertical en el cimiento (micrrodef./100)

Firme válido, 9.163.543 ejes de cálculo C.S.: 1,1.

#### SUBTRAMO 1

Longitud: 23.970 m. Categoría del cimiento: Alta

#### SECCION DEL CIMIENTO

Capa	Material	CBR	Esp. (cm)
1	Zahorra >50% caras fract.	60	20
2	Zahorra> 50% caras fract.	60	25
3	Suelo seleccionado S3	20	20
4	Suelo seleccionado S3	20	20
5	Suelo seleccionado S3	20	20
6	Suelo seleccionado S3	20	20
7	Suelo tolerable S0	3	200
8	Terreno subyacente	1	Inf

Cimiento válido: Deflexión 72,8 micodef. Módulo de compresibilidad 2e + 002 Mpa

solución de mayor confort para el usuario. Bajo esta capa drenante se dispuso una mezcla densa al objeto de eliminar el agua lateralmente, procurando que la infiltración fuera la menor posible y dotado a la misma de un betún modificado con elastómeros, al objeto de elevar su punto de reblandecimiento y contenido de betún, consiguiendo con ella una mayor elasticidad en el comportamiento de la capa, así como una mayor durabilidad.

Estas capas superiores, se han previsto sin ningún tipo de aprovechamiento de árido, dadas las características de las mismas, que al disponerse con betunes modificados y ser el aglomerado existente con betunes convencionales, no hemos creído conveniente su mezcla, máxime al haber utilizado todo el aglomerado antiguo en la

grava emulsión y mezcla G-25. Debiéndose indicar que por cálculo necesitábamos un espesor de aglomerado sustancialmente mayor del existente y por éste motivo se hace del todo punto innecesario el plantear el aprovechamiento en las capas superiores.

#### **5 EQUIPO DE MAQUINARIA**

Para una obra de estas características, necesitamos sobre la maquinaria convencional una planta de machaqueo para el hormigón que estará compuesta por una machacadora primaria, normalmente de mandíbulas, junto con una secundaria de martillos o cilindros, se puede disponer todo ello en una planta móvil de fácil transporte e instalación.

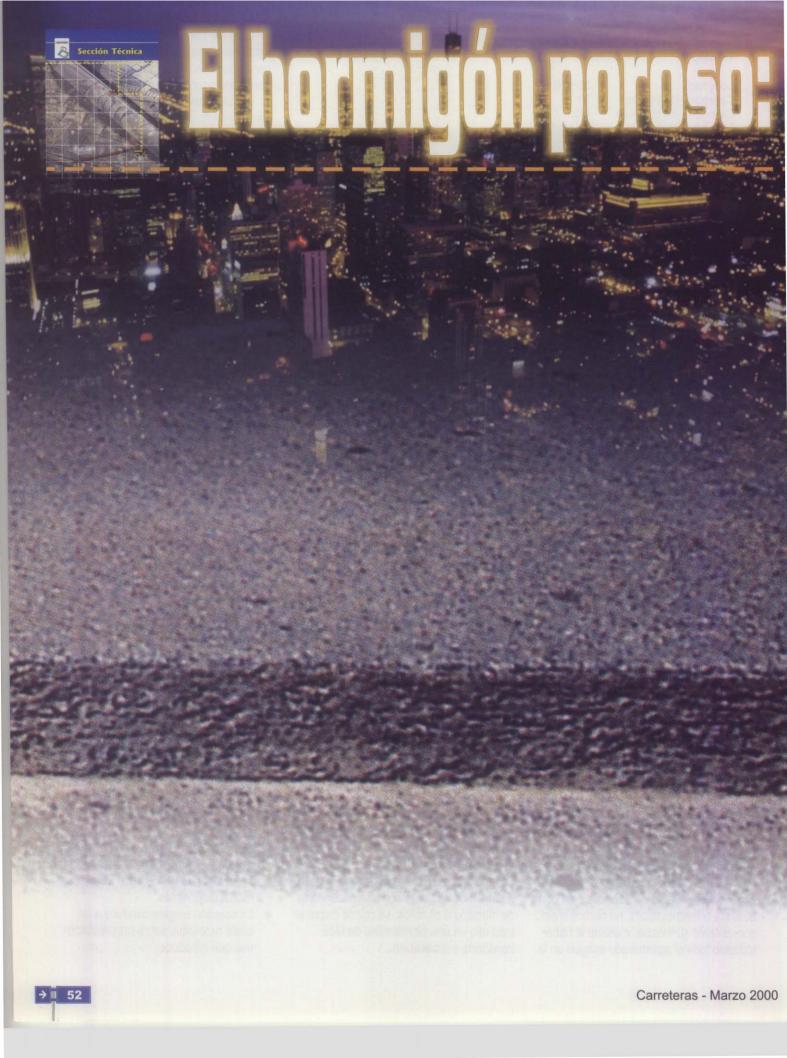
Otro elemento adicional sería la planta para grava-emulsión, que análogamente puede ser una instalación móvil de fácil transporte y montaie.

Por último se necesitaría para el reciclado del aglomerado en caso de recurrir a una planta tradicional, la modificación de la misma acoplándose una entrada en la parte final del tambor, por la que se introduciría el aglomerado antiguo, al objeto de evitar un sobrecalentamiento del betún antiguo, así como la fijación del filler en el mismo en su recorrido ascendente, originando su fusión la temperatura de los áridos.

#### **6 CONCLUSIONES**

Por último hemos de concluir con las siguientes consideraciones:

- Se ha procedido a una utilización al completo de todos los materiales del firme antiguo, produciendo ésta utilización una minimización de los costes e indudablemente una mejora medioambiental.
- Todos los elementos reciclados son sometidos a un control de la calidad y además son visibles, por lo que se puede garantizar su homogeneidad.
- Se obvian todos los problemas de reflexión de fisuras inherentes a los firmes rígidos de Conglomerados Hidráulicos.
- Se ha elevado la vida de la obra a 20 años, sobre los 10 años previstos en los refuerzos.
- Se ha dejado la obra prevista para su ampliación a un tercer carril, de forma sencilla y económica.
- Se ha conseguido un incremento de la seguridad vial, mediante la elevación de los peraltes, de forma económica al dotarse los mismo en las capas granulares, reforzándose esta mediante la implantación de bandas sonoras, cierre de mediana y amortiguadores de impacto.
- No se ha hecho necesario proceder a ninguna expropiación, al desarrollarse la obra dentro de los terrenos actualmente disponibles.
- La solución elegida conduce a un coste razonable sobre las prestaciones que introduce.



## un material innovador para infraestructura vial y urbana

por el Ingeniero Luis Fernández Luco Instituto del Cemento Portland Argentino

#### Introducción

El agua representa un "enemigo" de los pavimentos y de los usuarios. En la mayoría de los casos, debilita la resistencia de los suelos, fatiga prematuramente las estructuras (principalmente en condiciones de congelamiento y deshielo), erosiona las fundaciones y debilita las interfases.

El agua en superficie reduce o hasta suprime la adherencia de los neumáticos (caso de congelamiento). La existencia de una película de agua provoca el hidroplaneo y el salpicado continuo y la niebla reducen la visibilidad e incrementan la fatiga del conductor.

Estos fenómenos son una causa significativa de accidentes.

Históricamente, siempre se pensó en estructuras densas para pavimentos, con una buena capacidad de evacuación de agua por drenaje superficial. La adherencia se mejoraba mediante el texturado, tanto transversal como longitudinal.

Hacia 1945-50 comenzaron las primeras experimentaciones con pavimentos porosos, basándose en nuevos principios: conseguir una estructura densa de agregados, de granulometría equilibrada, ligados por una matriz discontinua de mortero de buena resistencia.

Los estudios no merecieron demasiado impulso hasta la década del '70, cuando las sociedades concesionarias de autopistas con peaje y algunos municipios recurrieron a los pavimentos porosos como una alternativa eficaz para solucionar ciertos inconvenientes.

#### Circulación bajo todas las condiciones atmosféricas con máxima seguridad

Con el propósito de ofrecer condiciones seguras de transitabilidad en cualquier condición, se comenzaron a evaluar la pavimentos de elevada rugosidad superficial (mejor adherencia), pero los problemas derivados del confort de tránsito, ruidos y vibraciones, hicieron que se desestimara esta solución y se comenzara a evaluar el comportamiento de pavimentos porosos. La elevada permeabilidad provoca una infiltración inmediata del agua en el seno del pavimento, y de esta forma se reduce o elimina el "salpicado" (splash) y la niebla y se evita la ocurrencia de hidroplaneo. Aun en condiciones reales de congelamiento, la falta de acumulación de agua en superficie evita la formación del hielo, conservándose valores importantes de adherencia vehículo-pavimento.

#### Evacuación de aguas pluviales por el alcantarillado existente

El rápido incremento de la urbanización de zonas periféricas, con una notable reducción en la infiltración natural del agua de lluvia al terreno por impermeabilización de grandes

superficies, provoca dos fenómenos asociadosÊ: un incremento del caudal de agua que debe evacuarse por el alcantarillado existente y una disminución importante del agua que alimenta la napa o está disponible para el riego de la vegetación circundante. Surgió así la idea de emplear a los pavimentos como una "fuente de retención" o retardo para las precipitaciones "pico" . Distintos promotores de centros comerciales y playas de estacionamiento evaluaron esta alternativa con buenos resultados. Por otro lado, algunos municipios, muy concientes del cuidado del medio ambiente y el entorno urbano, comenzaron a emplear la técnica de pavimentos porosos para mejorar la infiltración de agua en el terreno y conservar la vegetación circundante.

#### Reducción del ruido. Pavimentos más silenciosos

No fue sino por casualidad que se comprobó que estos pavimentos resultaban más silenciosos frente al tránsito vehicular. Estas ventajas acústicas y de confort resultaron una ventaja significativa en el contexto socio-político de la década del 80, en la que el medio ambiente y el confort del usuario adquieren mayor importancia.

En la actualidad, se cuenta con millones de metros cuadrados de pavimentos porosos, aplicados en países como Francia, España, Japón, Alemania, etc.

#### Descripción de la estructura del pavimento poroso

Para comprender la estructura de un pavimento poroso tendremos que imaginar un esqueleto granular formado por agregados gruesos de excelente calidad, en estado compactado. Este esqueleto, constituido esencialmente por partículas del mismo tamaño (monogranular), deja un contenido de vacíos importante que, a diferencia de un hormigón o concreto asfá

Itico convencional, NO DEBE LLENARSE de mortero ligante. La cantidad de mortero debe ser suficiente para "recubrir" todas las partículas de agregado grueso y formar "puentes de adherencia" entre ellos, pero no debe llenar los vacíos remanentes, de forma tal de obtener una porosidad elevada (20 %). Lógicamente, interesan los macroporos intercontectados, los que serán los responsables de la elevadísima permeabilidad del pavimento. Las últimas experiencias indican que no sólo la cantidad de estos poros interconectados sino también su geometría son importantes en lo que a permeabilidad y resistencia se trata.

Como resulta obvio, dependiendo del objetivo de diseño del pavimento poroso, deben variar los espesores y la porosidad del conjunto. En el cuadro al pie de la página, se indican valores medios orientativos según el objetivo buscado:

#### Estado de la técnica

#### Estado de la técnica para las capas de rodadura porosas

En espesores de al menos 4 cm, constituidos por agregados grueso y fino entre 0 y 10-12 mm, discontinuos en la fracción 2 a 6 mm. La drenabilidad se obtiene gracias a que la granulometría está formada por gran cantidad de agregado grueso y poca arena.

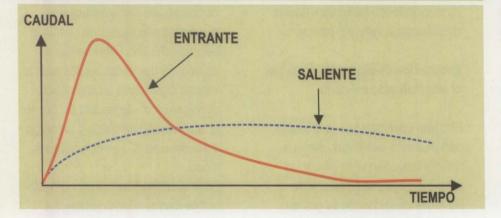
Para una adecuada adherencia de los neumáticos, es importante la macrotextura "negativa" creada por los vacíos entre agregados gruesos y una adecuada dureza y rugosidad de los agregados gruesos para cuando ocurra el "decapado". Las ventajas relativas aumentan para velocidades superiores a los 60 km/h y en condiciones de piso mojado. Las proyecciones laterales de agua de lluvia prácticamente se anulan, así como su acumulación en zonas de cambio de pendiente (concavas). Como un hecho práctico, se admite ya que las capas de rodadura porosa reducen a la mitad las energía acústica liberada.

La duración de la cualidad drenantesupone una buena impermeabilización de la base y un mantenimiento específico, por lo que esta técnica, es aplicable a:

- Tránsito alto (lo que evita el colmataje por "autolimpieza"
- Tránsito rápido (se optimiza la adherencia)
- Red vial homogénea e importante (por necesidad de mantenimiento específico)

#### Estructuras porosas. Objetivos y características geométricas

Reservorio	Reducción de ruido	Riesgo de hidroplaneo
espesor > 60 cm	espesor >> 6 cm (ROD) espesor variable espesor total : 10-30 cm	espesor: 3 a 5 cm (ROD)
espesor función del volumen de agua a "retardar". Puede usarse capa de rodadura de menor porosidad y mayor resistencia	Mayor espesor de la capa de rodadura porosa La capa inferior, más porosa, constribuye a la absorción acústica	pequeño espesor de la capa de rodadura, para eliminar el film de agua
Se busca  Porosidad (poros conectados) > 20 %  Geometría de poros (tortuosidad)  Permeabilidad	Se busca  Porosidad (poros conectados)  Absorción acústica	Se busca  Porosidad (poros conectados) = 20 %  Permeabilidad



#### Estado de la técnica para las "calzadas reservorio"

Tal como se indicara anteriormente, las calzadas reservorio son una alternativa económica y eficaz para provocar el retardo necesario en el escurrimiento del agua de lluvia hacia el alcantarillado. En este caso, es necesario que la subbase del pavimento sea impermeable. Se construye entonces un "paquete estructural drenante" constituido por una capa de rodadura porosa, de menor porosidad y mayor resistencia, que apoya sobre otra estructura, más porosa y de mayor espesor, que es la responsable de la función

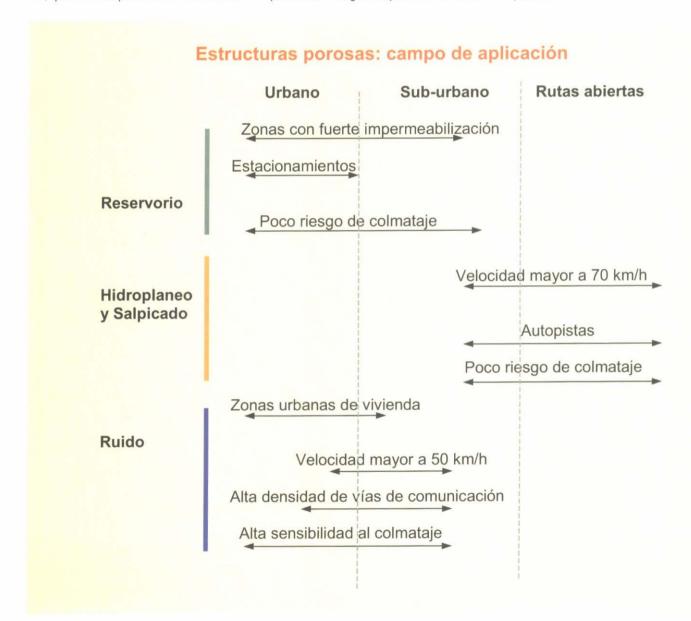
de reservorio.

Esta solución, que comenzara a evaluarse en la década del '70 en los EEUU y que Suecia y Japón aplican en forma sistemática, resulta competitiva en costos, tanto si se tiene en cuenta el costo conjunto de la estructura vial e hidráulica, como si se compara el costo intrínseco del pavimento en si mismo. El gráfico que sigue ilustra el efecto retardante o amortiguador de una calzada porosa. Si por el contario, se busca una calzada que admita la infiltración de agua, no se debe obtener "estanqueidad" en la estructura de fundación del pavimento. Estas estructuras presentan una gran capacidad de absor-

ción, de hasta 36.000 mm de agua por hora, aunque son sensibles al colmataje.

El cúmulo de propiedades, tanto en lo que se refiere a las cualidades como a las desventajas del hormigón poroso, restringe su campo de aplicación a ciertos casos específicos, en los que las ventajas de su utilización, tanto técnicas como ecológicas, son relevantes: poco ruido, seguridad en el tránsito, transitabilidad en todas las condiciones climáticas, mejor infiltración y/o efecto de retardo en el escurrimiento de agua de lluvia.

El cuadro final, resume los principales campos de aplicación para estructuras porosas





## VARIACIÓN

#### Sintesis

Es sabido de acuerdo al Manual de Diseño de Pavimentos AASHTO '93 y a la Norma AASHTO T 294-92 l, que para materiales granulares, el módulo resiliente  $M_R$  está relacionado con la tensión volumétrica actuante q mediante la expresión  $M_R$ =  $k_1$  q  $^{k2}$ , siendo  $k_1$  y  $k_2$  las constantes resilientes.

Se observa que a medida que aumenta la tensión volumétrica q, el módulo resiliente aumenta, poniendo en evidencia un endurecimiento del material con el incremento de tensiones, fenómeno conocido en la literatura anglosajona como "stress hardening". Los resultados del trabajo de investigación titulado "Comportamiento Dinámico de Suelos y Materiales Granulares Regionales frente a Cargas de Tránsito", ejecutados por el IMS y la EICAM concuerdan con este fenómeno. En este artículo se indican los valores hallados para las constantes resilientes de distintos materiales granulares bajo diferentes condiciones de compactación y se expresan las correlaciones halladas entre k, y k, con distintos parámetros geotécnicos tales como: PTNº200, coeficiente de uniformidad Cu y contenido de humedad óptimo, wo s. Se entiende que la previsión de valores de k, y k, para distintos tipos de grava es sumamente importante dado que estos valores definen el comportamiento de materiales granulares frente a cargas dinámicas como las provocadas por el tránsito.

#### 1.Introducción

Para poder abordar correctamente el diseño de pavimentos flexibles es necesario conocer la respuesta dinámica de los suelos frente a las cargas de tránsito.

Resulta indispensable utilizar un ensayo que reproduzca fielmente en laborato

Ings: Juan E. Marcet, Juan M. Fiore, Marcelo J. Sánchez, Oscar V. Cordo, Enrique A. Núñez, Carlos R. Chiappero, Oscar D. Chuk, Marcelo G. Bustos, Oscar M. Fernández, Rubén R. Gonzá lez, Jorge S. Maturano, María E. Médici, María H. Turcumán y Gustavo C. Vázquez. Sres Alumnos: María del C. Pantano y Ariel Videla.

Instituto de Materiales y Suelos (IMS) y Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña (EICAM). Universidad Nacional de San Juan

M.

Estado de tensiones Tipo de material Frecuencia de la carga

Estado de compactación del material

Humedad Densidad

rio las condiciones y solicitaciones a las que estarán sometidos los suelos en la práctica. Para ello se recurre al ensayo de Módulo siguiendo las directivas de la Norma AASHTO T294-92 I. Este ensayo consiste en someter a la probeta de suelo a 15 secuencias de 100 ciclos de carga cada una. Cada secuencia está caracterizada por diferentes tensiones desviantes y de confinamiento.

Se define como módulo resiliente a la relación entre la tensión desviante aplicada y la deformación recuperable (también llamada resiliente). Para su determinación se utiliza el promedio de los últimos 5 ciclos de cada secuencia.

M<sub>R</sub>= s<sub>d</sub>/e

El módulo resiliente es un parámetro que depende de:

La Norma AASHTO T 294-92 I divide a

los materiales viales y suelos en dos categorías:

- Materiales Tipo 1: PT N°10 <70% y PTN°200 <20%.</li>
- Materiales Tipo 2: no cumplen las condiciones granulométricas citadas arriba.

Para los materiales Tipo 1, que serán tratados en este artículo, el módulo resiliente aumenta con el nivel de tensiones (fenómeno denominado "stress hardening") de acuerdo a esta ley:

 $M_p = k_1 q^{k2}$ 

donde q = s<sub>1</sub>+s<sub>2</sub>+s<sub>3</sub> = tensión volumétrica

#### 2. Muestras extraídas

En primer lugar se hace una descripción somera de la naturaleza de los materiales de los diferentes lugares de obtención de muestras:

## de las constantes resilientes con parámetros geotécnicos

para gravas de San Juan

- Gravas del río San Juan: varían en litología e incluyen riolitas, brechas volcánicas, granitos, dioritas y areniscas rojas y verdes. La granulometría varía fuertemente según la ubicación del yacimiento (según se trate de planicie aluvial o cono aluvial) y también en profundidad. La forma varía de redondeada a subredondeada, típica de depósitos que han sufrido una fuerte erosión fluvial.
- •Sedimentos de pedemonte de la Precordillera: consisten en gravas que han sido transportadas por pequeños arroyos temporales. Los depósitos de gravas existentes al Este de la Sierra Chica de Zonda son de piedra caliza oscura. La forma de los granos es angulosa a subangulosa.
- •Sedimentos del pedemonte de las Sierras Pampeanas: son gravas que han sido transportadas desde las sierras adyacentes por arroyos temporales. Están formados por fragmentos de rocas metamórficas, con textura subangulosa.

Se extrajeron para su análisis muestras de gravas de distintos lugares del Valle de Tulum, tal como se muestra en el croquis de fig. 1.

Dichas muestras son:

Muestra	Lugar	Ubicación			
1	Bolsón Mata usanos. RN40 Km 263	Pedemonte Precordillera			
2	Ri iera Chimbas DPV	Planicie aluvial R. San Juan			
3	Cantera Tabolango SRL	Cono aluvial R. San Juan			
4	Costa Canal y Calle 15	Pedemonte Precordillera			
5	Cerrillo Valdivia	Pedemonte Sierras Pampeanas			
6	Alfonso XIII e/ 12 y 13	Cono aluvial R. San Juan			
7	Cantera Control Forestal	Pedemonte Sierras Pampeanas			

#### 3.Ensayos tradicionales realizados

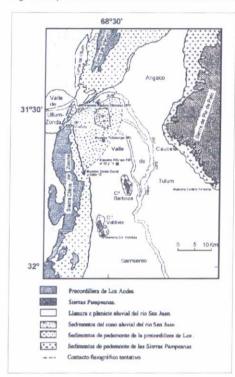
Previo a la ejecución de ensayos de módulo resiliente se hicieron los siguientes ensayos:

- Granulometría
- Límites de consistencia o de Atterberg
- Clasificación de suelos HRB y Unificada (SUCS)

- ·Sales solubles totales, sulfatos y cloruros
- ·Ensayos de compactación Proctor
- •Ensayos de Valor Soporte Relativo CBR

Los resultados de estos ensayos son muy importantes puesto que dan parámetros que sirven para correlacionarlos con el módulo resiliente y sus constantes k<sub>1</sub> y k<sub>2</sub>. Así del análisis granulométrico se

Fig 1. Croquis ubicación de las muestras analizadas.



obtienen el porcentaje de finos (PTN°200), los coeficientes de uniformidad y de curvatura: de los ensavos de límites de consistencia se obtienen los límites líquido y plástico y el índice de plasticidad; de los ensayos de compactación Proctor se obtienen la densidad seca máxima, el contenido de humedad óptimo y la curva humedaddensidad que permitirá definir condiciones de humedad y densidad para confeccionar probetas para efectuar ensayos de módulo resiliente. Del ensayo del valor soporte relativo o CBR se obtiene este parámetro para correlacionarlo con los valores de módulo resiliente, uno de los objetivos propuestos en este trabajo de investigación, y que será publicado en otro artículo.

### 4.Criterio utilizado para moldear probetas

Dado que se va estudiar la variación del módulo resiliente con la densidad seca y el contenido de humedad, en base a la curva humedad-densidad se buscó, de ser posible:

a)Tres puntos con densidad igual a: 100%, 97% y 95% de la densidad seca máxima y contenido de humedad óptimos (Puntos G, B y E de la figura a continuación).

b)Se eligieron también, por lo menos dos puntos con contenido de humedad constante y menor que la óptima y con densidades igual al 97% de la máxima, sobre la curva de compactación y otro con un 95% de la densidad máxima (Puntos A y D de la figura 2).

c)Por último se tomaron otros dos puntos con contenido de humedad constante y mayor que la óptima y con densidades seca igual al 97%, sobre la curva de compactación y otro con 95% de la máxima. (Puntos C y F de la figura a continuación).

En dicha figura se indican los contenidos de humedad y densidad seca con los que se confeccionaron probetas para la muestra de Cantera Tabolango S.R.L.

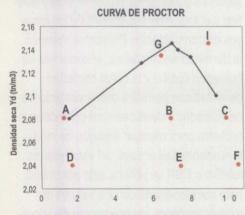


Fig. 2. Muestra Tabolango. Contenidos de humedad y densidades secas para confeccionar probetas

#### 5. Análisis de los resultados obtenidos

Una vez obtenidos los módulos resilientes de las distintas muestras de grava para diferentes condiciones de compactación (densidad y humedad) y estado de tensiones, se estudia la variación del módulo resiliente con la densidad, la humedad, la tensión desviante, la tensión volumétrica, la granulometría y la textura de los agregados. Estas comparaciones se realizan para estudiar el comportamiento dinámico de estos materiales y sacar conclusiones al respecto.

Para las gravas (Material Tipo 1 según Norma AASHTO T 294 92 I) hay muy buena correlación entre módulo resiliente y tensión volumétrica. Esta relación es del tipo:

$$M_R = k_1 q^{k2}$$

que en un diagrama doble logarítmico es una recta, tal como muestra la fig. 3.

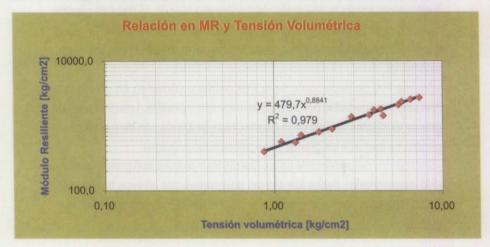


Fig. 3. Relación entre módulo resiliente y tensión volumétrica para la muestra "A" de la Cantera "Control Forestal

Para materiales granulares (Tipo 1), se observa que el módulo resiliente crece con la tensión volumétrica, fenómeno conocido como "stress hardening" (endurecimiento por tensiones).

A continuación se muestra un resumen de los valores de k, y k, hallados:

#### Muestra Matagusanos (Km 263 RN 40 N)

 $g_{d \text{ rd}} = 2,260 \text{ tn/m}^3$   $W_{o} = 5,2 \%$   $C_{c} = 21,4$   $C_{c} = 0,25$  PTN°200= 6,7 %

Muestra	g <sub>d</sub> (tn/m <sup>3</sup> )	w (%)	gd / gdmáx	W/W opt	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	Lado
A	2,22	5,9	0,98	1,13	1742	0,672	húmedo
В	2,09	4,16	0,92	0,80	3034	0,377	seco
C	2,19	6,4	0,97	1,23	1026	0,655	húmedo
D	2,24	4,82	0,99	0,93	2844	0,281	seco
E	2,11	5,26	0,93	1,01	3206	0,305	óptimo
F	2,13	2,45	0,94	0,47	5808	0,326	seco
G	2,125	6,38	0,94	1,23	1538	0,667	húmedo
Н	2,172	6,3	0,96	1,21	2944	0,371	húmedo

#### Muestra Ripiera Chimbas D.P.V.

$g_{d \ r a} = 2,272$	2 tn/m <sup>3</sup>	W <sub>o p</sub> = 5,4	% C	<sub>u</sub> = 40	$C_c = 1,6$	PTN°2	200= 3 %
Muestra	(tn/m <sup>3</sup> )	w (%)	gd / gdmáx	w/w opt	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	Lado
A	2,272	6,3	1,00	1,17	1287,2	0,426	húmedo
В	2,16	3,0	0,95	0,56	1819,5	0,281	seco
C	2,16	5,4	0,95	1,00	774,1	0,440	óptimo
Е	2,16	7,3	0,95	1,35	789,7	0,475	húmedo
F	2,20	3,0	0,97	0,56	1236,0	0,473	seco
G	2,20	5,3	0,97	0,98	817,6	0,546	seco
	2,272	5,4	1,00	1,00	1094,2	0,448	óptimo
J	2,16	3,6	0,95	0,67	2253,9	0,306	seco

Se observa que los valores de k, resultan bastante bajos debido a que la textura lisa de los agregados favorece los deslizamientos entre los mismos dando como resultado bajos valores de módulo resiliente.

#### · Muestra Cantera Tabolango S.R.L.

$g_{d \ r \dot{a}} = 2,145$	5 tn/m³	$W_{o} = 7,1$	% C	<sub>u</sub> = 138	$C_c = 0,1$	PTN°	200= 7 %
Muestra	g <sub>d</sub> (tn/m <sup>3</sup>	w (%)	gd / gdmáx	W/W ópt	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	Lado
Α	2,080	1,3	0,97	0,18	1457,8	0,417	seco
В	2,080	7,1	0,97	1,00	1283,4	0,474	óptimo
C	2,080	9,9	0,97	1,39	780,4	0,608	húmedo
D	2,040	1,6	0,95	0,23	1319,0	0,461	seco
Е	2,040	7,5	0,95	1,06	1166,1	0,522	húmedo
F	2,040	10,6	0,95	1,49	710,5	0,658	húmedo
G	2,135	6,4	0,99	0,90	1250,5	0,464	seco
	2,145	9,0	1,00	1,27	1130,0	0,534	húmedo

#### Muestra Cantera "Control Forestal" (Caucete)

$g_{d r a} = 2,16 \text{ tn/m}^3$	w₀ ₅= 7,2 %	$C_{u} = 63,5$	$C_c = 0.6$	PTN°200= 6 %

Muestra	g <sub>d</sub> (tn/m <sup>3</sup> )	w (%)	gd / gdmáx	W/W opt	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	Lado
Α	2,095	3,0	0,97	0,38	479,7	0,884	seco
В	2,095	7,0	0,97	0,69	1045,9	0,610	seco
С	2,095	9,05	0,97	1,26	1295,0	0,517	húmedo
D	2,145	5,7	0,99	0,79	1076,8	0,559	seco
Е	2,16	7,2	1,00	1,00	1220,0	0,431	óptimo
F	2,15	6,9	0,99	0,96	754,2	0,612	seco

#### Muestra Costa Canal y Calle 15 (Pocito)

$g_{d \text{ rd}} = 2,246$	6 tn/m³	$W_{op} = 6.3$	3 % C	<sub>u</sub> = 80,8	$C_c = 0.3$	PTN°	200= 6 %
Muestra	g <sub>d</sub> (tn/m <sup>3</sup> )	w (%)	gd / gdmáx	W/W opt	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	Lado
Α	2,134	6,1	0,95	0,97	910,9	0,699	seco
В	2,134	9,0	0,95	1,43	626,6	0,709	húmedo
C	2,134	2,7	0,95	0,43	1057,7	0,458	seco
D	2,179	6,1	0,97	0,97	958,9	0,704	seco
Е	2,179	4,1	0,97	0,65	1383,1	0,335	seco
F	2,179	8,5	0,97	1,35	840,7	0,610	húmedo
G	2,230	5,3	0,99	0,84	1169,9	0,548	seco
Н	2,246	6,3	1,00	1,00	1567,9	0,455	óptimo
1	2,234	7,3	0,99	1,19	789,8	0,671	húmedo

#### Muestra Cerrillo Valdivia

#### Muestra Alfonso XIII e/12 y 13

Se trata de un material de transición entre Tipo 1 y Tipo 2. Si bien se ensayó como Tipo 1, se verificará su comportamiento frente a la tensión desviante.

 $g_{dm} = 2,203 \text{ tn/m}^3$  $w_{0} = 8.5 \%$  $C_{1} = 23.8$  $C_{c} = 0.2$ PTN°200= 21.3 % (Hoja siguiente: tabla 2)

#### Se puede concluir que:

#### Muestras: Matagusanos, Chimbas, Cantera Tabolango, Costa Canal y Calle 15

- · k, disminuve con el aumento del contenido de humedad
- · k, aumenta con el aumento del contenido de humedad.
- k, bajos y k, altos mayor sensibilidad del módulo resiliente frente a variaciones en el nivel de tensiones. Muestras más húmedas parecen ser más sensibles a variaciones en el nivel de tensiones que las muestras secas.

#### Muestra: "Control Forestal" (Caucete)

- · k. aumenta con el aumento del contenido de humedad
- · k, disminuye con el aumento del contenido de humedad
- La causa de este comportamiento puede residir en la presencia de partículas lajosas que hacen que a menor contenido de humedad haya una mayor sensibilidad del módulo resiliente frente al nivel de tensiones actuantes, motivado por una mayor compactación que sufre la muestra.

TABLA 1

Muestra	g <sub>d</sub> (tn/m <sup>3</sup> )	w (%)	gd / gdmáx	W / W opt	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	Lado
Α	2,080	5,4	0,95	1,20	934,9	0,644	húmedo
В	2,123	2,4	0,97	0,53	996,7	0,656	seco
C	2,123	4,5	0,97	1,00	997,2	0,519	óptimo
D	2,180	2,2	0,99	0,49	1112,3	0,491	seco
Е	2,190	4,9	1,00	1,09	1005,5	0,519	húmedo
F	2,170	5,7	0,99	1,27	995,3	0,534	húmedo

#### TABLA 2

Muestra	g <sub>d</sub> (tn/m <sup>3</sup> )	w (%)	gd / gdmáx	W/W opt	k <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Lado
A	2,090	5,5	0,95	0,65	1096,0	0,498	seco
В	2,090	8,4	0,95	0,99	1358,3	0,320	óptimo
C	2,090	10	0,95	1,18	1604,7	0,281	húmedo
D	2,140	6,4	0,97	0,75	1383,1	0,327	seco
E	2,140	8,7	0,97	1,02	1277,0	0,384	húmedo
F	2,180	6,8	0,99	0,80	1126,1	0,414	seco
G	2,203	7,3	1,00	0,86	1093,1	0,377	seco

#### Muestra: Cerrillo Valdivia

- k<sub>1</sub> y k<sub>2</sub> varían muy poco con el contenido de humedad,
- A densidades bajas (g<sub>a</sub>=2,123 gr/cm<sup>3</sup>) se observa el mismo comportamiento que para "Control Forestal"
- A densidades más altas (g<sub>d</sub>=2,180 gr/cm³) se observa la misma tendencia que para la muestras de Chimbas,
  Tabolango y Costa Canal.
- Las muestras provenientes de roca metamórfica (partículas lajosas) en estado seco arrojan más sensibilidad del módulo resiliente frente a variaciones en el nivel de tensiones.

Por último, la muestra de Alfonso XIII e/12 y 13 observa variaciones pequeñas de  $k_1$  y  $k_2$  frente al contenido de humedad. Para muestras poco compactadas  $(g_d=2,09~gr/cm^3)$  se observa que  $k_1$  crece y  $k_2$  decrece frente al contenido de humedad, mientras que para muestras más compactadas  $(g_d=2,14~gr/cm^3)$  sucede lo contrario.

6. Variaciones de las constantes resilientes  $\mathbf{k}_1$  y  $\mathbf{k}_2$  con distintos parámetros geo-

#### técnicos

Dado que k<sub>1</sub> y k<sub>2</sub> definen, para materiales Tipo 1, el comportamiento dinámico del material frente a variaciones de la tensión volumétrica q, (k<sub>1</sub> da el orden de valores que puede tomar el módulo resiliente y k<sub>2</sub> da la sensibilidad del módulo resilien-

te frente a la tensión volumétrica q) es interesante buscar qué correlación hay condistintos parámetros medibles. Los parámetros que se tomaron en cuenta son:

- Porcentaje de finos o PTNº200.
- Coeficiente de uniformidad Cu= D<sub>6</sub> (D<sub>1</sub> o Un alto valor de Cu indica una curva granulométrica extendida.
- · Contenido de humedad óptima wo gr.

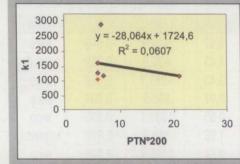
Se analizan las muestras más próximas a las condiciones de humedad y densidad óptimas. (Ver cuadro al pie de página)

k<sub>1</sub> da una idea de los valores que toma M<sub>R</sub>. A mayor k<sub>1</sub>, mayor módulo resiliente. A mayor PTN°200, menor M<sub>R</sub>, lo cual es previsible dado que materiales con más fino tienen menor módulo resiliente. La correlación es muy pobre.

k₂ da la sensibilidad de M<sub>R</sub> frente a q. Se observa una suave tendencia decreciente, que es lógica dado que a mayor PTN°200 (más fino) es de esperar una menor sensibilidad de M<sub>R</sub> frente a q, dado que el material se aleja de la condición de Tipo 1 para acercarse a la condición de

#### k1 y k2 con PTN°200

Muestra	PTN°200	k1	k2
Valdivia	6	1005,5	0,519
Caucete	6	1220	0,431
Pocito	6	1567,9	0,455
M atagusanos	6,7	2844	0,281
Tabolango	7	1130	0,534
Alfonso XIII	21,3	1093,1	0,377



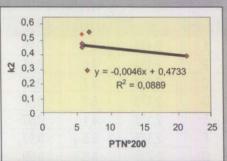
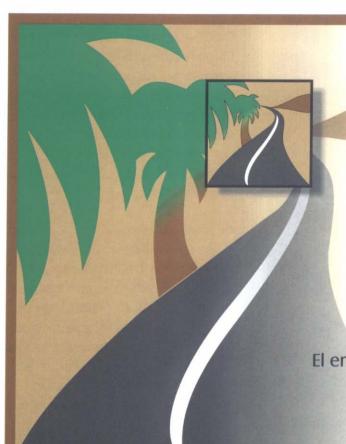


Fig. 5. Variación de k₁ y k₂ con PTN°200



## CAMINOS del RIO URUGUAY

S.A. de construcciones y concesiones viales

Financió y construyó La Autovía Brazo Largo-Ceibas El ensanche de la Ruta 193 (Panamericana-Zárate)

Tronador 4102 - (1430) Capital Federal



#### Ahora los anticipos de

## CARRÉTTERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS



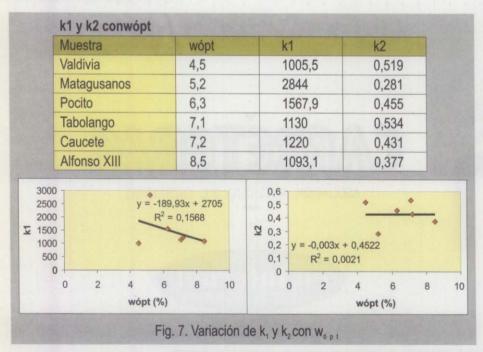
www.labuenanueva.com.ar

tipo 2. La correlación es muy pobre.

	Muestra	Cu	k1		k2	
	M atagusanos	21,4	284	4	0,281	
	Alfonso XIII	23,8	1093	3,1	0,377	1795
	Caucete	63,5	122	.0	0,431	1988
	Pocito	80,8	1567	7,9	0,455	
	Valdivia	88,2	1005	5,5	0,519	
	Tabolango	138	113	10	0,534	13/1
2500 2000 1500 1000 500	$R^2 = 0$	2618	0,5 0,4 2 0,3 0,2 0,1	• y	= 0,0019x + 0,29 R <sup>2</sup> = 0,8174	983
	0 50 10 Cu		0	50	100 Cu	150

Se observa una disminución de k<sub>1</sub> con Cu. Muestras de granulometría más uniforme (Cu menores) presentan M<sub>R</sub> mayores. Correlación pobre.

Se observa una tendencia creciente entre  $k_2$  y Cu. Un mayor valor de Cu implica que hay una mejor graduación granulométrica y por lo tanto una mayor sensibilidad de  $M_R$  frente a q. Buena correlación.



Se observa una tendencia decreciente de  $k_1$  con  $w_{\delta,p}$  Esto es de esperar puesto que un material con mayor  $w_{\delta,p}$  es más fino y el  $M_R$  es menor.

No se observan cambios de k<sub>2</sub> con w<sub>6 pt</sub>

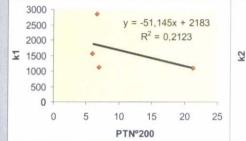
Dado que salvo en la variación de k<sub>2</sub> con Cu, no se obtienen buenas correlaciones, se decide eliminar del análisis las muestras con partículas lajosas, es decir las correspondientes a Control Forestal y Cerrillo Valdivia. Así se tiene: (Ver página siguiente tablas 1, 2y 3)

#### 7.Conclusiones

Se puede concluir que:

- La tendencia de la variación de los valores de k₁ con el PTN°200 (decreciente), con el Cu (decreciente) y con el contenido de humedad óptima w₀ p (decreciente) es previsible, pese a que se han encontrado bajas correlaciones. La razón de esta baja correlación puede deberse a que también tienen importancia otros factores tales como la lajosidad (la muestra de Control Forestal es la más lajosa de todas ya que provienen de rocas metamórficas) y la rugosidad (la muestra de Matagusanos era muy rugosa. De todas maneras, se observa que el coeficiente de correlación más alto se obtiene con Cu.
- Lo mismo puede decirse de la variación de los valores de k₂ con el PTN°200 (decreciente), con el Cu (creciente). Con respecto al contenido de humedad óptimo no se observa ninguna correlación convincente. Con el coeficiente de uniformidad sí se observa una buena correlación, siendo el coeficiente R²= 0,8174. Esto se interpreta diciendo que a mayor coeficiente de uniformidad (curva granulométrica más tendida) mayor es la sensibilidad del módulo resiliente frente a la tensión desviante q.
- Como conclusión sobre la variación de los coeficientes k₁ y k₂ con los pará metros citados, se puede afirmar que las mejores correlaciones se han obtenido para el coeficiente de uniformidad Cu, poniendo en evidencia la importancia de la distribución granulométrica de los materiales en lo que respecta a su comportamiento dinámico.

k1 y k2 con PTN°2	200		(Tabla 1)
Muestra	PTN°200	k1	k2
Pocito	6	1567,9	0,455
Matagusanos	6,7	2844	0,281
Tabolango	7	1130	0,534
Alfonso XIII	21,3	1093,1	0,377



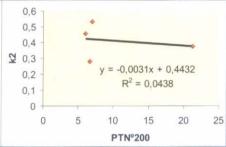
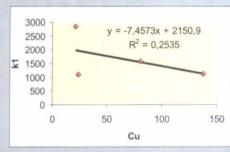


Fig. 8. Variación de k, y k2 (sin partículas lajosas) con PTNº200

k1 y k2 con Cu

(Tabla 2)

Muestra	Cu	k1	k2
Matagusanos	21,4	2844	0,281
Alfonso XIII	23,8	1093,1	0,377
Pocito	80,8	1567,9	0,455
Tabolango	138	1130	0,534



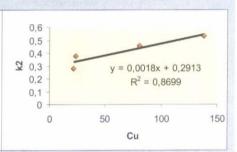
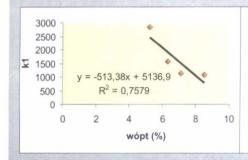


Fig. 9. Variación de k, y k, (sin partículas lajosas) con Cu

k1 y	1 k2	con	wó	nt
NI)	N.	COIL	AAO	IJι

(Tabla 3)

Muestra	wópt	k1	k2
Matagusanos	5,2	2844	0,281
Pocito	6,3	1567,9	0,455
Tabolango	7,1	1130	0,534
Alfonso XIII	8,5	1093,1	0,377



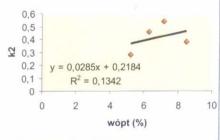


Fig. 10. Variación de k, y k2 (sin partículas lajosas) con W6 p t

- •Cuando se eliminan las muestras con partículas lajosas mejoran, en general las correlaciones, y para el caso de  $k_1$  vs.  $w_{\delta,p,t}$ se obtiene una correlación interesante con  $R^2$ = 0.7579.
- ·Con mayor cantidad de muestras podrían proponerse ecuaciones de regresión de k. v k. para uso en diseño de pavimentos. teniendo en cuenta que de acuerdo a la expresión: M<sub>R</sub> = k<sub>1</sub>q<sup>k2</sup>, el módulo resiliente depende del nivel de presiones a que está sometido el material a través de la tensión volumétrica q y de las constantes resilientes, función del tipo de material y condiciones de compactación. Mediante estas ecuaciones de regresión que liguen k, y k, con Cu, wo gletc. se podrá conocer, haciendo uso de un modelo elástico no lineal multicapa, el valor del módulo resiliente con que responde el material granular.

#### 8.Bibliografía

!Resilient Modulus of Unbound Granular Base /Subbase Materials and Subgrade Soils" AASHTO Designation T 294- 921.

!"AASHTO Design Procedures for New Pavements" !"Resilient Properties of Subgrade Soils", Marshall Thompson and Quentin L. Robnett, Transportation Engineering Journal 01/79.

!"Comportamiento de los Suelos Soporte de Calzadas con el Ensayo Triaxial Cíclico", Jean Louis Paute, Bouletin LCPC Nº124, 03-04/83.

!"Módulo Resilente de Suelos y Materiales Granulares no Tratados. Su Aplicación al Diseño Estructural de Pavimentos en Argentina", Silvia Angelone, Fernando Martínez y Jorge Tosticarelli. Curso de Actualización en Diseño Estructural de pavimentos. Rosario 11/94.

!"Módulo Resiliente de Materiales Granulares Utilizados en Bases de Pavimentos en Chile", Gabriel Palma Papic y Fernando Cancino Araya. Provial Chile '96, Iquique (Chile) 11/96

!"Comportamiento Dinámico de Suelos y Materiales Granulares frente a Cargas de Tránsito", Juan E. Marcet, Juan M. Fiore, Marcelo J. Sánchez, Oscar V. Cordo, Enrique A. Núñez y otros. Encuentro de Geotécnicos Argentinos, GT-97, Córdoba, Noviembre de 1997.

!"Pavement Analysis and Design", Yang H. Huang. Publicado por: Prentice Hall, Inc. New Jersey, USA, 1993.
!"Resilient Moduli of seven Brazilian Soils and their Prediction from Compressive Strength Tests", Alexandre B. Parreira, Cássio T do Carmo, Flávio J. C. Cunto, John K. G. Rodrigues. XI Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica. Foz do Iguaçu, Brasil, Agosto de 1999.

!"Mecânica dos Pavimentos". Jaques de Medina. Editado por Editora UFRJ, Río de Janeiro, Brasil, 1997. !"Módulo Resiliente de suelos y materiales granulares". Apuntes del Seminario Taller realizado en la Facultad de Ingeniería, Universidad Nac. de San Juan. Octubre de 1999.



# El Régimen

Solicite su

de los Corredores Viales

## de Peajes



Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires

El Centro de Políticas de los Servicios y otras actividades privatizadas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, realizó un estudio hace un año sobre el sistema de concesión de mantenimiento y conservación de rutas por el sistema de peaje.

El régimen se instrumentó para recuperar las rutas de mayor tránsito que estaba en un nivel deplorable y luego asegurar su mantenimiento a nivel bueno y muy bueno.

El estado de las rutas se califica: a) por el "índice de Estado" (I.E.) que es una medida de la calidad de la calzada en función de la rugosidad, agrietamientos e imperfecciones (0-4 malo; 5-7 regular; 8-10 bueno); b) por el índice de Servicialidad Presente (I.S.P.) que es una medida de la facilidad, seguridad y confort con que se transita una ruta (0-1 muy malo; 1-2 malo; 2-3 regular, 3-4 bueno; 4-5 muy bueno)

A seis años de la adjudicación de las concesiones todos los corredores viales superaban el nivel I.E.7 de I.E (índice de estado), tres estaban por encima de 8 y uno de 9 (calzadas en buen estado).

El ISP evolucionó de 2,41 en 1990 a 3,15 en 1997 (buena transitabilidad).

El estudio de variación del costo de operación de los usuarios en función de la evolución de los IE e ISP, utilizando datos de costos de operación de Vialidad Nacional y la metodología desarrollada por el

Banco Mundial, muestra que el ahorro de los usuarios en todos los tipos de vehículos analizados supera el costo del peaje, generando un beneficio neto, que para cada categoría de vehículos, alcanza los siguientes valores:

#### Beneficio neto del usuario (\$ por cada 100 kms)

Automóvil- Pick Up 1,82 Omnibus de larga distancia 15,54 Camión Pesado 2,85

Todos los indicadores confirman que el cambio de sistema ha sido positivo:

. La totalidad de los corredores concesionarios han mejorado el estado de sus calzadas (IE) y su transitabilidad (ISP).

. Las mejoras experimentadas han tenido efectos económicos significativos sobre el costo de operación del transporte que los utiliza y sobre las áreas geográficas de influencia.

. Las mejoras incorporadas y el mantenimiento posterior han requerido hasta 1997 inversiones realizadas por los concesionarios que superan los 1350 millones de pesos, además de los gastos requeridos para la operación del sistema.

Luego de diversas adaptaciones (cuadros 1 y 2) el régimen hoy vigente constituye un sistema mixto, en el cual el concesionario obtiene el 81% de sus ingresos mediante peaje, y el 19% restante por medio de compensaciones incorporadas por el Decreto 1817/92 y la Resolución 430/94 (gráfico 6).

#### Fortalezas y debilidades del sistema de concesión por el Régimen de Peaje.

#### **FORTALEZAS**

- . Establece un criterio de justicia fiscal, **paga más quién más utiliza el servicio**.
- . Racionaliza más que cualquier otro sistema la asignación de recursos.

Si la relación de tarifas entre los distintos tipos de vehículos es correcta, los tramos más transitados son los que mayores recursos recaudan y pueden disponer de dichos recursos para compensar el mayor deterioro causado por una utilización más intensiva.

. Como el concesionario debe gastar más si aumenta el deterioro, se incentiva un mayor control sobre la carga admisible por eje, evitando uno de los factores que más influyen en el deterioro de las calzadas.

Esta limitación de carga, acorde con normas internacionales, que aparente-



mente incrementa el costo del transportista, analizada en un período suficientemente largo se ve más que compensada por la disminución de sus costos operativos, incluyendo el factor de utilización potencial de la unidad¹ y su vida útil. El efecto es equivalente al de cambio de costo operativo en función del índice de Estado.

. Aunque se podría cuestionar si está funcionando adecuadamente, el régimen permite separar claramente la función de control (Vialidad Nacional) y operación (el concesionario), que anteriormente se encontraban confundidas.

. Como el concesionario se debe hacer responsable, por exigencia de la reglamentación del régimen de concesión, de los accidentes que ocurran en sus corredores, se incentiva su interés por mejorar el ISP y por la prestación de servicios adicionales, (detallados en el cuadro 12) cuyo valor económico no se estima en este informa, pero evidentemente incrementa los ahorros calculados en los costos del transporte.

. La combinación de las motivaciones explicitadas respecto a las cargas y accidentes, tiende a que en las inversiones necesarias, se prioricen también los tiempos técnicamente más convenientes, y no solamente los financieros.

. La diversidad de concesionarios permite que el ente regulador realice la comparación del comportamiento de los distintos corredores y propende a la optimización de los servicios por transferencia de experiencias positivas.

#### **DEBILIDADES**

La posibilidad de una estructura tarifaria imperfecta, que obligaría a pagar más de lo que debiera a alguno de los tipos de vehículos que utilizan el corredor.

Este tratamiento injusto sería, de todos modos, mucho más justo

que aquel que recibirían en cualquier otro régimen, inclusive el derivado de la distribución del impuesto a los combustibles, que grava a quién utilice vehículos, se movilice por corredores viales o no.

. El sistema abierto adoptado, posibilita que se pueden recorrer ciertos tramos sin pagar y, por el contrario, existan otros en los que, dada la ubicación de las estaciones, se pague por encima de la tarifa media por km. aprobada.

. El sistema de recaudación, constituido por la estación de peaje con su hardware y software operativo, es capital intensivo y supone un costo mayor que la recaudación de impuestos convencional. Sin embargo, no se conocen estudios comparativos confiables que evalúen los costos totales desde que la tributación se devenga hasta su distribución según asignaciones predeterminadas.

Por otra parte, si la tarifa es correcta, definida mediante elementos objetivos de evaluación, el costo de recaudación entra dentro de los riesgos, a asumir por el concesionario.

. El estrangulamiento del tránsito provocado por los puestos de peaje.

Es un problema cuya incidencia se podría reducir mediante la aplicación de tecnologías e incentivos (a otorgar por los concesionarios) que tiendan a una mayor utilización de sistemas de pago automatizados.

Aún admitiendo sus inconvenientes, son muchos los países, altamente desarrollados, y aún de menor desarrollo relativo, que no han encontrado una mejor respuesta a la conservación y mejora continua de sus corredores viales principales, que la concesión con cobro de peaje.

'Relación entre el tiempo en que la unidad está siendo usada, o en condiciones de ser utilizada, y el tiempo en que se encuentra fuera de operación para su reparación o service.

# AsfalblusUltra

El nuevo asfalto modificado con polímeros.

Esmeralda 255, 5° piso - of. 501 C1035ABE Buenos Aires.

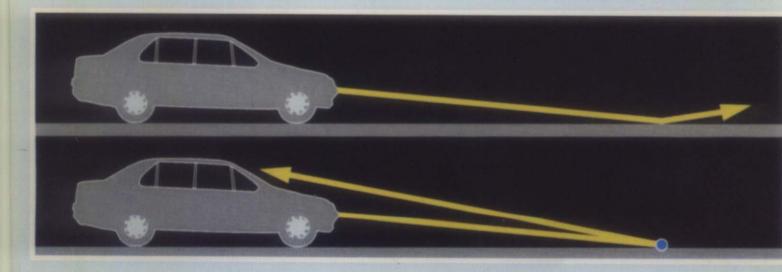
Tel.: (5411) 4329-2010/4323-1421 / Fax: (5411)4329-2000 int. 5444.

www.yfp.com.ar / serviteclub@email.ypf.com.ar





## MICROESFERAS DE VIDRIO. EL FUNDAMENTO DE LA SEGURIDAD VIAL





GLASS BEADS S.A.

SOVITEC CATAPHOTE GLASS BEADS

RODRIGUEZ PEÑA 431 - 5° "A" (1020) BUENOS AIRES - ARGENTINA TELEFAX: 54-1-4372 8746 / 4372 8662 - E-mail: gssbeads@ba.net