Año XLVII - Número 165 - Noviembre 2001

CARRETTERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS



Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito







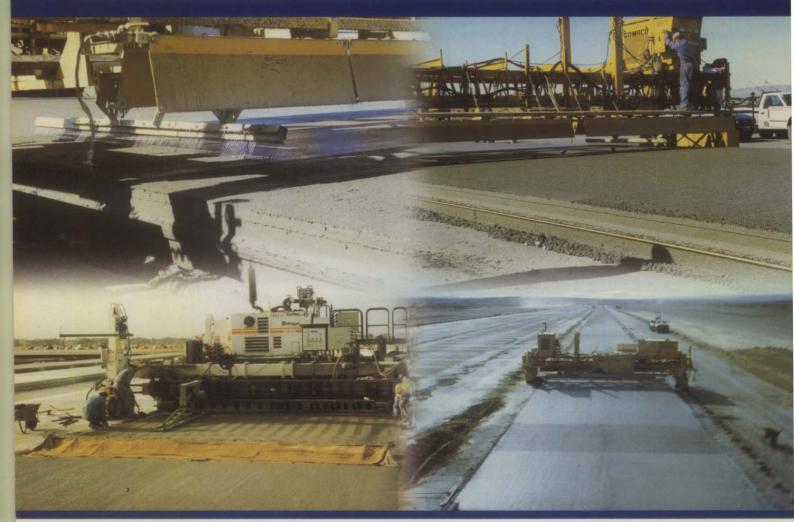
UN-HITO-PARA-E RENACER VIAL



"Por más y mejores caminos"

Paseo Colón 823 piso 7º

PAVIMENTOS DE HORMIGON. EL CAMINO MAS SEGURO PARA LLEGAR AL FUTURO.



Alto rendimiento, bajo costo y máximo confort para la gente.

Los pavimentos de hormigón tienen una mayor vida útil, un mínimo costo de mantenimiento e iluminación (su color es más claro), mucha más adaptación a las condiciones climáticas extremas, una gran resistencia a los combustibles y lubricantes y se integra con mayor facilidad al medio ambiente. Por eso, cuando el único camino es progresar, el mejor material es el hormigón.



Instituto del Cemento Portland Argentino

PROMOVER EL BUEN USO DE CEMENTO ES CRECER CONSTRUYENDO EL PAIS.

San Martín 1137 (C1004AAW) Buenos Aires - Tel.:4576-7690 - www.icpa.org.ar



EDITORIAL

Por el Ingeniero Pablo Gorostiaga



Ing.Pablo Gorostiaga

EL DIA DEL CAMINO

El XIII Congreso de Vialidad y Tránsito y la Expovial 2001 que tuvo lugar durante la primer semana de octubre y su culminación, la cena del Día del Camino, han tenido un éxito que ha superado las expectativas más halagüeñas, por la calidad y cantidad de los asistentes, por la jerarquía de lo expositores y de los trabajos presentados, por la actitud positiva y sobre todo, en momentos en que el sector atraviesa la más aguda época de estancamiento, por la confianza en la recuperación vial y en la recuperación de nuestro país.

Los dos primeros congresos viales fueron realizados en la década del 20, en 1922 y 1929, convocados por el Touring Club Argentino, cuando el automotor recién irrumpía en el país y la carreteras pavimentadas estaban en sus albores.

Este XIII Congreso fue obra de la acción del Consejo Vial Federal, las Direcciones de Vialidad de la Nación y de la Provincia de Buenos Aires y nuestra Asociación Argentina de Carreteras, que tuvo el rol operativo. La jerarquía de los 200 trabajos presentados los hizo merecedores de la atención de los numerosos asistentes y un jurado prestigioso discernió premios a los más distinguidos.

La Exposición Expovial 2001 fue un digno marco complementario del Congreso y ambos tuvieron durante su curso una concurrencia de 800 personas.

La cena del Día del Camino, que como es costumbre realizó nuestra Asociación, tuvo una concurrencia de 730 personas y contó con la presencia y la palabra del Ministro de Infraestructura y Vivienda, Ing. Carlos Bastos.

Lo positivo del momento actual es que estamos en un punto de inflexión de una actividad vial aletargada, que muestra estos signos claros de recuperación:

- a) Se ha constituido el Fondo Fiduciario y se ha llamado a licitación para la ejecución de las primeras obras.
- b) Se ha establecido el plan de Sisvial (Sistema Vial Integrado), en función de los decretos 802 y 976 (del año 2001), con un Fondo Fiduciario proveniente de la tasa de 5 centavos sobre el gasoil.
- c) Se han reactivado las obras de la concesión de los corredores viales, dado que ya se ha comenzado a reintegrar la parte de la tarifa que provenía del peaje, rebajado a mediados de este año, por el recurso proveniente de la tasa de gasoil. Se anuncian significativas obras de ampliación en los tramos críticos de rutas de gran tránsito. Ello confirmará lo que veníamos diciendo que sería la más rápida manifestación de la reactivación que el país anhela.
- d) Con respecto a la reactivación de la conservación y mantenimiento de los dos tercios de la red, que no está concesionada, que se degradan por falta de pagos, confiamos que se salven las moras y se reactiven.

Nos alienta la esperanza de estar en los umbrales de la recuperación.



JUNTA EJECUTIVA

Presidente:
Ing.Pablo R. Gorostiaga
Vicepresidente 1°:
Lic. Miguel A. Salvia
Vicepresidente 2°:
Ing. Jorge W. Ordóñez
Secretario:
Ing.Nicolás M. Berretta
Prosecretario:
Dr. Obdulio A.. Barbeito
Tesorero:
Sr. Hugo R. Badariotti
Protesorero:
Ing. Juan Morrone

CARRETERAS Año XLVII-Número 165 Noviembre 2001

Editor Responsable:
Ing. Pablo Gorostiaga
Director:
Ing. Carlos Alberto Arda
Subdirector:
Julio E. Luxardo
Directora periodística:
Lic. Vanina A. Barbeito

Consejo de redacción: Ing. Mario E. Aubert Dr. José María Avila Ing. Pedro Brandi (h) Ing. Félix J. Lilli Ing. Héctor Mateus Ing. Jorge R. Tosticarelli



XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito Pág.: 8



Trabajos Premiados XIII Congreso de Vialidad Pág.:16

TAFF T

INDICE

CARRETERAS, revista técnica impresa en la República Argentina, editada por la Asociación Argentina de Carreteras (sin valor comercial).

Realizada por B &R Producciones. Arregui 6129, 2° piso " C" (1408), Buenos Aires. Tel.: 4642-9488

(15-4) 539-3410/492-4260

Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina. Registro de la Propiedad Intelectual N° 321.015 Dirección, Redacción y Administración: Paseo Colón 823, 7°piso

(1063), Buenos Aires, Argentina. Tel/Fax: 4362-0898/1957 e-mail: aac@sinectis.com.ar Diseño gráfico: José Romera

Fotografía: Fabián Córdoba

Secretario de redacción: José B. Luini

Fotocromía: Nexus Preimpresión

Impresión: Forma color Editorial

Día del Camino

49º Aniversario AAC

Convención de la CAC

Breves

Sección Técnica

3

38

44

46

70

53

55

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



Expovial Argentina 2001 Pág.: 28



"Día del Camino" Pág.: 38



Asfaltos SL San Lorenzo. Así el camino se hace más simple.

SI, SAN LOTENZO ASTANOS VIAIOS CERTIFICACION ISO 9001



Hay muchos caminos para construir un camino. Están los caminos complicados pero también están los Asfaltos SL San Lorenzo de Pecom Energía S.A. Una empresa que produce cementos asfálticos, asfaltos diluidos y emulsiones asfálticas a la medida de sus necesidades. Con una gran agilidad de gestión y trabajando muy cerca suyo. Y usted sabe que estar cerca simplifica mucho las cosas. Llámenos (03476) 438 280/142 y elija el mejor camino para su camino.

Asfaltos Viales SL



UN HITO PARA EL RENACER DE LA VIALIDAD ARGENTINA

El XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito fue un éxito tanto desde el punto de vista institucional como el académico, dada la gran cantidad de trabajos y congresistas, las interesantes conferencias y el nivel y concurrencia de la Expovial Argentina 2001.

Cerca de 800 Congresistas participaron durante los cinco días de las diversas actividades programadas dentro de las cinco Comisiones de Trabajos y Reuniones Plenarias. Los profesionales expusieron 193 trabajos y fueron escuchadas 22 Conferencias de expertos invitados especialmente por las autoridades del Congreso.

El acto inaugural contó con la adhesión del Sr. Presidente de la Nación, Dr. Fernando de la Rúa, y la presencia del Sr. Jefe de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Dr. Aníbal Ibarra, el Sr Secretario General de la Presidencia de la Nación, Ing. Nicolás Gallo, el Sr. Secretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Aníbal Rothamel y el Sr. Ministro de Transporte y Obras Públicas del Uruguay.

El espíritu innovador de nuestro sector y la avidez de nuestros profesionales por actualizarse tecnológicamente y compartir sus experiencias tuvieron un adecuado marco organizativo en las distintas actividades desarrolladas. Pero debemos destacar el esfuerzo y la contribución de quienes hicieron posible la organización y realización de un evento de estas características. Instituciones oficiales y privadas, junto con empresas privadas que entienden la necesidad de mantener vivos estos foros de intercambio y de crecimiento de la tecnología nacional han sido artífices de este Congreso.

Sabemos de las dificultades del sector frente a una recurrente baja en los niveles de inversión de la obra vial, con una gran cantidad de empresas en situación económica delicada, con altos niveles de desempleo de sus profesionales pero con un alto nivel de expectativa de crecimiento. Haber apoyado el desarrollo de una actividad que implica recoger lo hecho y trabajar por el futuro revela no sólo un gran aporte a la presencia del sector sino también una actitud inteligen-

te, pues hitos como los Congresos permiten no sólo actualizar la capacidad de los profesionales, sino mantener en actividad a todo el sector, reclamando soluciones y demostrando que estamos preparados para cumplir nuestra misión dentro del contexto de la Nación.

El sector vial del país vive momentos cruciales pues resulta imperioso mejorar y expandir nuestra red si queremos ser parte del competitivo mercado mundial, en el cual los costos de transporte cumplen un papel fundamental. Por ello, los aspectos institucionales, metodológicos y nuevas formas de financiación y operación de los caminos resultan básicos para enfrentar la situación.

Aspiramos a que este Congreso y su Exposición sean una fuente de inspiración para las autoridades a fin de encarar definitivamente la construcción del sistema de transporte terrestre del siglo XXI, en la cual todas las instituciones que participaron del Congreso estan comprometidas

En este sentido, los documentos finales del Congreso y la Declaración Final del mismo expresan el sentir de toda la comunidad vial sobre el presente así como el compromiso de trabajar buscando la racionalidad del sistema. Frente a esta situación, es necesario remarcar el apoyo dado a la realización del Congreso, que ha sido un canto a un renacer de la actividad al cual el sector pondrá todos sus esfuerzos.

Debemos destacar el apoyo de dos instituciones madres de la Vialidad Argentina, la Dirección Nacional de Vialidad, y la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, que han estado acordes con su pasado marcando el camino para hacer posible la realización del Congreso. Junto a ellas todas las Vialidades Provinciales, a través del Consejo Vial Federal, enviaron sus técnicos y sus experiencias a las diferentes Comisiones del Congreso.

Asimismo, debemos señalar el aporte que Repsol - YPF realizó a nuestro Congreso y el apoyo que dicha empresa brindó en toda la etapa de preparación del mismo. Este apoyo demuestra el compromiso institucional de la empresa con el sector al cual sirve como proveedor de materiales y combustible por las rutas del país.

También la Cámara de Concesionarios Viales de nuestro país apoyó y aportó fondos esenciales para la realización del Congreso, a pesar de las dificultades del sector. Continuó así con su tarea de apuesta a las mejoras tecnológicas en el país y al fomento de la actividad profesional que ha efectuado desde el inicio de la actividad concesionaria, tarea que debe tomarse como uno de los beneficios colaterales del sistema de concesión de caminos.

El conjunto de Empresas Constructoras y Concesionarias que apoyaron como patrocinantes el evento se completa con Techint S.A., Caminos del Oeste S.A., Necón S.A., Camino del Abra S.A., Caminos del Río Uruguay S.A., Caminos de la Sierra S.A., Covico S.A., Covisur S.A., Covicentro S.A., Nuevas Rutas S.A., Red Vial Centro S.A., Rutas del Valle S.A., Semacar S.A., Servicios Viales S.A., Vialco S.A., Vicov S.A. y Autopista del Sol S.A. A todas ellas nuestro agradecimiento por el apoyo brindado.

Conjuntamente con el Congreso tuvimos un adecuado marco en la exposición Expovial Argentina 2001, en la cual más de 70 expositores tomaron contacto con las autoridades y profesionales del sector.

Lla Expovial Argentina 2001 permitió la vinculación de empresas y organismos con los profesionales del sector y la exhibición de sus proyectos, realizaciones, materiales y servicios. Además contribuyó al financiamiento del Congreso.

Por tal razón agradecemos el esfuerzo en la participación y el alto nivel de todos los expositores y la confianza puesta en la reactivación del sector.

Finalmente, y entre los apoyos al Congreso, debemos destacar el esfuerzo de la Asociación Argentina de Carreteras y de la Comisión Organizadora para lograr que todos los profesionales tuvieran un Congreso con un alto nivel de organización y jerarquía académica conjuntamente con una brillante exposición.



XIII CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO

ACTO DE APERTURA



Ing. Pablo Gorostiaga, Dr. Aníbal Ibarra, Ings. Pedro Lucero, Nicolás Gallo, Aníbal Rothamel, Ricardo Busso y Edgardo Plá

El acto de apertura del XIII Congreso de Vialidad y Tránsito, realizado del 1 al 5 de octubre en el Centro de Esposiciones de la Ciudad de Buenos Aires, contó con la presencia del Dr. Aníbal Ibarra, Jefe de Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el Ing. Nicolás Gallo, Secretario General de la Presidencia (en representación del Presidente Fernando de la Rúa). el Ing. Aníbal Rothamel, Secretario de Obras Públicas de la Nación, el Ing. Edgardo Plá, Subsecretario de Obras Públicas, el Ing. Pedro Lucero, Presidente del Consejo Vial Federal, y el Cdor. Ricardo Busso, Administrador General de la DNV, entre otras autoridades nacionales y provinciales.

En el discurso de apertura, el Ing. Lucero señaló que la imperiosa necesidad de trabajar sobre el problema carretero convierte al congreso en el marco para la discusión de técnicas y políticas de desarrollo que lleven a movilizar los recursos, a eficientizar las gestiones y a plantear soluciones al tránsito y la accidentología. "El

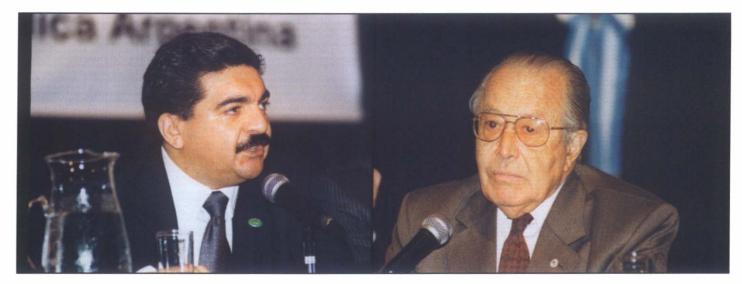
Consejo Vial asume un papel activo coordinando normas de diseño y construcción, organizando intercambio tecnológicos, realizando seminarios, conferencias y congresos, y el evento que nos convoca hoy es su mayor exponente - aseguró -. No podemos dejar de analizar la encrucijada en la que se encuentra el camino argentino y éste puede ser el ámbito propicio para aportar soluciones".

Asimismo, Lucero afirmó que no se puede hablar de Red Vial sin considerar las redes provinciales. "El Consejo Vial Federal ha contemplado la necesidad de crear una organización vial federal y pensar en términos de red integral de transporte, asumiendo los desafíos que esto significa".

El titular del Consejo reiteró la importancia de elaborar un plan vial integral sin distinción de jurisdicciones que contemple satisfacer las necesidades y demandas que en materia de infraestructura plantee la producción,



Dr. Aníbal Ibarra, Jefe de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires



Ing. Pedro Lucero, Presidente del Consejo Vial Federal

Ing. Pablo Gorostiaga

el comercio, la industria, el desarrollo humano regional y la integración territorial. "En este plan, de cuya elaboración deben participar los organismos viales y las entidades representativas de los sectores productivos y profesionales, deberán establecerse prioridades y fuentes ciertas de financiamiento e integrarse en un proceso de planificación de los sistemas logísticos de transporte".

Lucero estimó que el Sistema de Desarrollo de Infraestructura Vial Integral debería estar conformado por la Red Vial Integral, las redes provinciales y los sistemas metropolitanos. Además, dijo que el financiamiento debe estar constituido por las tasas al gasoil, la tasa vial, los recursos presupuestarios, los créditos multilaterales y peajes directos, y la planificación debe estar basada en el consenso entre la Nación y las provincias. "La prioridad debe colocarse en la rehabilitación y mantenimiento de totalidad de la red, cuyo grado de deterioro relativo constituye una carga virtual que incide en el bienestar individual -señaló -. El Consejo Vial ha propuesto que, sin perder jurisdicción provincial, el sistema principal de caminos de Argentina se integre no solamente con la red troncal nacional, sino también con las rutas provinciales".

Lucero instó a vincular los corredores viales viales principales entre sí, asegurar el tránsito permanente de las áreas de producción con las de industrialización, consumo y exportación, brindar condiciones de acceso a los principales pueblos, aeropuertos, terminales ferroviarias y concentración y transferencia de cargas, garantizar acceso a los circuitos turísticos, complementar circuitos de integración regional, entre otros objetivos. "La totalidad de las provincias ha trabajado en un esfuerzo federal y conjunto y estamos convencidos de que las organizaciones viales provinciales están en condiciones de asumir nuevas responsabilidades en el desarrollo y crecimiento del sistema", concluyó.

El Ing. Pablo Gorostiaga, presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, evocó el primer Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito realizado hace ochenta años, porque marcó un rumbo cuando todavía existían vehículos de tracción a sangre y casi no existían carreteras pavimentadas.

Criticó la ausencia de crecimiento del sector vial en estos últimos diez años y agregó que los recursos con destino vial como el impuesto a los lubricantes, a los neumáticos, y a los 0km "hoy son historia pasada". Ante la falta de planificación, reiteró la im-

portancia del plan elaborado hace dos años por la AAC, la Cámara Argentina de la Construcción, el Centro Argentino de Ingenieros y la Cámara Argentina de Constructores, y el Plan Federal de Infraestructura elaborado y consensuado por todos los gobiernos provinciales.

"El Sistema Público Vial es el más federalista de todos las sistemas y ha dado muestras de ser armónico y eficiente, por eso hemos sostenido la necesidad de lograr el fortalecimiento vigoroso de Vialidad Nacional y las Vialidades Provinciales —afirmó-. Hay que expandir las redes viales pero no olvidemos conservar el patrimonio de las inversiones carreteras que construyeron las generaciones anteriores".

El flamante Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Cdor. Ricardo Busso, dijo que el área vial siempre ha actuado en el mundo como un disparador del crecimiento de la economía en su conjunto. "El Plan Federal de Infraestructura y los decretos 1299/00 y 802/01 "han sido la llama que ha vuelto a encender el fuego de esta fragua productiva que significa la obra pública y vial –aseguró-. A los éxitos logrados en los llamados a licitación de Chubut, Río Negro, Chaco, Formosa y Salta, hay que sumarle las 27 licitaciones que se abri-

rán antes de fin de año en el marco del decreto 802/01".

Para finalizar, Busso reafirmó su compromiso para lograr que la DNV supere el mal momento que está atravesando y "vuelva a ser el organismo que era en el pasado".

Por su parte, el Ing. Nicolás Gallo, Secretario General de la Presidencia de la Nación, recordó que desde 1922 los congresos de vialidad y tránsito han significado verdaderos hitos y han constituido una fuente muy valiosa para la definición de políticas nacionales para el sector. Se refirió al concepto de camino como un "símbolo social v cultural que trasciende la materialidad de la obra y de la ingeniería aplicada porque nos lleva a hablar de tránsito, unión y encuentro". Gallo señaló que el lema del congreso "Más y mejores caminos para el crecimiento y la integración" podría utilizarse en dos sentidos: desde una perspectiva física, por la necesidad de construir obras viales para el crecimiento y desarrollo de nuestra economía; y, desde una perspectiva sociocultural, como factor igualador, porque facilita y promueve la igualdad de oportunidades.

"En los años '20 ya se hablaba de planificación, pero en las últimas décadas se fue dejando este término esencial para orientar los recursos del Estado –criticó Gallo-. Hoy la Ar-

gentina, inserta en el mundo globalizado, exige la planificación vial". Teniendo en cuenta que las carreteras y caminos unen centros de producción, integran los modos de transporte y son el vehículo esencial para integrar la cadena productiva y desarrollar corredores industriales, el Secretario general de la Presidencia afirmó que un diseño apropiado de las rutas y un buen estado de la red vial pueden contribuir a reducir costos.

"Existen organizaciones federales establecidas, como el CIMOP, el Consejo Vial Federal, la Asociación Argentina de Carreteras, el Centro Argentino de Ingenieros y la Cámara Argentina de la Construcción que están desarrollando estrategias para el desarrollo de la red vial argentina -indicó-. Hay una vocación hacedora que está esperando ponerse en marcha, pues ya contamos con los recursos financieros, el plan físico y el consenso de los hombres del orden nacional y provincial". En este sentido, sostuvo que "ha llegado el momento de dejar de pensar v empezar a hacer".

El Dr. Aníbal Ibarra, Jefe de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, remarcó que el XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito "expresa un optimismo y un compromiso en medio de la crisis". Del mismo modo, afirmó que el único camino para plantearse objetivos y alcanzarlos es que el sector público y el privado no transiten caminos separados. "El sector público necesita poner en marcha proyectos en los que participe el sector privado —afirmó-. No hay que esperar la reactivación para lograr más y mejores caminos, porque si en estas circunstancias conseguimos caminos estamos contribuyendo a la reactivación y al crecimiento de la Argentina".

Ibarra aseguró que el compromiso no es esperar a la reactivación, sino desde los distintos sectores contribuir a ese objetivo, encontrar nuevas alternativas. "Desde el Gobierno se han lanzado iniciativas que es necesario profundizar, entre ellas el Plan de Infraestructura, donde las provincias han elegido la construcción de caminos como una herramienta para el desarrollo -aseguró-. Cuando hablamos de federalismo también debemos contemplar la participación de los grandes centros urbanos y, como Jefe de Gobierno, veo con satisfacción que dentro de la agenda de este congreso hay muchos temas urbanos". Por último, renovó su compromiso para mejorar la infraestructura vial en la ciudad de Buenos Aires y se manifestó esperanzado en que el congreso sirva para fundir los esfuerzos entre lo público y lo privado y así lograr un compromiso conjunto.



Ing. Ricardo Busso, Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad

Ing. Nicolás Gallo, Secretario General de la Presidencia de la Nación e Ing. Aníbal Rothamel, Secretario de Obras Públicas de la Nación.



DECLARACION DEL XIII CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO

El XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, reunido con la presencia de más de 800 profesionales y técnicos del sector provenientes de organismos del sector público, empresas privadas y profesionales independientes, manifiesta su preocupación por la difícil situación por la que atraviesa el sector y la necesidad de encarar soluciones de fondo que permitan planificar una política racional de infraestructura vial.

Así, la evolución de la economía Argentina en las últimas décadas y su integración a un mundo globalizado plantea nuevos desafíos a la misma y a la infraestructura que le sirve de soporte.

La determinante es producir más, aumentando la capacidad de consumo y exportación, pero este producir más debe ir acompañado con mejoras en la competitividad. Hay que producir más con mayor eficiencia, calidad y reducción de costos.

Las condiciones territoriales, la ocupación del territorio y la infraestructura construída por la comunidad constituyen el prerequisito para el ingreso al círculo virtuoso de crecimiento económico y social. Las facilidades de transporte actúan como imanes que determinan crecimiento de la productividad adecuadamente servida, y su ausencia determina desarrollos mediocres. Sin una productividad competitiva creciente no será posible mejorar el nivel de vida y a la vez la producción nacional perderá posiciones en el mercado globalizado.

Tal como está ampliamente demostrado, las inversiones en infraestructura de transporte favorecen eficiencia, economías de escala, cambios en las redes de logística y distribución y una significativa reducción de costos.

Por otra parte las inversiones dirigidas a la ocupación permanente del territorio y la accesibilidad del mismo a una red de transporte permanente han demostrado tener tasas de retorno superiores a las de capital en la producción privada.

Asimismo y tal como se ha planteado en

este Congreso, las inversiones en infraestructura son un aporte importante en la lucha contra la pobreza y en el mejoramiento de las condiciones ambientales.

Una red de transporte integrada es vital para el logro de la deseada e imprescindible competitividad territorial. Una tarea decisiva la cumplirá el transporte carretero responsable del 75% de las cargas y el 90% del transporte de personas.

Por ello se impone vertebrar eficazmente las distintas regiones y todo su territorio, extendiendo las redes troncales y desarrollando racionalmente sus redes de aporte, resolviendo con la Red Integrada de Transporte Carretero importantes deseguilibrios regionales, dando accesibilidad al disponer de vías de tránsito confiables desde cualquier parte del territorio nacional a todo su potencial productivo, alcanzando así el objetivo de Desarrollo y Cohesión Económica y social, indispensable para consolidar y acrecer la presencia de Argentina en la Región y en el Mercado Mundial Globalizado, que exige lo mejor de su capacidad productiva y creativa

Con esta visión del sistema de transporte es posible redefinir un sistema de infraestrucutra vial que se integre funcionalmente.

Junto a ello es necesario ejecutar un programa de alcance nacional cuyos objetivos básicos se sustenten en la adecuación de la infraestructura a las demandas actuales y futuras a través de la promoción de inversiones que propendan a la satisfacción de las necesidades de competitividad y crecimiento de la economía nacional.

Entendemos que la complejidad que reviste la operación el mantenimiento y la expansión de la Red Vial requiere de una sistematización que permita su operación integral, la determinación de las necesidades de la comunidad que ameritan ampliaciones u obras adicionales y que constituyan un régimen propio y específico tanto en su organización institucional como en las relaciones que en su marco se establezcan configuran-

do un Sistema Vial que deberá estar apoyado con los recursos económicos necesarios.

Tal como lo ha manifestado el Consejo Vial Federal, "la definición de la red vial federal integrada, que deberá ser propuesta para el fortalecimiento del sistema de transporte nacional y deberá brindar óptimos servicios al crecimiento armónico y sostenido del país, debe incluir estrategias de organización coherentes y actualizadas".

En este sentido, entendemos que se deben encarar soluciones funcionales de la red, juntamente con los recursos económicos que sustenten los planes y mecanismos claros de gerenciamiento de la red, con organismos viales de alta capacidad técnica a los que se le respete la independencia tècnica de criterios.

El Congreso apoya asimismo iniciativas tales como el SISTEMA VIAL FEDERAL IN-TEGRADO: PROPUESTA SOBRE SU ORGANIZACION planteado por el Consejo Vial Federal, propugnando que los poderes públicos tengan en cuenta las opiniones del sector previo a tomar decisiones sin el debido consenso.

Nuestra preocupación por la situación del sistema de caminos de la Argentina, y la necesidad de formular un cambio sobre sólidas bases económicas y organizativas, nos plantea un desafío que los participantes de este Congreso estamos dispuestos a asumir

Sin caminos nos desintegraremos como Nación y aumentará la pobreza de nuestro país.

El lema de este Congreso MAS Y ME-JORES CAMINOS PARA LA INTEGRACION Y EL DESARROLLO, adquiere hoy a la luz de los temas tratados en el mismo, una especial vigencia que toda la Nación debe asumir.

BUENOS AIRES 5 DE OCTUBRE DE 2001



CONFERENCIAS ESPECIALES

El panel sobre transporte y la disertación del Gobernador de San Luis, Adolfo Rodríguez Saá, otorgaron el marco adecuado para la discusión y las propuestas del sector

EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE

En la primera de las conferencias especiales, titulada "La planificación del transporte, la infraestructura y su incidencia en la economía", James Oberstar, ex presidente de la Comisión de Transporte de la Cámara de Representantes de EE.UU., explicó que en su país el Fondo Fiduciario ha sido una importante fuente de financiamiento para el mejoramiento de las carreteras, pues ha permitido respaldar el sistema en el área urbana y no urbana,.

Oberstar dijo que el gobierno americano exige que todos los impuestos depositados en este fondo deben ser invertidos en carreteras. El sistema, que se ha visto consolidado por una ley emitida en el año '98, ha funcionado bien en Estados Unidos y ha alentado a otros países a considerarlo. El funcionario señaló que el Departamento de Transporte ha participado en la resolución de problemas en América Latina y el gobierno ofrece programas internacionales.

Por último, admitió que su país invierte 72 millones de dólares anuales para paliar los problemas que acarrean las congestiones de tránsito que aún no han podido resolver. En este sentido, aseguró que todos los países necesitan aprender de la experiencia de los otros para mejorar en el sector vial.

El ex Secretario de Transporte de la Nación, Ing. Jorge Kogan, afirmó que la planificación no debe ser sinónimo de dilación, sino que debe ir acompañada de la acción. "Resulta clave establecer la relación entre el nivel de demanda, el costo de la infraestructura y el costo de su utilización para resolver los problemas del sector –indicó-. El Estado ha abandonado el seguimiento de los costos y ha tenido escasa capacidad de control".

Kogan lamentó que en los últimos años haya habido importantes limitaciones en la capacidad de realizar obras de infraestructura. "El sector público se ha debilitado y se ha reducido la seguridad del sistema, por ese motivo es necesario desarrollar políticas financieramente realistas —estimó-. Es necesario formar



Ing Pedro Lucero, Dr. Adolfo Rodríguez Saa, Lic. Miguel Salvia y Dip. Luis Luschiño

una base estadística para llevar adelante la planificación".

El Ing. Lucio Cáceres Behrens, Ministro de Transporte y Obras Públicas de Uruguay, resumió los desafíos de la infraestructura en dos objetivos principales: los mercados de escaso desarrollo, en los que la atención de los servicios es un problema de eficiencia, y los mercados desarrollados, en los que la intensidad de los servicios es un problema de eficiencia. Se debe atender a los mercados desarrollados por el sistema de los precios, por ejemplo los peajes, los mercados de escaso desarrollo por el sistema de los impuestos y los mercados intermedios compartidos por sistemas mixtos, parcialmente por los impuestos y los precios.

"Las reformas de los años '90 han sido orientadas a los mercados desarrollados, produjeron la generación de recursos y la liberación de impuestos para atender a los mercados de escaso desarrollo –sostuvo Cáceres Behrens-. Este proceso ha ocasionado una pugna por el destino de los recursos y los impuestos y ha dejado materias pendientes".

El Ministro de Transporte del país vecino enumeró algunos programas de actuación y

reforma de la gestión de la infraestructura: el de mantenimiento de caminos rurales, de actualización urbana, de actualización edilicia de la enseñanza pública y de obras por convenio con la sociedad civil, de concesiones y de desregulación, entre otros. Cáceres Behrens dijo que en los últimos años se han descuidado los sectores reales de la economía y que la infraestructura "es necesaria para el crecimiento económico, la reducción de la pobreza y la sustentabilidad ambiental".

EL MODELO DE SAN LUIS

El Gobernador de la Provincia de San Luis, Dr. Adolfo Rodríguez Saá, brindó una conferencia titulada "Visión Federal de la Infraestructura Vial en la Argentina", en la que sintetizó la política económica implementada y los principales proyectos del área vial para su provincia. "Hemos desarrollado una política integral para el desarrollo de San Luis que responde a un plan, a una visión estratégica basada en la eficiencia y la calidad del gasto público, en la transformación educativa, de la salud, en una activa política de población y en el



Ing. Jorge Kogan, Ex Secretario de Transporte de la Nación



Ing. Lucio Cáceres Behrens, Ministro de Transporte y Obras Públicas de Uruguay



Dr. Adolfo Rodríguez Saa, Gobernador de la provincia de San Luis

desarrollo de infraestructura económica y social para todo el territorio provincial", explicó.

Rodríguez Saa sostuvo que la provincia ha logrado una importante evolución del producto bruto interno y del producto bruto provincial en los últimos seis años, con lo cual San Luis se ubica en el tercer lugar del país en el producto bruto per cápita. "Tenemos déficit cero desde 1984 y superávit desde 1991, eliminamos todos los gastos superfluos, reasignamos el gasto público e invertimos en una política de desarrollo de infraestructura económica, humana y social -señaló-. Privatizamos nuestras empresas de energía, de telefonía y el banco de la provincia, dirigimos los gastos a salud, acción social, cultura, educación, desarrollo de economía y solamente afectamos un 0,55% a los compromisos de la deuda".

El gobernador de San Luis subrayó que el modelo económico que defiende las rentas y las finanzas "está agonizando, el país está endeudado y tiene una recesión prolongada". Es por eso que destacó el modelo económico basado en la producción y en el correcto uso de las finanzas públicas que permitió el crecimiento y el desarrollo en su provincia.

Rodríguez Saá aseguró que han diseñado un plan estratégico con participación comunitaria destinado a incrementar la competitividad de la provincia, que implica una inversión en 5 años de 1000 millones de pesos en obras. Si bien se comenzó a ejecutar en 1999 y estaba previsto desarrollarlo en 5 años, aseguró que a fin de este año va a estar licitado el total de las obras y entre el 2002 y el 2003 van a estar finalizadas todas las obras.

Respecto de la infraestructura vial, recordó que San Luis tenía una escasa red vial pavimentada de 325 km que en el 2001 ha alcanzado los 2055 km y en el 2003 llegará a los 3558 km, es decir, el 52,5% de la red vial provincial pavimentada. Asimismo, indicó que han

desarrollado un plan maestro de autopistas de la información que está próximo a ser adjudicado y permitirá que en el 2003 la provincia cuente con 512 km de autopistas de hormigón, iluminadas e inteligentes.

El gobernador de la provincia cuyana informó que actualmente está en ejecución su más ambicioso proyecto vial: la autopista de 212 km sobre la Ruta Nacional Nº7, entre San Luis y Villa Mercedes. Explicó que se firmó un acuerdo con el gobierno nacional, que le cedió a la provincia la ruta en concesión por 30 años para que construya la autopista con fondos propios y cobre el peaje correspondiente. Además, aclaró que para la construcción se utilizará pavimento rígido porque en San Luis hay una fábrica de cemento y todos los materiales son de la zona, entonces el costo final de la autopista, que incluye la iluminación total, es de 129 millones de pesos. Por otra parte, Rodríguez Saá adelantó que tienen en ejecución

el proyecto de autopista que unirá San Luis con La Toma sobre la ruta provincial 20, y que licitarán próximamente una autopista también iluminada e inteligente desde Villa Mercedes hasta Merlo.

Para finalizar, el gobernador de San Luis aseguró que Estados Unidos tuvo su mayor crecimiento de la historia cuando se tomó la decisión histórica en 1956 de construir la red de autopistas, porque el transporte modificó toda su economía. En este sentido, señaló que la Argentina enfrenta el mismo desafío: mantener los caminos existentes pero también pensar cómo construimos una red de caminos que permita transportar la riqueza nacional en condiciones igualmente competitivas en todo el territorio. "No hay país posible sin caminos, sin aeropuertos, puertos, sino ferrocarriles, pero mucho menos sin autopistas - afirmó-. Por eso creo que el tema de los caminos es un tópico esencial que debemos transitar".



El Rep. James Oberstar, Ex Presidente de Comisión de transporte de la Cámara de Representantes de EEUU,envió su conferencia en video



CONFERENCIAS DE EXPERTOS

Especialistas extranjeros y de nuestro país brindaron sus conocimientos y sus propias experiencias prestigiando con su presencia al congreso



"Calidad y práctica en los materiales bituminosos", por el Ing. Juan Antonio Fernández del Campo.



"Tratamiento de la educación vial comunitaria a nivel municipal", por la Dra. Violeta Manso



"Programas de mitigación ambiental ejecutados durante los diez años de construcción de la Autopista Central Artery/Túnel en la ciudad de Boston", por el Ing. Guido Schattanek.



"La normativa europea CEN sobre mezclas bituminosas", por el Ing. Aurelio Ruiz Rubio



"Desarrollo de los procesos de gestión en Costa Rica", por el Ing. Olman Vargas Zeledón



"Tecnologías en frío: Las lecciones del proyecto OPTEL", por el Dr. Juan José Potti



"Interconexión ferro-vial Chaco- Corrientes", por el Ing. Oscar Bonfanti



"Utilización de la naturaleza en nuestro provecho en las tareas de control de nieve y hielo. Una discusión sobre el control de avalanchas y voladeros de nieve", por el Ing. Richard J. Nelson.



"El control de peso en movimiento y nuevas tecnologías aplicables en corredores de integración y vías interurbanas", por el Ing. José Miguel Ortega Julio.



"Desarrollo de una estrategia de largo alcance para facilitar la movilidad invernal en Argentina y a través de los pasos cordilleranos", por elDr. Wilfrid A. Nixon



"Promoviendo las inversiones viales para obtener beneficios económicos, ambientales y salvaguardar vidas", por el Dr. William D. Fay.



"Influencia de la demarcación horizontal y el señalamiento vertical en la accidentalidad", por el Ing. Quím. David Calavia Redondo



TRABAJOS PREMIADOS

os integrantes del jurado de premios del XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, Ingenieros Rafael Balcells, Conrado Bauer, Arturo Bignoli, Roberto Echarte, Oscar Grimaux y Félix Lilli, con la secretaría del Profesor Juan Tornielli, distinguieron los trabajos que por su originalidad y profundidad significan un real aporte a la tecnología vial de

nuestro país.

Las autoridades de las diferentes comisiones técnicas elevaron al jurado una terna integrada por los mejores trabajos recibidos, sin establecer orden de mérito entre ellos y, una vez cumplido este paso, cada uno de los miembros del jurado examinó la terna correspondiente y estableció a su juicio los trabajos que

debían ser premiados y aquellos que merecían menciones.

De este modo, se decidió prestigiar la memoria de la personalidad ilustre cuyo nombre lleva cada premio y se constituyó un parámetro al cual referirse cuando vuelvan a otorgarse premios análogos en congresos futuros.



COMISIÓN 1 GESTION VIAL

El Ing. Rafael Balcells entregó la Mención Especial al trabajo "Sistemas de Información y Gestión Vial Informatizados utilizados en la Dirección de Vialidad de La Pampa", realizado por el Ing. Juan E. Rodríguez Perrotat

COMISION 2 TRANSPORTE Y TRANSITO

El Ing. Miguel Rego junto al Ing. Francisco Sierra, quien recibió la Mención especial por su trabajo "La seguridad vial y las velocidades máximas señalizadas en autopistas"



COMISION 3 PROYECTO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Los Ingos. Francisco J. Sierra y Luis R. Ontes recibieron el Premio Ingeniero Enrique Humet por el trabajo "Seguridad y Capacidad de las Rotondas Modernas" de manos del Ing. Pablo Gorostiaga.



COMISION 3 PROYECTO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Los Ings. Leonardo Bergol y Gastón Fornasier e Ing. Carlos Fava merecieron la Mención especial por su trabajo "Hormigones autocompactantes: alternativa de utilización en elementos estructurales y viales".

COMISION 4 PAVIMENTOS RÍGIDOS

El Ing. Pedro Lucero entregó el Premio Ing.
Juan Agustín Valle al trabajo
"Hormigones de rápida habilitación al tránsito –
Comportamiento con diferentes tipos de cemento" de los Ings. Viviana Di Noia, Carlos Fava y
Leonardo Zitzer.



COMISION 4 PAVIMENTOS RÍGIDOS

El Ing. Ricardo Busso disntinguió con la Mención especial al trabajo
"Desempeño de cemento portland con adiciones en hormigones para pavimentos" de los Ings.Leda Cotti de la Lastra, Claudio Rubén Herrera y Andrea A. Abalos.



COMISION 5 PAVIMENTOS FLEXIBLES

El trabajo "Suelos expansivos y su relación con las obras viales" del Ing.Horacio R. Vallejos mereció el premio Dr. Celestino Ruiz

COMISION 5 PAVIMENTOS FLEXIBLES

El Ing. Anibal Rothamel distinguió al Ing. Néstor R. Siviero y al Geól .Raúl R. Córdoba con la Mención especial por el trabajo "Definición de las condiciones de equilibrio de los suelos lateríticos denominados "suelos rojos" de la Provincia de Misiones".





COMISION 5 PAVIMENTOS FLEXIBLES

La mención especial recayó en el trabajo: "Estimación de modelos de ahuellamiento combinando datos experimentales de distintas fuentes", realizado por el Dr. Ing. Adrián R. Archilla y el Ing. Samer Madanat, quien recibió el premio del Ing. Carlos Hidalgo

YPF siempre te da lo mejor para tu auto. Incluso el camino. Con la tecnología Asfaltos: Esmeralda 255, 5° piso, oficina 501 - (C1035ABE). Ventas: 4323-1421. Asistencia Técnica: 4323-1743. Fax: 4329-2000, int. 15444. E-mail: derivadoasfalto@email.ypf.com.ar



RESUMENES DE LOS TRABAJOS PREMIADOS

COMISION 1 GESTION VIAL

"SISTEMA DE INFORMACION Y GESTION VIAL INFORMATIZA-DO UTILIZADO EN LA DIREC-CIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE LA PAM-PA"

Ing. Juan Emilio RODRÍGUEZ PERRO-TAT (Dirección Provincial de Vialidad – Provincia de La Pampa)

Una Red Vial requiere estar conservada de la mejor manera posible de acuerdo a los recursos disponibles a los fines de que pueda prestar un servicio adecuado a sus usuarios, para lo cual se requiere contar con información acerca de su composición, estado, utilización y conservación, y además, que esté siempre disponible, actualizada y con fácil acceso para el área técnica y jerárquica de una Vialidad, para tomar decisiones de manera acertada y oportuna.

A partir de esta idea se ideó un sistema que almacene, procese y presente lainformación relativa a composición de la red – seccionada en tramos de características homogéneas -, clima, topografía, obras efectuadas y previstas,tránsito, inventario vial, accidentes registrados y estado estructural y superficial (fisuración, rugosidad, textura, etc.).

Bajo esta premisa se inició hace más de cinco años el desarrollo de este sistema, eligiendo las bases de datos relacionales bajo entorno Windows, y donde se utilizan los criterios de análisis más difundidos en el ámbito vial argentino y se contempla en un futuro cercano su incorporación a un Sistema de InformaciónGeográfica (S.I.G.).

Con el propósito de ordenar la información, se dividió el sistema en módulos que agrupan y procesan cada tipo de datos; a los que se adicionan dos que brindan una información resumen de los restantes. Asimismo, un grupo de ellos se utilizan en campaña y otros en oficina.

Los módulos de gabinete están diseñados para funcionar en red para que las distintas áreas de la Repartición puedan actualizar y tener acceso al sistema. Los módulos para campaña están preparados para ser utilizados en una computadora tipo Notebook para efectuar los relevamientos con la asistencia de un odómetro.

La información vial disponible se ingresa por medio de pantallas apropiadas, luego es procesada de diferentes maneras para obtener información resumen que pueda utilizarse para efectuar el análisis de la red, tanto con los criterios de la Dirección Nacional de Vialidad como con el modelo HDM III – EBM del Banco Mundial.

Finalmente un resumen y el plan de obras se presenta de manera que permita una visión global y sencilla de la situación actual de la red vial.

COMISION 2 TRANSPORTE Y TRANSITO

"LA SEGURIDAD VIAL Y LAS VELOCIDADES MAXIMAS SEÑA-LIZADAS EN LAS AUTOPISTAS"

Ing. Francisco J. SIERRA

Según los resultados de experiencias e investigaciones en países que privilegian la integridad de la vida humana y la economía que pondera el costo de los accidentes.

LÍMITES DE VELOCIDAD MÁXIMA DI-FERENCIADOS POR CARRILES Y LOS DE 130 km/h SEÑALIZADOS EN LAS AUTO- PISTAS ARGENTINAS SON INJUSTIFICA-DOS Y ATENTAN CONTRA LA SEGURI-DAD.

En el trabajo se recomiendan técnicas probadamente eficientes de la ingeniería vial y de tránsito para determinar los límites de velocidad máxima más razonables y seguros.

Algunos conceptos:

- Desde el punto de vista de la ingeniería, la seguridad vial comprende el uso de técnicas eficientes de diseño, construcción y mantenimiento para reducir el número y gravedad de los accidentes.
- · Los accidentes son fallas del sistema, propias de toda combinación hombre-máquina, por lo que es utópico pretender que determinado camino sea completamente seguro, aunque es correcto decir que los caminos pueden diseñarse y construirse más o menos seguros.
- Los índices de accidentes serán razonables cuando se aproximen a los de los países con larga tradición vial de respeto por la vida humana.
- La causa de fondo e inmediata de la gravedad de todos los accidentes es un gran cambio de la velocidad en un breve lapso.
- · El control eficaz de la velocidad excesiva es un pilar básico e insustituible para reducir el número y gravedad de los accidentos
- La señalización debe alentar una circulación uniforme, a la velocidad de operación deseada por la mayoría de los conductores.
- La velocidad de operación del 850 percentile -VO85- es la velocidad en flujo libre sólo superada por el 15 % de los conductores más veloces.
- Generalmente se acepta la VO85 como una medida de la velocidad de ope-ración, en cuya vecindad está la región de menor riesgo de accidentes.
 - · Al basar el límite de velocidad máxima

en la VO85 se parte de la razonable premisa de que la mayoría de los conductores no son homicidas, y que típica-mente conducen a velocidades naturalmente seguras.

- Según la Ley de Tránsito, la velocidad máxima de automóviles y motocicletas en las autopistas podrá alcanzar los 130 km/h.
- · Esta previsión de la ley se mal interpretó en las autopistas señalizadas con tal límite; como si se hubiera legislado con efecto retroactivo y sin la justificación de ningún estudio técnico previo se cambió la señal de 100 por la de 130, con un aumento potencial teórico de la gravedad de los choques del 69 %.oPara ingresar con legítimo derecho en el selecto Club 130 integrado por Alemania, Austria, Francia e Italia, en la Argentina deberían construirse autopistas rurales proyectadas con altas normas y velocidades directrices de 130 km/h o más, pavimentos de excelente terminación, amplias banquinas pavimentadas externas e internas de ancho uniforme, puentes tan anchos como los accesos, medianas de no menos 20 metros y sin estaciones de servicios, costados del camino indulgen-tes, anchas zonas de recuperación, taludes y cunetas atravesables, colectoras sinlomos de burro, separaciones de varios kilómetros entre distribuidores, esquemasuniformes de entradas y salidas, tramos de cientos de kilómetros.

COMISION 3 PROYECTO Y DESARROLLO TECNOLOGICO

"SEGURIDAD Y CAPACIDAD DE LAS ROTONDAS MODER-NAS"

Ings. Francisco J. SIERRA y Luis R. OUTES (Ingenor S.A. Salta)

La LEY DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL Nº 24.449, Artículo 43 e), dispone que la circulación alrededor de las rotondas será ininterrumpida, dejando la isleta central no transitable a la izquierda. Tiene prioridad de paso el que circula por ella, sobre el que intenta ingresar, debiendo cederla al que egresa, salvo señalización en contrario. Implícitamente, estos conceptos de la Ley des-

criben lo que internacionalmente se conocen como rotondas modernas, para diferenciar-las de los círculos de tránsito de antiguo diseño, en los cuales la prioridad de paso era para el vehículo que entraba, y el diseño geométrico y cálculo de la capacidad se regían por las maniobras de entrecruzamiento, con resultantes rotondas más grandes y veloces, pero menos seguras que las modernas.

En las rotondas modernas la velocidad se limita físicamente mediante el diseño geométrico; las dimensiones relativamente pequeñas del anillo y la geometría de las isletas partidoras deflexionan las trayectorias y resultan en bajas velocidades de operación en las entradas y en el anillo. Cada entrada forma una intersección T oblicua con el anillo -de entre 20 y 60°- y la prioridad de paso se indica con señal de CEDA EL PA-SO en cada entrada.

Debido a la probada eficiencia de las rotondas modernas: mayor seguridad y capacidad, y menores demoras -según lo indican las estadísticas y los estudios de campo- su uso se está extendiendo por todo el mundo, en particular en Inglaterra, Australia, Nueva Zelanda, Francia, Alemania, Portugal, España y otros países.

Hasta en los EUA -hasta hace unos 10 años renuentes al uso de las rotondas por los problemas de bloqueos soportados con los círculos de tránsito las rotondas modernas se están revalorizando y construyendo a ritmo acelerado.

Su uso es impulsado a través de guías o manuales de diseño por la Federal Highway Administration y los Departamentos Estatales de Transporte; entre ellos: Washington, Oregón, Florida, California, Colorado, Vermont y Maryland, con creciente adopción por parte del resto de los estados.

En la Argentina, a pesar de lo indicado por la Ley de Tránsito y Seguridad Vial promulgada en 1995, según información de la Subgerencia de Estudios y Proyectos, la DNV continúa ajustando el diseño de las rotondas al Tomo II de las Normas de Diseño de Carreteras, 1980, y a la publicación Diseño de Carreteras e Intersecciones del Ing. Juan Manuel Corvalán, 1979.

Según estas normas y recomendaciones, el movimiento determinante sigue siendo el entrecruzamiento a alta velocidad, por lo cual las entradas del tránsito principal suelen ser tangenciales al anillo.

"HORMIGONES AUTOCOM-PACTANTES: ALTERNATIVA DE UTILIZACIÓN EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VIALES"

Ings. Leonardo BERGOL, Gastón FORNASIER y Carlos FAVA (Loma Negra S.A.)

Los hormigones autocompactantes, desarrollados hace más de una década en Japón, comenzaron a estudiarse hace más de un año y medio en el Centro Técnico de Loma Negra. Dentro de las posibles aplicaciones que pueden tener este tipo de hormigones en la industria de la construcción y orientándonos especialemte a estructuras viales, se puede destacar su utilización en estructuras muy densamente armadas (ej. Anclajes), de díficil acceso (ej. Túneles) y en elementos premoldeados pretensados y postesados (ej. Vigas premoldeadas para puentes).

Al tratarse de un material que se coloca en la pieza sin necesidad de compactación mecánica interna ni externa presenta, sin lugar a dudas, enormes ventajas comparativas tales como: gran velocidad de ejecución, habilidad de la mezcla de fluir en zonas densamente armadas, excelente terminación superficial, durabilidad superior respecto de hormigones convencionales de similares niveles de resistencia y eliminación del ruido de los equipos de compactación en las plantas de prefabricación.

En el presente trabajo se muestran las diferentes etapas de diseño de estos hormigones evaluando sus características en estado fresco (con la utilización de equipos especiales) y estado endurecido (evolución de resistencia, contracción por secado y algunos aspectos relacionados con la durabilidad).

Siguiendo los lineamientos prácticos de la industria de los premoldeados, se diseñó un hormigón autocompactante clase H-38 que fue sometido a distintos ciclos de curado realizados con una cámara de simulación de ciclos de curado a vapor a presión atmosférica. El objetivo consistió en obtener el ciclo óptimo compatible con una resistencia a la compresión superior a 20 MPa adecuada para la puesta en tensión o el movimiento de la pieza.

El trabajo concluye con la implementación de ensayos no destructivos (esclerometría, factor de madurez, edad equivalente, etc.), que posibilita la correlación con la resistencia a la compresión del hormigón.

Los resultados obtenidos permiten asegurar que, tal como sucede enpaíses como Francia, Suecia o Italia, los hormigones autocompactantes se presentan como una opción a tener muy cuenta para su utilización en elementosestructurales viales.

COMISION 4 PAVIMENTOS RIGIDOS

"HORMIGONES DE RAPIDA HABILITACION AL TRANSITO. COMPORTAMIENTO CON DIFE-RENTES TIPOS DE CEMENTOS"

Ing^a. Viviana DI NOIA (Hormigón Elaborado LOMA), Ing. Carlos FAVA (Centro Técnico LOMA NEGRA) e Ing. Leonardo ZITZER (Hormigón Elaborado LOMA)

El trabajo de investigación tuvo como objeto desarrollar y estudiar el comportamiento de tres dosificaciones de hormigón estructural para pavimentos de rápida habilitación, utilizando tres tipos diferentes de cementos. La resistencia a compresión de diseño adoptada para la habilitación al tránsito fue de 23 MPa.

Los cementos utilizados para las diferentes mezclas fueron: Cemento Pórtland de Alta Resistencia Inicial CPN50, (norma IRAM 50001), Cemento Pórtland Compuesto CPC40 (norma IRAM 50000) y Cemento Pórtland con Escoria de Alto Horno CPE40 (norma IRAM 50000).

Debido a que el desarrollo de la resistencia de cualquier mezcla se encuentra fuertemente influenciada por la historia térmica que experimenta a lo largo de sucurado, principalmente en las primeras horas, se estudió el comportamiento de cada una de las mezclas bajo distintas condiciones de exposición.

Dichas condiciones de temperatura y humedad fueron generadas mediante el uso de una Cámara de Simulación Ambiental, a través de la cual se simuló: condiciones de laboratorio, de invierno y de verano.

Una característica propia de los hormigones Fast Track que debe ser tenida en cuenta, es su baja relación agua cemento. Las mezclas elaboradas en laboratorio resultaron con relaciones a/c comprendidas entre 0.30 y 0.35.

La metodología de ensayo, acorde a las tendencias mundiales en hormigones Fast Track, se basa en la utilización de ensayos no destructivos para determinar la resistencia del hormigón a cortas edades, reservando los métodos tradicionales de ensayo solamente para confirmar resultados estimados.

Los ensayos no destructivos utilizados para estimar la ganancia de resistencia fueron: el Ensayo de Velocidad de Pulso Ultrasónico (norma IRAM 1683, norma ASTMC597-91) y el Ensayo de Madurez (norma ASTM C1074-93). Adicionalmente se realizaron los ensayos de Resistencia a Compresión (norma IRAM 1546) y Módulo de rotura a flexión (norma IRAM 1547).

Para implementar esta metodología, es necesaria una etapa previa de investigación en laboratorio para determinar las relaciones entre Madurez - Resistencia, Velocidad de Pulso - Resistencia y Módulo de Rotura a Flexión - Resistencia a Compresión.

Dichas relaciones servirán luego durante una futura etapa de obra para monitorear y estimar el nivel resistente de la estructura sin necesidad de hacer una toma periódica de testigos, con el consecuente deterioro de la misma.

Entre los resultados obtenidos se destaca la obtención de la resistencia de habilitación a una edad de 9 hs para condiciones de verano y con cemento ARI. Al completar el estudio se concluyó además que para obtener estos niveles de resistenciaoa tan cortas edades fue necesario diseñar hormigones de resistencia característica a 28 días superiores a 50 MPa.

Cabe agregar que fue posible corroborar los resultados obtenidos en laboratorio a nivel de obra durante la repavimentación, mediante la metodología Whitetopping, de un tramo curvo de una importante autopista local con edad de habilitación de 24 hs. Ésta fue una de las primeras experiencias de Fast Track realizada exitosamente en la Argentina.

"DESEMPEÑO DE CEMENTOS PORTLAND CON ADICIONES MI-NERALES EN HORMIGONES PA-RA PAVIMENTOS"

ng^a Leda COTTI DE LA LASTRA, Ing. Claudio R. HERRERA e Ing^a Andrea A. ABALOS

En la actualidad las especificaciones técnicas están orientadas a asegurar la durabilidad de las estructuras además de los requerimientos usuales, como una resistencia de diseño a una determinada edad.

Desde el punto de vista económico, la durabilidad juega un papel preponderante en todas las obras. En cuanto a los pavimentos de hormigón, es primordial ya que uno de los beneficios más importantes que otorgan es una larga vida en servicio con bajos costos de mantenimiento.

Si bien se ha comprobado la gran contribución de las adiciones minerales a la durabilidad de las estructuras, aún son medianamente populares entre algunos agentes responsables de la elaboración de los pliegos de obra, probablemente porque existe una tendencia a la utilización de los materiales tradicionales, como el cemento portland normal (sin adiciones minerales) desde épocas donde no era tan claro el concepto de 'estructura durable = estructura económica'.

Las adiciones minerales deberían considerarse no sólo como materiales suplementarios capaces de reemplazar un cierto porcentaje de clinker portland, sino como valiosos aportes para el buen desempeño de las estructuras, acorde con los conceptos de calidad y también de economía. La calidad de la construcción es relevante si la intención es construir con los menores costos posibles, evaluados en el período de vida en servicio.

Es claro también que no basta con disponer de buenos materiales (cementos, agregados bien graduados y de calidad, aditivos) sino que se necesita implementar los recaudos para reunirlos en una mezcla bien dosificada, a medida de la estructura y su ambiente, extremando los cuidados de ejecución y curado. Es decir que se pueda materializar un acompañamiento entre el diseño estructural y la tecnología del hormigón.

El presente trabajo expone el comportamiento de hormigones destinados a pavimentos, elaborados con agregados de yacimientos patagónicos y tres tipos de cementos portland con y sin adiciones minerales producidos por Petroquímica Comodoro Rivadavia SA. Para el diseño se tuvieron en cuenta los requerimientos contenidos en las especificaciones técnicas para las obras de pavimento en general.

En el desarrollo se describen los controles de calidad realizados en obra y el seguimiento de las resistencias en el tiempo. Se intentaba evaluar además el desempeño de los hormigones elaborados con cemento portland compuesto utilizando los materiales y equipos de aplicación habitual en la región.

Esto determinaría el grado de reemplazo de cemento portland sin adiciones por otro cemento portland con adiciones minerales sin alterar las prácticas comunes de obra, y por el contrario, obteniendo satisfactorios resultados.

COMISION 5 PAVIMENTOS FLEXIBLES

"SUELOS EXPANSIVOS Y SU RELACIÓN CON LAS OBRAS VIALES"

Ing. Horacio R. VALLEJOS

El trabajo completo ha sido publicado en la Sección Técnica de la presente edición de *Carreteras*.

"DEFINICIÓN DE LAS CONDI-CIONES DE EQUILIBRIO DE LOS SUELOS LATERITICOS DENOMI-NADOS SUELOS ROJOS DE LA PROVINCIA DE MISIONES"

Ing. Néstor R. SIVIERO y Geól. Raúl R. CÓRDOBA (Dirección Provincial de Vialidad de Misiones)

Los suelos rojos de la Provincia de Misiones, catalogados como A-7-5 y A-7-6 (arcillo-limosos), son considerados de comportamiento de "regular a pobre", para su utilización en obras viales, según el sistema de clasificación HRB, utilizados en las Normas de Ensayos de Vialidad Nacional (1988) y

de la cual Vialidad Provincial se rige.

No obstante su clasificación, de "regular a pobre", a través de años de experiencia, se ha comprobado que los suelos rojos tienen un hinchamiento inferior a 1,5 % (medidos en el ensayo de Valor Soporte Relativo, embebido), que los erigen como aptos para su utilización en subrasantes de caminos.

Los índices tradicionales (granulometría, Límites de Atterberg), no explican el excepcional desempeño de los suelos lateríticos en pavimentación lo que lleva a discriminar inapropiadamente estos suelos, Nogami (1988).

En nuestro caso particular esta discriminación está dada en las exigencias de compactación, ya que las mismas se refieren a porcentajes de la máxima densidad obtenida en los ensayos normalizados AASHO T-99 y T-180, utilizando el primero para suelos plásticos y el segundo para aquellos de características friables.

Para abordar el estudio de la densidad a alcanzar en los procesos de compactación de las subrasantes de suelos rojos de los pavimentos denominados flexibles se estableció la energía de compactación (Wa), que debe entregarse al suelo rojo, como condición y/o estado final en las subrasantes, correlacionando los valores de densidad in situ, con ensayos de laboratorio, que permite predecir a priori, el estado de compactación a dar en obra, y que, dado el origen de la correlación puede decirse que el mismo prácticamente permanecerá invariable, durante las vida útil del pavimento.

Las correlaciones fueron establecidas con ensayos de laboratorio del material extraído de las subrasantes de calzadas y las determinaciones de humedades y densidades de subrasantes in situ, de suelos rojos de carreteras con más de 20 años de servicio, las que pueden considerarse que han evolucionado a su estado final, han alcanzado su equilibrio con las variables dinámicas del entorno: variación de su contenido de humedad que puede modificarse por filtración de humedad a través de capas permeables, ingreso lateral de agua de banquinas y préstamos, condensación de vapor por gradientes térmicos, succión capilar de agua desde la napa, permeabilidad del suelo y el régimen climático que regula la velocidad de evaporación.

"ESTIMACION DE MODELOS DE AHUELLAMIENTO COMBI-NANDO DATOS EXPERIMENTA-LES DE DISTINTAS FUENTES"

Dr. Ing. Adrián Ricardo ARCHILLA (Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña, U.N.S.J.) y Dr. Ing. Samer MA-DANAT (Department of Civil and Environmental Engineering - University of California)

Los modelos de deterioro de los pavimentos son elementos importantes para los sistemas de gestión de pavimentos, en la asignación de responsabilidades de costos a las distintas categorías de vehículos por su uso del sistema carretero y en el diseño de las estructuras de los pavimentos. Estos modelos predicen el desarrollo del deterioro en la estructura del pavimento en función de las características del mismo, de las cargas y de variables ambientales.

En este artículo se utilizan técnicas econométricas estructuradas para estimar modelos empíricos de ahuellamiento en pavimentos de concreto asfáltico. Las especificaciones de los modelos son no lineales en las variables y los parámetros y son estimados usando datos de la prueba AASHO y del experimento WesTrack. Se modelan dos mecanismos diferentes de ahuellamiento: ahuellamiento en las capas inferiores y ahuellamiento en la capa superior de concreto asfáltico.

Los modelos predicen la profundidad del ahuellamiento agregando las predicciones de los incrementos de la profundidad de ahuellamiento para cada período, lo que es particularmente ventajoso en el contexto de la gestión de pavimentos. También tienen en cuenta los efectos de los refuerzos y efectos ambientales relevantes en las dos ubicaciones de donde se obtuvieron los datos.

Las dos fuentes de datos tienen características complementarias convenientes para la utilización de la técnica de estimación conjunta. Esta técnica permite la incorporación de los efectos de los espesores de capa, de las características de las mezclas asfálticas, de las cargas, y los efectos ambientales en un solo modelo de ahuellamiento.

Los modelos presentados pueden ser utilizados para la optimización del diseño de pavimentos, la determinación de estrategias de construcción y rehabilitación, y la asignación de responsabilidades de costos a las distintas clases de vehículos.



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





Nos reconocieron.

En **AUFE** trabajamos todos los días para lograr la mejor calidad en el servicio. Por eso **IRAM** e **IQNet** certificaron que nuestro Sistema de Gestión de la Calidad, para atención al cliente, cumple los requerimientos de la norma ISO 9001-2000. Esto significa que vamos por el buen camino y que usted al elegir ese camino nos ayuda a seguir creciendo.



TODOS LOS SENTIDOS PUESTOS EN USTED.



ECOS DEL CONGRESO

El XIII Congreso de Vialidad y Tránsito recibió la iniciativa del Consejo Vial Federal para la organización de un Sistema Vial Federal Integrado

> Por el Ing. Miguel Rego, Administrador General de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires

- El XIII Congreso de Vialidad y Tránsito mostró que el sector vial posee vigor institucional, técnico y empresario y una unidad excepcional, la que encuentra en el Consejo Vial Federal y en la Asociación Argentina de Carreteras sus principales puntos de apoyo.
- En particular, la labor realizada por el Consejo Vial Federal durante el año 2001 fue receptada por el XIII Congreso, toda vez que hizo suya la propuesta elaborada por aquél sobre la organización del Sistema Vial Federal Integrado
- El Sistema Vial Federal Integrado se apoya en la posibilidad cierta que tienen las provincias, a través de sus Direcciones de Vialidad, de tomar parte activa en el desarrollo del sistema vial, dando así un paso adelante en la configuración institucional del sector.
- La propuesta, de eminente orientación federal, plantea:
- * incorporar rutas provinciales y eventualmente de otras jurisdicciones a la Red principal del País
- * planificar su desarrollo y gestión en forma conjunta por parte de las jurisdicciones involucradas
- * orientar y administrar los nuevos recursos financieros con atención a la función y no a la jurisdicción
- * asegurar los recursos coparticipables para atender los sistemas provinciales
- El concepto de corredores de la actual red nacional debería cambiarse por el de mallas para:
- * asegurar la conectividad de la producción con los puertos, aeropuertos y centros de acopio e industrialización

- * dar soporte adecuado a las producciones regionales y al desarrollo turístico
- * integrar regiones y sistemas de transporte
- Esta nueva definición de la red vial federal integrada exige un nuevo sistema organizativo, que reemplace al surgido del Decreto Ley 505/58 el que ya ha cumplido su cometido. Hay que basar el nuevo esquema en la centralización de las decisiones de planificación, estrategias de inversión y auditorías de control y descentralizar la ejecución. Para ello, hay que fortalecer a las Direcciones Provinciales de Vialidad.
- Es imprescindible recuperar la brecha que separa a la Argentina, en materia de infraestructura de transporte, de países de rango equivalente. Recientemente

la Asociación Argentina de Carreteras estimó que, para que las redes viales nacionales y provinciales tuvieran un 100% de transitabilidad, sería necesario llevar adelante el siguiente programa:

- * mejorar 120.000 kilómetros
- * estabilizar 50.000 kilómetros
- * pavimentar 70.000 kilómetros
- Hoy sería posible comenzar a recuperar parte del tiempo y el espacio perdidos si una nueva organización vial tomara a su cargo la planificación y aplicación de los recursos provenientes de la tasa al gas oil y la tasa vial. Insistir con la centralización de las decisiones sería reiterar errores. Las Provincias están maduras y decididas para tomar parte activa en un nuevo proceso.



El Ing. Rego recibió una mención especial por su valiosa contribución a la realización del XIII Congreso de Vlalidad y Tránsito



VISITAS TECNICAS

En el marco del XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito se realizaron ocho visitas técnicas, que ofrecieron a los congresistas la oportunidad de ampliar sus conocimientos en el campo de la ingeniería, el transporte y la seguridad vial.

En el ámbito de las obras en ejecución, se organizaron visitas a la construcción del Puente Rosario- Victoria, en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe; al tramo Hudson-La Plata de la Autopista Buenos Aires-La Plata; a la autopista Luján – Mercedes

en la Ruta Nacional Nº 5; y los puentes y obras en Puerto Madero con atención especial al Puente Peatonal "Puente de la Mujer" diseñado por el Arg. Ing. Santiago Calatrava Valls.

En el campo del transporte las visitas incluyeron el Centro de Control de Tránsito del Gobierno de la ciudad de Buenos Aires; el Centro de Control de Transporte Inteligente de Autopistas Urbanas S.A. (AUSA) y el Centro de Control de Tránsito de Autopistas del Sol (AUSOL).

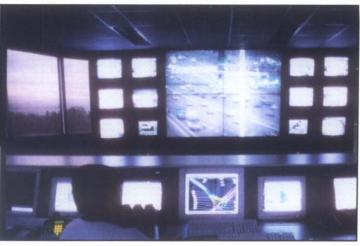
El Supercentro Logístico de LO-

MASER (de Loma Negra) en Vicente Casares, el Centro Técnico de Loma Negra de Capital Federal y la Planta de Cemento de Juan Minetti S.A. en Campana, recibieron a los congresistas interesados en ampliar sus conocimientos en temas relacionados con los materiales de construcción y la logística del sector. Por último, el Centro de Experimentación de Seguridad Vial (CESVI) en el Parque Industrial Pilar fue sede de una visita centrada en la problemática de la seguridad vial.





El Centro de Control de Tránsito de Autopistas del Sol (AUSOL), en el Acceso Norte a la Capital Federal, fue sede de las visitas relacionadas con el campo del transporte





El Centro de Experimentación de Seguridad Vial (CESVI) en el Parque Industrial en Pilar, provincia de Buenos Aires, exhibió las tareas de reparación de automóviles, valoración de daños y el desarrollo de sistemas de seguridad vial que se realizan en la entidad.

Una bahía, grandes llanuras, bosques, médanos, reservas naturales, lagunas, el mar y el sol nos saludan en el "Día del Camino".



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 Pinamar - Cariló - Villa Gesell - San Clemente - Mar de Ajó - Santa Teresita - San Bernardo - La Lucila del Mar - Aguas Verdes - Mar del Tuyú - Madariaga - Costa del Este - Las Toninas Punta. Médanos - Ostende - Valeria del Mar - Nueva Atlantis - Gral. Lavalle - Gral. Conesa - Montecarlo - Mar de las Pampas - Mar Azul - Mar Chiquita - Mar de Cobo - Santa Clara del Mar.



EXPOVIAL ARGENTINA 2001

Complementariamente a la realización del XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, la Exposición Expovial Argentina 2001 alcanzó un alto nivel de expositores que abarcó una amplia gama del quehacer vial. La organización del evento preparó un amplio salón de 4000 metros cuadrados para la exposición cuyo objetivo era el de acercar las nuevas tecnologías, servicios y materiales al conjunto de los participantes en el Congreso y al resto del sector.

La respuesta de los organismos y Empresas a esta convocatoria fue amplia marcando el espíritu de participación y superación que nuestros empresarios tienen y su voluntad de ofrecer lo mejor a los profesionales y autoridades.

Así compartieron la muestra organismos viales nacional y provinciales, junto con universidades, empresas consultoras, proveedores de servicios, proveedores de materiales, firmas nacionales y empresas de Estados Unidos, Francia, y España, quienes también se adhirieron al evento.

Una gran cantidad de público especializado pudo observar las novedades, tanto en productos como en servicios que se exhibieron, y establecer así una gran cantidad de contactos empresarios.

De la muestra participaron los congresistas del XIII Congreso y los invitados especiales de los expositores. De esta manera, se alcanzó una concurrencia de 4000 personas, cifra que representa un alto número para público especialista en los temas exhibidos.

Además, en una sala especialmente preparada por la organización, al-

gunos expositores efectuaron work shops donde los especialistas de las empresas explicaban y exhibían trabajos efectuados con sus productos, permitiendo así un alto nivel de conocimiento de los mismos por parte de los asistentes a estas reuniones.

Por su parte, debemos señalar el diseño y construcción de un número significativo de stands, lo que ha demostrado la importancia que los expositores dieron a la muestra.

Entre los Organismos Oficiales. debemos destacar el de la Provincia de Buenos Aires, que desarrolló en su stand las distintas actividades que realiza la Dirección de Vialidad con videos e informaciones sobre el estado de los caminos y las políticas de la misma: el de la Provincia de San Luis. con informaciones sobre la actividad vial en la provincia y en especial el proyecto de autopista de la ruta 7; el de la Provincia del Chaco, con obras que van desde el mejoramiento de caminos naturales hasta el proyecto de un nuevo puente entre Chaco y Corrientes; y el de la Provincia de La Rioja, mostrando un conjunto de obras en la vinculación con Chile a través del Paso de Pircas Negras.

Los Organismos Viales Nacionales expusieron dos stands de gran nivel de presentación. En uno de ellos el Organo de Control de las Concesiones Viales expuso en pantallas de video los controles en las diversas autopistas bajo su órbita, mostrando programas de computación interactivos sobre su accionar. Además, presentó una maqueta con el proyecto del paso de la Autopista Ribereña a la altura de Puerto Madero.

Por otra parte, la Dirección Nacional de Vialidad presentó un stand en el que fue mostrando algunos aspectos de su gestión, con una gran información interactiva sobre el estado de la red, los planes previstos y la información histórica de inversión de la entidad. Merece destacarse un sistema expuesto de captura de datos de tránsito en tiempo real que permitió observar vía telefónica las características del tránsito en puestos remotos ofreciendo información al instante.

El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires expuso a través de su empresa Autopistas Urbanas S.A. su sistema de control inteligente de sus autopistas y sus planes futuros.

La Cámara Argentina de Consultores presentó trabajos de sus asociados y la Cámara de Concesionarios Viales efectuó la demostración de sus inversiones a lo largo de la concesión, así como información de las diferentes concesiones asociadas.

La empresa privada estuvo presente a través de proveedoras de materiales y servicios, empresas consultoras, universidades, y toda la gama de actividades vinculadas a la actividad vial.

Entre todos los expositores privados se efectuó un concurso al mejor stand presentado. El premio recayó en el de la firma Probiar S.A., mientras que Cristacol fue merecedora de una mención por su presentación.

Nuestra Asociación agradece el esfuerzo y creatividad de todos los expositores los cuales no solo contribuyeron a la realización del Congreso, sino que también engalanaron una gran exposición temática.



El Dr. Obdulio Barbeito, Prosecretario de la AAC, el Ing. Jorge Ordóñez, Vicepresidente 2º de la AAC, el Ing. Eduardo Baglietto, Pdte. de la CAC, y el Sr.Hugo Badariotti, Tesorero de la AAC, cortan la cinta inaugural de Espovial Argentina 2001.



La exposición contó con 61 stands, pertenecie ntes a organismos viales nacional y provinciales, universidades, empresas consultoras y proveedores de servicios, entre otros rubros. Entre congresistas e invitados especiales, Expovial 2001 logró una convocatoria de 4000 personas.

LISTADO DE EXPOSITORES

- I. 3M ARGENTINA
- 2. AGM INTERNATIONAL GROUP S.R.L. (Broker de Seguros)
- 3. ACOSTA, CAMPANA & ASOCIADOS
- 4. ADMINISTRACION PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA RIOJA
- 5. ALEIN INTERNATIONAL
- 6. AMANCO ARGENTINA S.A.
- 7. AREA GEOFISICA ENG. S.A.
- 8. ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS
- 9. AUTOPISTAS URBANAS S.A. (AUSA)
- 10. AUTOTROL AUTOSCOPE
- 11. BASF ARGENTINA S.A.
- 12. BM SEÑALIZACIONES S.R.L.
- 13. CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORES
- 14. CAMARA DE COMERCIO ITALIANA
- 15. CAMARA DE CONCESIONARIOS VIALES
- 16. CON-AID ARGENTINA
- 17. CONSULBAIRES INGENIEROS CONSULTORES
- 18. CRAFCO INC.
- 19. CRISTACOL S.A.
- 20. DIRECCION DE VIALIDAD PROVINCIAL DE BUENOS AIRES
- 21. DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD DEL CHACO
- 22. DIRECCION DE VIALIDAD PROVINCIAL DE SAN LUIS
- 23. DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD
- 24. FADEEAC (Federación Argentina de Entidades Empresarias del
- Autotransporte de Cargas) 25. FERROCEMENT S.A.
- 26. GLASS BEADS S.A.
- 27. H.LUNA
- 28. INSTITUTO DEL CEMENTO PROTLAND ARGENTINO
- 29 IRAN
- 30. IRD-International Road Dynamics Inc.
- 31. JORDAN PLAS/IKSA DE ARGENTINA
- 32. LEB-21
- 33. MACAFERRI DE ARGENTINA S.A.
- 34. MATIAL S.R.L.
- 35. NCC INTERNATIONAL DE NORUEGA
- **36. NEUMATICOS VIALES MARIO PUERTOLAS**
- **37. NEXTEL TELECOMUNICACIONES**
- 38. O.C.CO.VI. (Organo de Control de las Concesiones Viales)
- 39. PECOM ENERGIA
- 40. PRODUCTOS BITUMINOSOS DE ARGENTINA S.A. (PROBIAR)
- 41. RAY-O-LITE
- 42. REFLECTAR S.R.L.
- 43. REVISTA VIAL, OBRAS, SEGURIDAD Y TRANSPORTE
- 44. ROLCI S.A.
- 45. SAMIT S.A. DE MAQUINARIAS
- 46. SECMAIR (FRANCIA)
- 47. SECRETARIA DE TURISMO DE LA NACION
- 48. SEÑALAMIENTO Y SEGURIDAD S.A.
- 49. SISTEMAS INTEGRADOS DE CONTROL/AMTECH
- **50. SIPROMA ARGENTINA**
- 51. STRAND S.A.
- 52. TECNOLOGIAS EXCLUSIVAS S.A.
- 53. TECNOTRANS S.A.
- **54. TELECTRONICA**
- 55. TIGRE S.A.
- 56. UNIVERSIDAD DE MORON
- 57. UNIVERSIDAD DE ROSARIO
- 58. U.T.N. REGIONAL BUENOS AIRES
- 59. VAWA S.A.
- **60. VISUAL GRAPHICS KODAK**
- 61. Y.P.F. REPSOL

Carreteras - Noviembre 2001

LOS STANDS PREMIADOS

PROBIAR mereció el premio al mejor stand de la Expovial 2001 y Cristacol fue distinguido con una mención especial. Las Vialidades provinciales también recibieron una mención por su valiosa participación en la exposición



El Sr. Hugo Badariotti entrega el premio al Mejor Stand al Sr. Flavio Divella de PROBIAR



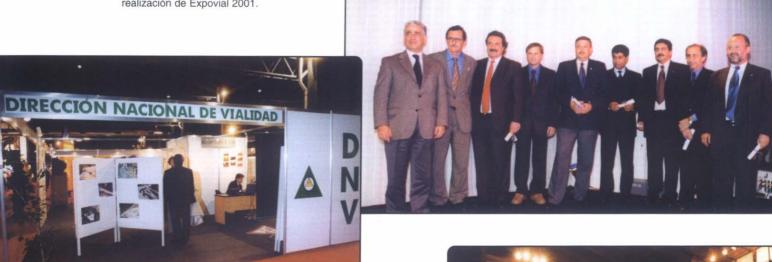


El Lic. Miguel Salvia entrega una mención especial a Alfredo Edelmuth por el stand de Cristacol





El Ing. Carlos Bustos entregó una mención especial a la Dirección Nacional de Vialidad, la Direcciones de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, de Chaco, San Luis y La Rioja, al OCCOVI, y AUSA por su importante contribución a la realización de Expovial 2001.







Stands de la Dirección Nacional de Vialidad, de la Dirección de Vialidad Provincial de Buenos Aires y de la Dirección de Vialidad Provincial de San Luis

Carreteras - Noviembre 2001

UN EXITO DE



El Organo de Control de las Concesiones Viales (O.C.C.O.V.I.) expuso en pantallas de video los controles en las diversas autopistas bajo su órbita, con programas de computación interactivos y presentó una maqueta con el proyecto del paso de la Autopista Ribereña a la altura de Puerto Madero.



Repsol YPF, patrocinante fundamental del XIII Congreso, tuvo su propio stand en la exposición, en el que destacó el rubro Asfaltos.



Nuesta Asociación Argentina de Carreteras, organizadora del Congreso, dio también el presente en la exposición



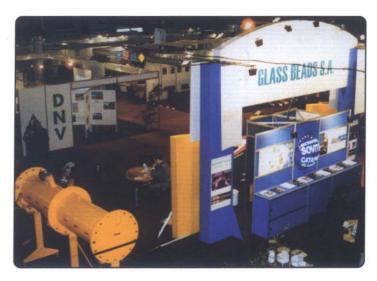
El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires expuso a través de su empresa Autopistas Urbanas S.A. su sistema de control inteligente de las autopistas y sus planes para el futuro



La Cámara de Concesionarios fue otro de los sponsors del Congreso que expuso las inversiones realizadas a lo largo de la concesión y brindó información sobre las diferentes concesiones asociadas.

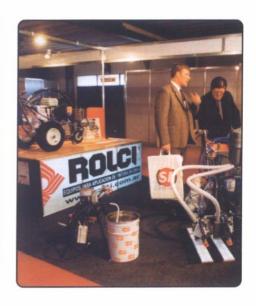
CONVOCATORIA







La Exposición
Expovial Argentina
2001 permitió a los
organismos y empresas
proveedoras de bienes
y servicios tener un
ámbito donde exhibir
sus actividades y
tomar contacto con
todo el sector









XIII CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO

ACTO DE CIERRE

Las autoridades presentes en el acto de cierre del XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito agradecieron la participación de los concurrentes y los organizadores que contribuyeron a lograr el éxito indiscutible del evento e invitaron a participar del XIV Congreso que se realizará en el año 2005.

El Lic. Miguel Salvia, Director Ejecutivo del Congreso, recordó que el XIII Congreso fue el fruto de un esfuerzo desarrollado a partir de la propuesta del Ing. Caballero en 1997 y que la Asociación Argentina de Carreteras tomó a su cargo para poder generar este nuevo hito de unión entre todos los que trabajan en el sector vial. "Quiero agradecer a los profesionales que participaron, que escribieron sus trabajos, que discutieron, a las autoridades públicas por su apoyo, y a las empresas aportantes que han hecho un esfuerzo importante en un momento difícil", señaló.

Salvia subrayó el espíritu firme del sector puesto de manifiesto durante el congreso, que demuestra la voluntad del sector de encontrar el camino para revertir la difícil situación que atraviesa. "Tal como dice la declaración del Congreso, si bien estamos preocupados tenemos nuestra esperanza –afirmó-. Seguro con ese espíritu nos encontraremos en los próximos congresos para tener una red que sirva al país, al transporte y que permita que la economía argentina salga floreciente de este proceso"

El Subsecretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Edgardo Plá, estimó que dado el nivel de las conferencias, la cantidad de comisiones y trabajos presentados, "el congreso ha sido un gran éxito en momentos complicados para el país".

Plá remarcó la importancia de las propuestas sobre seguridad y educación vial sometidas a votación en la asamblea final del Congreso. "Podemos construir caminos, ampliar, duplicar las rutas o convertirlas en autovías, pero eso de por s´ no va a brindar seguridad—aseguró-. Tenemos que intensificar la educación vial en los principales niveles inferiores de la educación y la seguridad vial quizás nos lleve a invertir menos en la construcción de caminos y en costo de vidas".

En cuanto a la Red Vial Federal Integrada, el Subsecretario de Obras Públicas destacó que conseguirá el mayor apoyo de las políticas actuales, pues hay comisiones del Consejo Vial Federal que apuntan a que en poco tiempo se logre la primera iniciativa de la red vial integrada. "Todo esto fortalecerá ampliamente las comunicaciones en el país y a su vez apoyará a la industria del transporte y el turismo", concluyó.

Por su parte, el Subsecretario de Transporte y Tránsito del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ing. Horacio Blot, agradeció la participación en el Congreso a los representantes de países hermanos, profesionales, técnicos, empresarios y organizadores que hicieron posible el éxito del evento y comprometió el esfuerzo de todos para que el 5 de octubre del 2005 se realice el XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito.



Ing. Horacio Blot, Subsecretario de Transporte y Tránsito del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires



Ing. Edgardo Plá, Lic. Miguel Salvia, Ings. Horacio Blot, Pablo Gorostiaga y Héctor Biglino

Ing. Edgardo Plá, Subsecretario de Obras Públicas de la Nación

DOCUMENTO FINAL

Entre los días 1º y 5 de octubre de 2001 se llevó a cabo el XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. El Consejo Vial Federal, organismo responsable de su realización, dio así cumplimiento a la decisión asumida por la Asamblea del XII Congreso hace cuatro años.

La tarea mancomunada del mencionado organismo, de la Dirección Nacional de Vialidad, de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires y de la Asociación Argentina de Carreteras ha posibilitado concretar este nuevo Congreso que se suma a los ya efectuados a partir del año 1922.

Durante el desarrollo de este XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito los congresistas participantes han podido intervenir en las actividades de las cinco comisiones en que se ha divido el trabajo técnico, con el objetivo común de aportar ideas que permitan ayudar a la difícil situación que atraviesa el sector vial.

Las actividades han sido muy intensas a partir de la gran convocatoria lograda para este evento, a pesar de la baja actividad que se mantiene en nuestro sector debido a la crisis económica-financiera por la que atraviesa el mundo globalizado actual.

Se han recibido para su tratamiento en las cinco Comisiones un total de 192 monografías, correspondiendo 36 a la Comisión I de "Gestión Vial", 51 a los temas correspondientes a la Comisión II de "Transporte y Tránsito", 41 a la Comisión III "Proyecto y Desarrollo Tecnológico", 17 han tratado sobre temas de "Pavimentos Rígidos" desarrollados en la Comisión IV y la Comisión V "Pavimentos Flexibles" ha sido receptora de 47 trabajos.

Cabe señalar que la convocatoria ha sido tan amplia que hemos recibido trabajos de muchos países hermanos entre los que podemos mencionar a Brasil, Bolivia, Colombia, Cuba, Chile, España, Uruguay y Francia, lo que ha servido para intercambiar conocimientos entre las técnicas y metodologías utilizadas en todos ellos, debiéndose agradecer a todos los autores extranjeros que nos han honrado con su participación.

Cada uno de los autores ha tenido la oportunidad de exponer sus trabajos explicitando las diferentes visiones sobre cada uno de los aspectos que abarca el amplio temario desarrollado. Los variados temas que cada una de las Comisiones han considerado, han dado lugar a debates, preguntas, solicitudes de ampliación y opiniones, enriqueciendo aún más este proceso de intercambio de conocimientos.

Debemos destacar, asimismo, en el ámbito de cada uno de las Comisiones, las conferencias desarrolladas por expertos extranjeros y de nuestro país, que nos han brindado sus conocimientos y sus propias experiencias, y a los cuales debemos un especial agradecimiento al haber prestigiado con su presencia este XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito.

En sesiones plenarias se han desarrollado también tres conferencias especiales, en las cuales pudo comprobarse el interés de los participantes a través de la amplia concurrencia a las mismas.

Hemos tenido tres diferentes visiones sobre "La Planificación del Transporte, la Infraestructura y su incidencia en al economía". La primera ofrecida por el ex presidente de la Comisión de Transporte de la Cámara de Representantes de los Estados Unidos, James Oberstar, que a pesar de la imposibilidad de concurrir personalmente a este evento debido a los acontecimientos por todos conocido, tuvo la deferencia de remitirnos su conferencia en video. La visión latinoamericana nos fue brindada por el Sr. Ministro de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, Ing. Lucio Cáceres Behrens y la de nuestro propio país por el ex Secretario de Transporte de la Nación, Ing. Jorge. Kogan.

Por su parte, el Señor Gobernador de la Provincia de San Luis, Dr. Adolfo Rodríguez Saá, también en una conferencia especial nos ha dado su visión federal sobre "La



Lic. Miguel Salvia, Director Ejecutivo del Congreso

inversión en infraestructura".

Por último hemos contado en la tercera conferencia especial con el Dr. William Fay, Presidente de la Alianza de Usuarios de Carreteras de los Estados Unidos de Norteamérica, quién disertó sobre "Promoviendo las inversiones viales para obtener beneficios económicos, ambientales y salvaguardar vidas".

Un panel de expertos formado por el Dr. Horacio Botta Bernaus y Lic. Ernesto Tenenbaum, de nuestro país, y el Dr. Jesús Diez Ulzurrum Mosquera, Director General de Seguridad Vial del Ministerio del Interior de España, disertó sobre diferentes aspectos que hacen a la Seguridad Vial, tema de importante vigencia en nuestro país dada la creciente tendencia de la siniestralidad que marcan las últimas estadísticas.

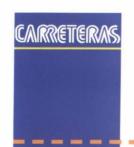
La Asamblea de este XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito en Sesión Plenaria ha procedido a dar su aprobación de las siguientes ponencias, que en forma de recomendaciones, es deber poner en conocimientos de todas las autoridades como una forma de contribución de los profesionales y técnicos ligados en forma directa e indirecta al sector:

- 1) Solicitar a los niveles gubernamentales Políticas Públicas para el Sector Transporte e Infraestructura, que lo clarifiquen, fijen rumbos y concreten programas.
- 2) Ofrecer al Sr. Ministro de Economía y al Sr. Ministro de Infraestructura y Vivienda el aporte constructivo de los sectores concurrentes de este Congreso, en propuestas para la elaboración de esas Políticas Públicas, canalizando los mismos a través del CI-MOP y del Consejo Vial Federal.
- Solicitar al Estado Nacional la elaboración de Estrategias Regionales en el sector, con los países hermanos del MERCO-SUR y de la Región.
- 4) Solicitar a los gobiernos nacionales, provinciales y municipales, la incorporación de las tecnologías de avanzada en transporte e infraestructura vial, en sus aspectos de seguridad, eficiencia, impactos ambientales, gerenciamiento de tránsito y competitividad, e incorpore dichas tecnologías en planes, programas y licitaciones.
- 5) Solicitar a los sectores específicos gubernamentales la incorporación de partidas presupuestarias para la investigación, desarrollo e innovaciones tecnológicas para el sector transporte e infraestructura, así como la formación del correspondiente recurso humano.

- 6) Invitar a los entes y organismos viales a analizar la posibilidad de implementar un nuevo sistema de gestión particularizado a aplicar en los caminos no pavimentados de las diferentes jurisdicciones, tomando como base modelos y/o metodologías reconocidas como así también se desarrollen modelos de evaluación para estos casos que permitan la correcta asignación de los recursos viales para la recuperación de la amplia red de caminos sin pavimentar con que cuenta nuestro país.
- 7) Invitar a los organismos viales a trabajar en el análisis de la implementación de un Sistema de Gestión Específico para el Mantenimiento y Conservación de las obras de Artes Mayores a partir de los sistemas de evaluación de que se dispone, con el fin de responder con más eficiencia a una planificación estratégica del transporte carretero.
- 8) Invitar a los entes y organismos viales a analizar la implementación, incorporándolo a sus regímenes de tareas ordinarias, de un sistema de servicio de información al usuario en temporada invernal o cuando la situación particularizada del camino así lo requiera, que posibilite la provisión de información calificada sobre los distintos estados de transitabilidad de los caminos.
- 9) Recomendar que se implementen las correcciones fácticas y/o jurídico-legales que resulten necesarias para compatibilizar el señalamiento vial en el ámbito nacional de acuerdo a las normas de seguridad y a las reglamentaciones vigentes en el ámbito internacional.
- 10) Establecer las Velocidades Máximas Señalizadas según los resultados de especializados estudios de ingeniería de tránsito realizados por profesionales idóneos e independientes; medir velocidades de operación en flujo libre y calcular la del 85% percentile.
- 11) Monitorear rutinariamente la relación entre los accidentes y las VMSs, para el eventual cambio de éstas cada 5 años o después de una modificación importante en las condiciones básicas: número de carriles, agregado de distribuidores, reducción de la zona de recuperación libre de obstáculos.
- 12) Revisar las instalaciones de barandas, teléfonos de pedido de auxilio, pies de pórticos de señales, postes de iluminación, según los criterios y procedimientos recomendados por la Guía para el Diseño de los Costados del Cami-no de AASHTO, y actuar en consecuencia.
- 13) Solicitar al Consejo Federal de Seguridad Vial la conformación de un grupo asesor permanente "ad honorem" para que se aporten los conocimientos en materia de seguridad vial y se determinen sus vías de aplicación.

- 14) Solicitar a la Dirección Nacional de Vialidad la revisión de la vigencia del Capítulo 4.7 "Intersecciones Rotatorias" de sus Normas de Diseño Geométrico 1980.
- 15) En este contexto analizar la posibilidad de considerar dentro de su jurisdicción la opción de rotondas modernas en toda la planificación y evaluación de proyectos nuevos y de remodelación de intersecciones a nivel existentes, rurales y urbanas.
- 16) Aconsejar se estudie la remodelación y conversión en rotondas modernas de las intersecciones rotatorias existentes.
- 17) Aconsejar el análisis, para su probable adopción, de las publicaciones: Libro Verde de AASHTO 2001 (Capítulo 9 Intersecciones Rotondas Modernas), la Norma Departamental TD 16/84 y la Nota de Consejo TA 42/84, ambas con el título Diseño Geométrico de Rotondas (adaptadas a circulación por la derecha), cuya traducción al español se pone a disposición, y Rotondas: Guía para los proyectos de rotondas modernas en las intersecciones a nivel.
- 18) Por intermedio del Consejo Vial Federal y el Consejo Federal de Seguridad vial, solicitar a la Direcciones de Vialidades de las Provincias adheridas a la Ley de Tránsito y Seguridad Vial Nº 24.449 la adopción de medidas similares a las solicitadas a la Dirección Nacional de Vialidad.
- 19) Trabajar en la recopilación de datos sobre accidentes de tránsito en todas las rutas del país, a fin de contar con una base de datos general. Esta base de datos se hará en forma mancomunada, a través de una metodología y sistema de recopilación uniforme en todo el país.
- 20) Recomendar a todos los Organismo Viales que destinen una partida para la concreción de Obras de Seguridad que sean necesarias y fundamentalmente que en toda obra vial estén considerados los aspectos que hacen a la seguridad desde su concepción hasta su finalización.
- 21) Solicitar a los Consejos Provinciales de Seguridad Vial contemplen la posibilidad de invitar a participar de sus reuniones a los representantes de la Dirección Nacional de Vialidad en sus respectivas provincias.
- 22) Se propone designar el año 2002 como "Año de la Seguridad Vial", elevando esta propuesta al Poder Legislativo de la Nación y de las Provincias de todo el país.
- 23) Recomendar la organización de un Foro de Discusión en Internet para recabar la opinión fundada sobre las ventajas y desventajas en relación con la Seguridad Vial, de cambiar la prioridad de la regla de la mano derecha (Art. 41 de la Ley Nº 24.449) por la de la mano izquierda. Se sugiere solicitar a la Fundación Centro Argentino de Transfe-

- rencia de Tecnología Vial que permita utilizar la infraestructura de su flamante Foro de Seguridad Vial.
- 24) Invitar a participar en el Foro a los representantes de las instituciones integrantes de la Comisión Organizadora de este XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, a los congresistas y a los organismos oficiales y privados especialistas en Seguridad Vial, nacionales y extranjeros.
- 25) Presentar las Conclusiones fundadas resultantes de las discusiones en el Foro a la Comisión Organizadora del XIV (Décimo Cuarto) Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito; publicar un resumen de ellas y si son favorables al cambio redactar un anteproyecto de modificación del Art. 41º de la Ley № 24.449 para someterlo a consideración de la Asamblea del XIV Congreso de 2005 para luego impulsar ante las autoridades un proyecto de modificación.
- 26) Solicitar a las autoridades que correspondan, tanto gubernamentales, no gubernamentales como privadas, que se considere la alternativa de empleo de adoquines de hormigón para los proyectos de pavimentación o repavimentación urbana. Para la aprobación de los adoquines, deberá exigirse el cumplimiento de la norma IRAM respectiva (IRAM 11656).
- 27) Recomendar que en las futuras obras de pavimentación o rehabilitación en nuestro país se analice la posibilidad de implementar la licitación y evaluación conjunta de las alternativas de pavimento rígido y asfáltico, sin excluir a priori ninguna de ellas.
- 28) Aconsejar a las autoridades municipales la erradicación de los basurales a la vera de la zona de camino y propender a su adecuado tratamiento, mediante el uso de nuevas tecnologías.
- 29) Solicitar al Consejo de Seguridad Vial (Ley de Tránsito 24.449, Título II. Art. 6º) y conforme al Art. 7º apart. g), h), i) y j) auspicie mejores soluciones para estos casos.
- 30) Recomendar a los organismos de Calidad de Vida, tanto provinciales como municipales, que consideren los efectos producidos por estos basurales a fin de que se valoricen en las evaluaciones y/o auditorías de Impacto Ambiental.
- 31) Recomendar a los organismos viales que no se autoricen ni se permita un acceso directo desde las rutas a los basurales oficiales, denunciando las situaciones que evidencien irregularidades. Por último, la Asamblea Plenaria como cierre de este XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito ha dado su aprobación a la Declaración que como documento final se transcribe en otra sección de esta revista.



XVI CONCURSO DE TRABAJOS VIALES VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

a Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires realizó el "XVI Concurso de Trabajos Viales" abierto a la participación de todo el personal del organismo, como parte de los actos de celebración por el Día del Camino. Integrado por los Ings. Carlos A. Francesio, Alberto Giovambattista, Pablo Gorostiaga, Daniel Hourcouripe y Marcelo Lockart, el jurado determinó que el primer premio fuera para el trabajo de los Ings. Gustavo Soprano y Diego Cernuschi, "Base de datos para el Inventario de Obras de Arte. Hacia un sistema de gerenciamiento de la conservación de puentes".

Asimismo, se dispuso que el segundo premio recayera en el trabajo "Estudio Económico Simplificado en Zona de Puerto de Bahía Blanca", por los Ings. María Dolores Ruiz, Aníbal Vázquez, Jorge Levang y el Sr. Mario Daniel

Aguirre. El tercer premio fue compartido entre "Bicivías", del Arg. Eduardo Lavecchia, y "La rugosidad como parámetro de Control de la Calidad de Servicio", de los Ings. Omar Infante, Gastón Zurita y Pablo Morano.

Dada la exsitencia de otro trabajo que demuestra el buen nivel técnico de su autor, así como también realiza importantes aportes en beneficio de la repartición, y teniendo en cuenta que una de las finalidades del concurso es estimular la producción de nuevas iniciativas. se propuso agregar como Mención Especial el trabajo "Alumbrado eficiente en el espacio vial", del Ing. Leonardo Conca.

El concurso ha sido concebido como una herramienta idónea para fomentar y difundir las ansias de superación y crecimiento profesional de todo el personal vial del organismo, sin distinción de carreras o jerarquías. La metodología de análisis para evaluar los 12 trabajos presentados contempló distintos factores como su originalidad, el hecho de ser inéditos, la realización de estudios bibliográficos, si su desarrollo fue realizado en gabinete, si se trataba de una tarea de investigación o realizada en obras ejecutadas, si tenía carácter informativo o si resultaba de interés general y/o para la repartición y ordenamiento de la exposición.

Luego de la evaluación individual realizada por cada miembro del jurado y de reuniones de intercambio de opiniones en una segunda evaluación colectiva se propuso el orden de méritos definitivo. Los premios, que fueron entregados el Día del Camino, consistieron en tres mil pesos para el trabajo ganador; dos mil pesos para el segundo; y mil pesos para el ter-

Tenemos una vocación. Y una Filosofía: Hacerlo para la gente.

Para fortalecer nuestro vínculo con la comunidad, en Loma Negra queremos hacer conocer nuestra filosofía empresaria. Porque en esta nueva etapa de la empresa, los principios que guían nuestra gestión son tan importantes como la gestión misma.

Nuestra Misión: Ofrecer al mercado de la construcción la mejor combinación de servicios y productos, superando las expectativas de nuestros clientes, creando valor para toda nuestra compañía y contribuyendo al desarrollo de la comunidad.

Nuestra Visión: Fortalecer nuestro liderazgo a nivel nacional y crecer en proyección internacional, convirtiéndonos en una empresa con presencia en el mercado mundial.



Más calidad y más servicio, siempre. www.lomanegra.com.ar



5 DE OCTUBRE DIA DEL CAMINO

En el marco del XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito la Asociación Argentina de Carreteras celebró el Día del Camino con una cena que tuvo una concurrencia de 730 asistentes y contó con la presencia de numerosos funcionarios, empresarios y profesionales del sector. El evento contó con la presencia del Ministro de Infraestructura y Vivienda, Ing. Carlos Bastos, el Secretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Aníbal Rothamel, el Subsecretario de Obras Públicas, Ing. Edgardo Plá, el Presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, Ing. Eduardo Baglietto, y el Administrador de la Dirección Nacional de Vialidad, Cdor. Ricardo Busso, entre otras autoridades.

En su discurso de apertura, el Ing. Pablo Gorostiaga, Presidente de la ACC, señaló que hoy el objetivo es movilizar la opinión pública y concientizar a todos los niveles de gobierno tanto nacional como provincial para que la expansión, mejoramiento y conservación de las carreteras vuelvan a ser objetivo primordial de la actividad nacional. "Mientras otros servicios de la infraestructura han tenido en la última década un crecimiento muy importante, el sector vial registra un estancamiento o lentitud de crecimiento y en los últimos años casi un retroceso".

Gorostiaga subrayó que nuestro país carece de una planificación pluriuanual de su actividad vial y de toda su infraestructura. "Los fondos específicos que aseguraban una asignación confiable y armónica en función de la planificación y demanda han ido desapareciendo – afirmó-. El sistema inglés de leasing abre promisorias perspectivas para la ejecución de nuevas obras financiadas por las empresas, sistema que tendrá que activarse

cuando las condiciones y costos de financiación sean estables y accesibles".

El titular de la AAC afirmó que el cuidado y la preservación de los caminos más que una obligación "es un deber" y estimó que las ampliaciones que se han acordado con los concesionarios deben ponerse en marcha sin dilaciones y que no debe retacearse el apoyo a la Dirección Nacional de Vialidad para que pueda realizar la conservación de los kilómetros de la red vial no concesionada. Por otra parte, resaltó que debe asegurarse el tránsito de los caminos naturales o de tierra con el alteo, drenaje y rodamiento adecuado.

Por último, Gorostiaga indicó que se debe alentar el camino inteligente, especialmente en las autopistas y accesos urbanos, y renovó la exhortación a los conductores para que respeten las normas de



Lic. Miguel Salvia, Ing. Pedro Lucero, Ing. Pablo Gorostiaga, Ing. Carlos Bastos, Ing. Jorge Ordónez e Ing. Aníbal Rothamel



Ing. Carlos Bastos, Ministro de Infraestructura y Vivienda de la Nación



Los Ing. Miguel Rego y Pedro Lucero entregan una distinción al Ing. Pablo Berretta por su valiosa participación en la organización del Congreso de Vialidad.

Andrés Fatala, Secretario de Obras Públicas del GCBA,Ing. Eduardo Baglietto, presidente de la CAC y Lic. Miguel Salvia.



Ing. Carlos Hidalgo, titular del OCCVI, Ing. Ricardo Busso, Administrador General de la DNV, e Ing. Miguel Rego, Administrador General de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.

tránsito y contribuyan a la seguridad en las calles y rutas.

En un discurso breve, el Ministro de Infraestructura y Vivienda, Ing. Carlos Bastos, se mostró orgulloso de haber puesto nuevamente en funcionamiento el sistema de concesiones viales ese dás y haber creado un fondo específico para esta área a través de facultades especiales del Poder Legislativo. "Esto nos va a permitir lanzar el Plan de Infraestructura como todos deseamos", señaló y concluyó con un deseo para el futuro del sector: "Si bien el camino es arduo, estoy seguro de que vamos a llegar a buen puerto".



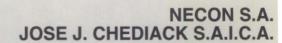
Mario Dragan, vicepresidente del Touring Club Argentino, recibe una distinción especial en reconocimiento a la institución que organizara el Primer Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito.



Ing. Carmona, Ing. Rafael Balcells, Ing. Roberto Echarte, Ing. Conrado Bauer



La cena del Día del Camino fue un éxito rotundo de concurrencia





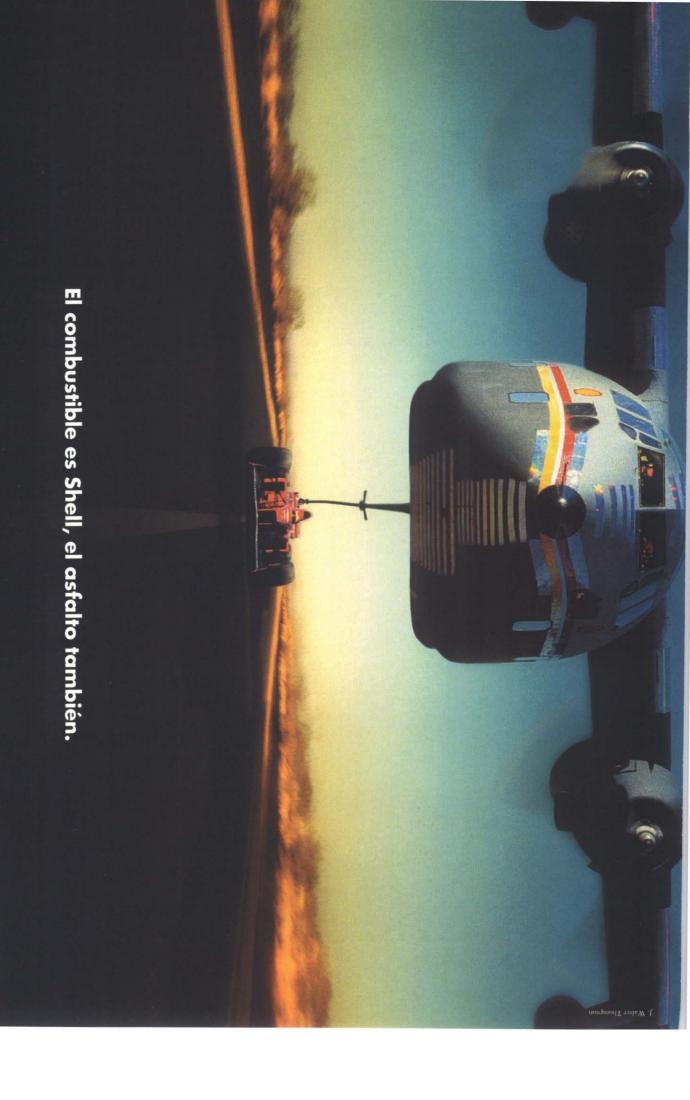
UNA EMPRESA DE EMPRESAS



A través de:

Ruta Nac. Nº 5 - Luján - Santa Rosa

Ruta Nac. Nº 7 - Luján - Laboulaye





CARRETERAS EN

El siguiente artículo del Ing. Miguel Minadeo, delegado licado en el diario El Litoral de esa provincia, con

Suele creerse que el Día del Camino fue instituido el 5 de octubre de 1932, día en que fue sancionada la Ley de Vialidad 11.658, pero no es así: el Día del Camino había sido dispuesto exactamente 4 años antes por el Decreto Nº 2486 del presidente Alvear.

Pero el hecho de haberse decretado en 1928 no significa que a partir de ese año se diera comienzo a las grandes realizaciones viales en el país. Debió asumir el presidente Justo, luego del derrocamiento de Yrigoyen, para que la Vialidad Argentina diera el primer gran salto en materia caminera. Por lo tanto, fue a partir de 1932 cuando se ejecutaron importantísimas obras viales, tales como las rutas nacionales 9 y 11 y la Circunvalación de la Capital Federal (Av. Gral. Paz), entre otras muchas que llevaron a la Argentina a un lugar de preeminencia en el concierto de naciones sudamericanas.

Financiación de puentes y caminos: en lo que se refiere a obras viales es interesante recordar que la primera intervención oficial en materia financiera data del año 1856 cuando el presidente Urguiza dispuso que a través del Ministerio del Interior se atendiera todo lo relacionado con las "postas, correos y caminos". Con anterioridad, todo lo referente a inversiones camineras se manejaba mediante recursos que aportaba la actividad pri-

Veinte años después, durante la presidencia de Avellaneda, se autorizó por primera vez la licitación de puentes y caminos y las empresas intervinientes quedaban facultadas para el cobro de peaje. Cabe señalar al respecto que aquí en la ciudad de Corrientes, hacia fines del siglo XIX, una empresa construyó un puente sobre el arroyo Limita (hoy A. Tte. Ibáñez y calle La Rioja) y un camino para llegar a las ladrillerías del Bañado Sur. Cada carro que pasaba por el puente debía pagar en concepto de peaje 0,25 pesos.

Aparición del automóvil: se hace presente en 1910 y a partir de 1920 el país comienza a perder anualmente 500 millones de pesos a causa de la falta de caminos. En 1930 ya teníamos un parque automotor de 400 mil unidades y las pérdidas anuales se hacían cada vez mavores.

Dos años después del derrocamiento de Yrigoyen, durante la presidencia de Justo, se resolvió el problema de manera integral a través de la aplicación de un sobreprecio de 5 centavos a los combustibles, lo que permitió conformar un fondo específico para uso exclusivo en la construcción de caminos. A partir del 1 de enero de 1933, fecha en la que entró en vigencia la Ley 11.658, los 10 años siguientes fueron de una febril actividad vial: se construyeron 3.000 kilómetros de caminos pavimentados, 11.500 de caminos mejorados y 53.600 kilómetros de obras bási-

Pasada esa década de esplendor las reparticiones viales redujeron paulatinamente su ritmo y comenzó la decadencia, especialmente a causa de la inflación, que licuaba a aquellos 5 centavos, que permanecían sin ser ajustados.

Altibajos en la evolución vial: de hecho, el período 1944-1952 fue muy negativo. A partir de 1952 comienza una lenta recuperación pero fue en 1956, con el Decreto-Lev 9875, que se pone en marcha el Plan de Caminos de Fomento Agrícola que impulsa positivamente a nuestra red vial. Pero las dificultades financieras comienzan a aparecer cuando se derivan hacia otros sectores los recursos viales. Una de las más importantes desviaciones ocurre en 1973 con la creación del FONIT y la consecuente derivación hacia el sistema ferroviario de importantes recursos obtenidos de gravámenes a combustibles y automotores.

Es lamentable saber que tan sólo un 25% de lo recaudado se aplica a obras camineras, hecho que justifica nuestro retraso respecto a países del primer mundo,

EL INTERIOR DEL PAIS

de la Asociación Argentina de Carreteras en Corrientes, fue pubmotivo de celebrarse el Día del Camino

como por ejemplo los Estados Unidos y sus 100.000 kilómetros de autopistas, cuando Argentina apenas supera los 1.000 kilómetros.

Indicadores importantes de la actividad vial suelen ser los datos estadísticos de los distintos períodos, por ejemplo, respecto de la longitud de nuevos tramos camineros. Es de destacar que durante el quinquenio 1876/80 se construyeron más pavimentos que en cualquier otro, llegándose a cubrir 7.124 kilómetros. En el siguiente 1981/85, las pavimentaciones descendieron a 2.647 kilómetros. Y desaparecieron prácticamente en el quinquenio 1986/90, con el agravante de que también se abandonó la conservación de los 54.000 kilómetros de caminos pavimentados existentes.

Todo a causa de la desviación de recursos viales genuinos, agravado por la galopante inflación de ese período, lo que justifica en llamar "década perdida" a la transcurrida entre los años 1980 y 1990. Afortunadamente en la siguiente y que ya ha finalizado, se adoptaron políticas viales en cierto modo revolucionarias, tal el caso de la concesión de los corredores viales a empresas privadas que mejoraron ostensiblemente 9.000 kilómetros de caminos pavimentados de alto tránsito.

No obstante, durante los dos úl-

timos años de la década se produjo una apreciable reducción del ritmo de los trabajos viales, siempre por la misma causa: la desviación de los recursos genuinos.

Estamos mal pero vamos peor

Hasta aquí no hicimos más que repetir la historia vial antigua, con sus épocas doradas y también con las retrógradas, una de las cuales responde a este presente que va "por mal camino" sin miras a mejorar y gracias a la "Globalización" que supimos conseguir...

De más está decir que las expectativas favorables que despertó la asunción del presidente De la Rúa se han transformado en una profunda frustración, con un Plan de Infraestructura demorado hasta la exasperación, a sabiendas de que una red vial integrada es condición indispensable para la obtención de una reducción del costo del transporte argentino y a los efectos de que tenga éxito la Ley de Competitividad de Cavallo.

En cuanto refiere a nuestra provincia, ubicada dentro del mismo contexto de crisis nacional, aún no se vislumbra la lucecita que nos permita salir de este túnel al que nos llevaron políticos irresponsables ineptos luego del golpe legislativo del 99.¡Tal vez las elecciones del 14 de octubre nos traigan una luz de esperanza...!

También personalmente, queremos señalar que el 3 de enero de
2000 le hicimos llegar a la Intervención Federal nuestra inquietud
con relación a la necesaria construcción del Viaducto 3 de Abril,
desde el puente Gral. Belgrano
hasta la rotonda de la R.N. 12 y
con el objeto de derivar a un nivel
superior el tránsito carretero de las
dos calzadas centrales que son utilizadas como si fuera un "corredor
nacional bioceánico" que vincula la
R.N. 16 con la R.N. 12.

Tal como lo venimos señalando de manera reiterativa desde 1981, año en que el "Anteproyecto del Viaducto" fuera presentado al IX Congreso de Vialidad y Tránsito, esta obra deberá ser financiada por la Nación, del mismo modo que financió la pavimentación de las avenidas 3 de Abril, Ferré e Independencia. Pero, lamentablemente, hasta el día de hoy no hemos recibido respuesta de la Intervención Federal, aunque sabemos extraoficialmente que finalmente han logrado determinar cuál es el ente oficial competente: la municipalidad. ¡Eureka!

Naturalmente, eso explica porqué estamos como estamos y sin posibilidades en el corto plazo de caminar "Por más y mejores caminos"



49º ANIVERSARIO ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

La Asociación Argentina de Carreteras festejó un nuevo aniversario de su fundación en un almuerzo que coincidió con la celebración del "Día del Amigo" y fue una excelente oportunidad para premiar a las empresas con 40 años de socias en la institución. El evento contó con la presencia del presidente de la AAC, Ing. Pablo Gorostiaga, el Secretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Aníbal Rothamel, el Subsecretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Gastón Plá, el Subsecretario de Transporte Terrestre, Sr. José Carballo, y el Subsecretario de Tránsito y Transporte del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ing. Horacio Blot, entre otras autoridades nacionales y provinciales.

En su discurso de apertura el Ing. Gorostiaga señaló que una red vial en crecimiento permite potenciar las actividades económicas y disminuir el costo de transporte, que es un fin esencial. "Si no hay inversión pública al menos sepamos conservar lo que tenemos, no desdeñemos la importancia del mantenimiento de la red vial que se construyó con la inversión de varias generaciones que nos precedieron".

Gorostiaga subrayó que la AAC siempre sostuvo la necesidad de que el camino estuviera vinculado al impuesto a los combustibles, aún cuando en 1989 la Ley de Emergencia lo derogara. "Con el aumento del impuesto al gasoil ha vuelto a establecerse que una parte del mismo se destine al camino, pero falta el análisis de las obras reglamentarias. Hemos adelantado con el Consejo Vial Federal una declaración conjunta sobre el régimen de las organizaciones viales del país que tememos pierdan su armónica relación. Nos preocupa que el aumento al precio del gasoil signifique un encarecimiento del transporte y que las provincias no tengan la adecuada participación".

El titular de la AAC explicó que el decreto 802 autoriza al Poder Ejecutivo para crear tasas específicas y reducir o eliminar peajes existentes. En este sentido, expresó su deseo de que se mantengan los ingresos de los concesionarios para no alterar la ecuación económica del corredor y no comprometer la continuidad jurídica de la concesión. "La demora en instrumentar y pagar esta tasa la desvirtuaría como tasa específica", agregó.

Por último, Gorostiaga renovó su preocupación por los cortes de ruta, pues "vulneran el principio constitucional de transitar libremente y las disposiciones de la Ley Tránsito". Asimismo, reiteró su preocupación por los accidentes de tránsito que en nuestro país revisten magnitudes desmedidas. Con este objetivo instó a educar desde la escuela en todos los estamentos de la vida social y a mejorar la infraestructura vial para hacerla más segura.

LA PALABRA DEL GOBIERNO

El Secretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Aníbal Rothamel, dijo que el Decreto 802 ha creado un fondo específico que ha sido siempre reclamado por la comunidad y afirmó que la función del Estado es bregar para que estos fondos específicos sean "perfectamente utilizados, como se han venido utilizado hasta el presente". El funcionario brindó "por la infraestructura, el crecimiento, nuestro país, la esperanza, el futuro de nuestros



Ing. Miguel Blot, Lic. Miguel Salvia, Ing. Edgardo Plá,Ing. Pablo Gorostiaga, Ing. Aníbal Rothamel e Ing. Jorge Ordóñez



Ing. Rafael Balcells, Ing. Miguel Blot, Ing.Enrique Sargiotto y Lic. Miguel Salvia



Ing. Pablo Gorostiaga

hijos y las generaciones venideras".

En entrevista con Carreteras, Rothamel negó terminantemente que el Decreto 802 le reste participación a las provincias y estimó que seguirán teniendo el mismo protagonismo. En este sentido, aseguró que el concepto "es federal no centralis-

Además, informó que se garantizará el cobro total de las concesiones y se instará a que finalicen en el 2003 a no dejar una deuda sobre el Estado "que nos complique dentro de dos años". Por último, desestimó una posible disolución de la Dirección Nacional de Vialidad y agregó que sólo se trata de "rumores sin ningún tipo de fundamento".



Ing. Aníbal Rothamel, Secretario de Obras Públicas



El Ing. Miguel Salvia entrega el premio al Ing. Bernardo Schiffrin de 3M Argentina



El Sr. Jorge Hernández, en representación de Loma Negra, es distinguido por el Ing. Gorostiaga

LOS PREMIADOS

La Asociación Argentina de Carreteras distinguió a las empresas y entidades del sector que cumplieron 40 años de asociadas a la institución. En esta oportunidad, los agasajados fueron la Dirección Provincial de Vialidad de Misiones y las empresas 3M Argentina y Loma Negra.



El Sr. Ricardo Beri recibe la plaqueta en nombre de la Dirección Provincial de Vialidad de Misiones de manos del Ing. Jorge Ordóñez.



49° CONVENCIÓN ANUAL DE LA CAMARA **ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN**

Bajo el lema "Crecimiento, Empleo y Competitividad", la CAC llevó a cabo su convención anual para analizar los temas estratégicos del sector y la actualidad económica del país

Pese a la gravedad de la situación económica que atraviesa el país, los empresarios de la construcción, funcionarios y economistas presentes en la 49º Convención Anual de la Cámara Argentina de la Construcción coincidieron en reafirmar el objetivo de reactivación del sector a través de la puesta en marcha del Plan Federal de Infraestructura y la implementación de un convenio de competitividad acorde con los planes vigentes en otras áreas.

En su discurso de apertura, el presidente de la CAC, Ing. Eduardo Baglietto, señaló que el Gobierno "ha demostrado una firme voluntad por poner en marcha el Plan Federal de Infraestructura a través de las acciones legislativas, los decretos de necesidad y urgencia, la creación del Fondo Fiduciario de Desarrollo de Infraes-

El Presidente de la Nación, Dr. Fernando de la Rúa, pronunció unas palabras en la convención

tructura y las normas que regulan el plan. Destacó también la creación de la tasa sobre combustibles, que permitirá reforzar el Fondo de Garantía con un Fondo de Pago para el desarrollo del plan".

Del mismo modo, Baglietto resaltó la intención del ministro del área de lograr un fondo permanente para el desarrollo de obras de infraestructura que se independice de los presupuestos nacionales, integrado por la tasa sobre combustibles y por el ingreso por peajes de rutas nacionales. Además, subrayó los acuerdos en vías de concreción con el Gobierno Nacional referentes a la aplicación de un Plan de Competitividad a la industria de la construcción.

Sin embargo, el titular de la CAC lamentó que todos esos esfuerzos hayan tenido hasta el momento "éxito reducido en su concreción práctica, debido al escenario contrapuesto de la situación económica y financiera realmente difícil del último año". En este sentido, expresó que en este momento se debe "atacar el gasto improductivo para reforzar la inversión productiva y a partir de la Ley de Déficit Cero apoyar una reforma integral del Estado". Asimismo, estimó necesario mejorar la recaudación por razones equidad, devolver al sector privado condiciones para invertir, producir y competir internacionalmente. "Es con este rumbo que la Cámara Argentina de la Construcción se mantiene trabajando intensamente, en conjunto con el Grupo Productivo y también con los bancos nacionales y privados radicados en el país, siempre en la idea de proponer soluciones para el crecimiento, más allá de los intereses sectoriales".

Baglietto se mostró esperanzado respecto de la concreción de las licitaciones del Plan Federal de Infraestructura, a pesar de las dificultades financieras. "Aún cuando subsistan tasas elevadas se deben imaginar soluciones creativas para poner en marcha el plan, porque la creación de empleo hará renacer la confianza v bajará las tasas de interés, induciendo un espiral de crecimiento". Del mismo modo, afirmó que el Plan de Competitividad permitirá salvar a muchas pequeñas y medianas empresas de la construcción con años de experiencia pero en situación de insolvencia por falta de trabajo.

Por último, solicitó a las provincias que hagan los máximos esfuerzos para que fondos específicos, como el FONAVI, no se desvíen de su destino específico en la construcción de viviendas. "Ello reactivará especialmente el interior del país, pues la vivienda es una de las actividades con más mano de obra empleada por peso invertido".

Ing. Eduardo Baglietto, presidente de la CAC



DESDE LA CIUDAD

En el acto de apertura de la 49º Convención el Dr. Aníbal Ibarra, Jefe de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, señaló que se está trabajando para hacer más denso el tejido productivo de la ciudad y alentar la creación de nuevas empresas. "Estamos desplegando una estrategia de ataque a los tres problemas fundamentales que inhiben el desarrollo de las pymes —las dificultades de escala, la falta de financiamiento y la baja competitividad- a través de la conectividad, el fomento de prácticas asociativas y el subsidio del crédito a la producción".

Al mismo tiempo, Ibarra informó que se han propuesto crear nuevos puestos de trabajo que reviertan la tasa de desempleo de la ciudad, que hoy alcanza el13,4%. "A través del Banco Ciudad estamos ofreciendo créditos a tasas subsidiadas para pymes del 7% para aquellas empresas radicadas en la zona sur y del 8% para las localizadas en el resto de la ciudad -explicó-. También estamos vinculando a las pymes con las grandes empresas para que sean sus proveedoras". El Jefe de Gobierno nombró además una serie de obras que se realizarán en Buenos Aires. como el Centro Metropolitano del Abasto o la ampliación de la red de subterráneos, que "representan inversiones importantes e impulsan el desarrollo económico".

Ibarra reiteró que la ciudad está en condiciones de ser el motor de la reactivación económica. "No se trata de volver a la tensión anacrónica entre Buenos Aires y el interior, sino de comprender que la ciudad es un espacio económico que es patrimonio de toda la Nación y puede cumplir una función clave en la recomposición de la actividad productiva argentina".

FONDOS PARA INFRAESTRUCTURA

Por su parte, el ministro de Infraestructura y Vivienda, Ing. Carlos Bastos, sostuvo que los equipos técnicos de su ministerio están preparando los pliegos faltantes para completar los llamados a las obras incluidas en el Anexo 2 del Plan Federal. "En lo que queda del año vamos a poner a consideración los pliegos y esperamos tener una gran cantidad de ofertas", señaló.

Al reseñar los avances desde la promulgación de la ley 25.414, que aprobó el decreto sobre el Plan de Infraestructura, Bastos destacó la creación del Consejo de Administración del Fondo, el funcionamiento de la garantía del fondo, el contrato de fideicomiso con el Banco de la Nación, los modelos de contrato de obra, las garantías específicas y los mecanismos de auditoría y preparación de pliegos de licitación.

Además de la ejecución del plan, el ministro agregó que el gobierno trabajó en la creación de un fondo específico vial. "El fondo que grava el gasoil va a permitir recaudar 600 millones de pesos. Con este



Dr. Aníbal Ibarra, Jefe de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

fondo se solucionarán los problemas que venían soportando las concesiones viales, que fueron motivo de largas negociaciones por incumplimientos en los pagos por bajas en las tasas viales". Bastos puntualizó que están avanzadas las negociaciones para implementar sistemas de garantías de pago a través de organismos multilaterales de crédito y que se ha trabajado en el plan de competitividad del sector de la construcción, que está a consideración del presidente de la Nación.

"La construcción en particular ha sido





Ing. Carlos Bastos, Ministro de Infraestructura y Vivienda de la Nación

afectada por una demora en aplicar los conceptos relacionados con la competitividad, pero en los próximos meses habrá una fuerte inversión ligada a un programa valuado en miles millones de dólares -afirmó-. El sector ha dependido del presupuesto nacional y la independencia en esta materia va a permitir un sostenido ritmo de obras".

EL GRUPO PRODUCTIVO

En el marco de la disertación sobre "Reactivación y Crecimiento", el Vicepresidente 1º de la Cámara Argentina de la Construcción, Ing. Aldo Roggio, explicó que el recientemente constituido Grupo Productivo, integrado por la Unión Industrial Argentina, Confederaciones Rurales Argentinas y la Cámara Argentina de la Construcción, se formó creyendo en su capacidad para ayudar a recuperar el país. "Somos los sectores productivos los que estamos en condiciones de operar como factor multiplicador de un proceso de reactivación, teniendo en cuenta que el PBI de la construcción bajó 20% en los últimos años y los índices en todos los rubros de insumos y productos terminados son verdaderamente desalentadores".

Ante tal desafío, Roggio dijo que los argentinos "no podemos permitir que nuestro estado de ánimo dependa sólo de la ayuda que recibamos del exterior, sino que la Argentina tiene que demostrar por sí misma que es viable y que podemos salir adelante". En este sentido, indicó que el apuntalamiento de la producción y la inversión en infraestructura traerán apareiada una inmediata reactivación.

El vicepresidente de la CAC señaló que el núcleo básico de las solicitudes del Grupo Productivo incluye asegurar la intangibilidad de las instituciones republicanas y del estado de derecho, impulsar políticas firmes e inteligentes en el comercio internacional y proteger la industria en su condición recurrente de variable de ajuste de procesos críticos, entre otros objetivos. "Es indispensable contar con fondos específicos para concretar obras rentables económica y socialmente, porque un conjunto de obras que permitan mejorar la competitividad del país puede generar 300 mil puestos de trabajo directos de forma inmediata y continua". Es por eso que destacó la importancia de los planes de competitividad e instó a regularizar la situación de las deudas que mantienen la Dirección Nacional de Vialidad y el resto de los gobiernos con empresas de todo el país.

Como parte de la misma conferencia, el Dr. José Mendiguren, presidente de la Unión Industrial Argentina, afirmó que el sector productivo sólo podrá recobrar dinamismo, recibir inversiones y aumentar su nivel de actividad cuando se solucione la distorsión de precios relativos, que determina que no existan condiciones básicas para que la producción sea competitiva. "La mejora en las condiciones para los sectores transables debe ser priorizada en aquellos sectores con alto valor agregado, que son los que impulsarán la creación de empleo, mayores exportaciones e innovación tecnológica".

El titular de la UIA dijo que una integración con economías más desarrolladas potencia los efectos negativos de la distorsión de precios relativos que evidencia nuestra economía. "Se termina exponiendo a nuestro sector industrial a competir con empresas subsidiadas, con escalas logradas tras años de una activa política industrial y donde las variables macroeconómicas se subordinan al fortalecimiento de los sectores expuestos al comercio internacional".

Ante la necesidad de revertir la depresión económica, Mendiguren propuso "sumar nuestras fuerzas en un proyecto nacional de desarrollo, que compatibilice orden macroeconómico, crecimiento económico, valorización de la producción y extensión de los beneficios del crecimiento a todos los sectores sociales y empresarios".

LA SITUACION ECONOMICA

Ante más de mil empresarios reunidos en el Hotel Sheraton, el ministro de Economía, Domingo Cavallo, brindó una conferencia en la que advirtió sobre los "cantos de sirena" de aquellos que proponen medidas redistributivas, a la vez que rechazó las "soluciones mágicas que algunos pregonan, a favor de una devaluación, el abandono de la convertibilidad o una reestructuración forzada de la deuda, previa quita a los acreedores".

Al hablar durante la 49º Convención de la Cámara de la Construcción, el jefe del Palacio de Hacienda aseguró que "no vamos a ser los conejitos de indias de experimentos intelectuales, porque nosotros tenemos experiencia para saber que estas medidas de distribución del ingreso afectan las bases de la confianza y crean descrédito por mucho tiempo".

Tras alertar sobre la "incertidumbre que



Dr. José Mendiguren, presidente de la UIA



Ing. Aldo Roggio, vicepresidente de la CAC

significa la expulsión de los capitales financieros del país", Cavallo dijo que "si abandonáramos la convertibilidad habría una caída fenomenal de salarios y pensiones y un malestar social subsecuente muy superior al que estamos viviendo en estos momentos". El ministro insistió en que "las soluciones fáciles de quitar a los que se supone que tienen mucho para darle ciertamente a los que necesitan, pero sin medir la consecuencia sobre la inseguridad para los que tienen capitales en el país, llevó a décadas de inestabilidad, y retroceso económico y social".

Por otra parte, Cavallo anticipó que el plan de competitividad para la construcción y el cemento "va a beneficiar a cerca de 12 mil empresas de todos los tamaños, que ocupan a 220 mil personas y que en 2000 agregaron valor por casi 26 mil millones de pesos". Además, aseguró que esas cifras "se pueden multiplicar por dos o tres de acuerdo a las necesidades de infraestructura". Según precisó, el plan prevé eliminar el impuesto a la renta mínima presunta y el impuesto a los intereses, que encarece el costo de los proyectos, y permitirá utilizar el aporte patronal v otras contribuciones a cuenta del IVA para que no haya una doble imposición.

El jefe de la cartera de Hacienda expresó que en los años '90 se puso énfasis en la cantidad de la inversión, pero las reglas de juego en las que se enmarcaba la prestación de servicios y producción de bienes no inducían el aumento de la productividad. Por eso, aseguró que "la clave para que tengamos una década de crecimiento vigorosa pasa por aumentar el nivel de la inversión y mantener altos niveles de calidad de la nueva inversión".

El ministro consideró que en los años '90 los recursos no alcanzaron para financiar las estructuras burocráticas y quedó poco margen para la inversión pública, aunque la iniciativa privada permitió el aumento de productividad y crecimiento sostenido. En este sentido instó a utilizar intensamente las facultades delegadas del Congreso para adecuar marcos regulatorios y lograr las bases institucionales para la apertura de oportunidades de inversión.

Asimismo, consideró un "avance importante" el Fondo de Infraestructura Vial, que se alimenta con el recargo de 5 centavos sobre el precio del litro de gas oil, "porque va a permitir asegurar un flujo de



inversiones en áreas como la infraestructura de transporte, como ocurrió en las primeras décadas de Vialidad Nacional". El funcionario concluyó que "el desafío es recuperar el crédito para la Argentina y que ese crédito se transforme en financiamiento disponible a tasas razonables de interés, para la iniciativa privada, que va a encontrar oportunidades de inversión en bienes y servicios".

EL ROL DE LA INFRAESTRUCTURA

Conocido como uno de los economistas internacionales top y considerado uno de los más importantes de su generación, el Dr. Paul Krugman brindó una conferencia en la 49º Convención de la Cámara Argentina de la Construcción. Formado en la Universidad de Yale y autor de 17 libros, ha contribuido al estudio de los colapsos monetarios, sistemas de auto organización y geografía económica.

En el marco de la única charla que ofreció en Buenos Aires, el profesor de la Universidad de Princeton señaló que en la mayoría de los casos, los países que emergieron de crisis recientes lo hicieron "de manera bastante buena". De modo indirecto se refirió así a la crisis que vive la Argentina, tras pedir disculpas por no abordar la situación macroeconómica local. "No voy a hablar de esos temas porque no quiero empeorar la situación", dijo.

Krugman señaló que, luego de la crisis de 1994, "Méjico atravesó el camino de los últimos seis años sin dificultades y la economía se muestra bastante estable, por eso podemos tomarlo como modelo de cómo van a terminar las cosas a la larga en toda América Latina". Confió en que la situación va a mejorar y las presiones se van a relajar de acá a dos años.

El economista se mostró optimista respecto de las chances de los países desarrollados en los próximos diez años, lo cual repercutirá favorablemente sobre los países en desarrollo, incluida la Argentina. "El euro será más fuerte, el dólar se va a debilitar y el yen se ubicará por debajo de ambos –aseguró-. Si esto sucede se va a presentar un escenario interesante, donde la vida será más sencilla para los países en desarrollo".

Krugman indicó que en Estados Unidos el dólar fuerte trajo aparejado un déficit comercial importante. "El dólar va a tener que bajar de manera abrupta, ayudado por la baja en la tasa de interés, y eso va a ayudar también aquí -estimó-. Las fluctuaciones tienden a ser magnificadas en América Latina, por lo tanto esto va a ayudar a salir de la recesión y va a ser uno de los puntos positivos para Argentina también".





JORNADAS TECNICAS DE LA COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO

La Comisión Permanente del Asfalto realizó con destacado éxito las "Jornadas Técnicas de Actualización sobre adherencia Neumático — Pavimento y Revestimientos Asfálticos Delgados" durante los días 6 y 7 de agosto en el salón del Consejo Académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. EL evento contaó con la participación de 165 inscriptos, en particular de representantes de organismos viales de las provincias de Buenos Aires, Río Negro, Salta, San Juan, Santa Fe y de los países limítrofes de Chile, Perú y Uruguay.

El acto de apertura estuvo a cargo del presidente de la institución, Dr. Jorge O. Agnusdei, y luego el Ing. Félix Lilli, Vicepresidente I° de la misma, procedió a explicar el desarrollo del programa establecido. En la clausura de estas jornadas el Dr. Jorge O. Agnusdei tuvo palabras de agradecimiento tanto para los profesionales que actuaron como expositores como para los participantes.

Los temas desarrollados fueron los siguientes:

- -Conceptos generales sobre adherencia neumático- pavimento". El estado del conocimiento. Por el Ing. Hugo Poncino
- -"La situación en Argentina respecto de la valoración de la adherencia neumático- pavimento". Por la Inga. Marta Pagola I.M.A.E.
- -"Carpetas de rodamiento delgadas y ultradelgadas". Por el Ing. Mario R. Jair de Shell Bitumen de Argentina S.A.
- -"Pavimentos en bajo espesor I". Por el Ing. Pablo Bolzán.
- -"Los microaglomerados en caliente en Argentina, 1997-2001". Por el Ing. Mario R. Jair Shell Bitumen de Argentina S.A.
- -"Pavimentos en bajo espesor II". Por el Ing. Pablo Bolzán



El Dr. Jorge O. Agnusdei, Presidente de la Comisión Permanente del Asfalto, brinda su discurso en el acto de clausura junto al Ing. Féliz J. Lilli, Vicepresidente 1° de la Institución.





Aclaración de la Comisión Permanente del Asfalto

En el boletín El AsfaltoN° 73, editado recientemente por la Comisión Permanente del Asfalto se publicó la aclaración que a continuación transcribimos textualmente

En el Nº 161 de Carreteras, revista de la Asociación Argentina de Carreteras, se publicó un artículo titulado "¿Hacia dónde marchan los pavimentos de hormigón en el mundo?", en el que se hace referencia al XXIº Congreso Mundial de la Ruta, organizado por la AICPR-PIARC en octubre de 1999 en Kuala Lumpur (Malasia), con la asistencia de más de 3500 participantes representando a 74 países del mundo.

En dicho artículo se mencionan las conclusiones de varias comisiones, entre ellas las de Pavimentos Flexibles. Al respecto, y entre otros comentarios, el articulista dice textualmente:

"El resumen de la Comisión de Pavimentos Flexibles afirma con gran preocupación que, si bien son utilizados en todo el mundo, no pueden responder hoy día en todos los casos a las grandes exigencias cada vez mayores, a medida que las cargas de tráfico aumentan y la red se extiende a regiones de climas extremos. Existe una gran preocupación por la utilización de este tipo de pavimento, insisto, en aquellas redes de tránsito pesado y en las zonas de climas extremos".

Tenemos a la vista las Recomendaciones y Conclusiones de la cita-

da Comisión (que en realidad se denomina Sesión Plenaria C-8) y que, entre otros conceptos se traducen los siguientes:

- No obstante los grandes incrementos en los volúmenes de tránsito y en la agresividad de los vehículos, parecería no tener límites técnicos el empleo del asfalto, con tal que sean utilizados materiales adaptados a las exigencias requeridas.
- Con el incremento de la intensidad y agresividad del tránsito, se hace necesario desarrollar modelos para la predicción de distintos tipos de deterioros. Estos modelos deberían ser convalidados para varias condiciones de tránsito y climáticas, por medio de un programa a largo plazo de determinación del comportamiento de los materiales.
- El ahuellamiento es el tipo de deterioro más frecuente y debería dársele prioridad.

En climas continentales se requieren procedimientos cuantitativos prácticos para determinar el comportamiento de los materiales bajo condiciones de calor frío.

Los párrafos transcriptos y el resto de las Conclusiones y Recomendaciones de la Sesión Plenaria C-8 de Pavimentos Flexibles, que se publican en este boletín, no afirma que los pavimentos asfálticos no pueden soportar el incremento de las cargas en las redes de tránsito pesado, sino más bien la voluntad de desarrollar técnicas que permitan la obtención de nuevos materiales y resultados, como así también optimismo por el futuro del asfalto, al considerar que pareciera no haber límites técnicos para su empleo.

Por otra parte, destacamos que los pavimentos de concreto asfáltico están, desde hace muchos años y en todos los climas, soportando los pesos de los más grandes aviones, como los Boeing 747, MD-11, Airbus 340, etc., cada una de cuyas ruedas son del orden de las 25 o más toneladas (repetimos, cargas que transmiten al pavimento cada rueda individual), que resultan varias veces mayores que los pesos que actúan en las redes camineras de tránsito pesado, donde las cargas por rueda no alcanzan las 5 toneladas.

Las restantes Comisiones, pueden ser consultadas por Internet en http://www.piarc.lcp.fr/kl/-c8-e.htm



UN PROFESIONAL DE LA VIALIDAD

Hondo pesar causó la desaparición del Ing. Hipólito Fernández García, ocurrida el 30 de septiembre último en esta Capital Federal, a los 95 años de edad.

Desde el comienzo de su destacada trayectoria en la carrera profesional, el Ing. Fernández García dedicó sus mayores esfuerzos y conocimientos técnicos a la Vialidad Argentina.

En 1930 ingresó a la ex Dirección de Puentes y Caminos para ocupar en los años siguientes altos cargos como el de Director Técnico en 1951 y el de Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad en 1973.

En esta Repartición en 1937 fue enviado en viaje de estudios a EE.UU. con los Ingros. Egberto F. Tagle y Mario San Miguel para perfeccionar sus conocimientos profesionales, viajes que se repitieron en los años 1945, 1946 y 1948.

Fue uno de los fundadores de la Asociación Argentina de Carreteras y, en su carácter de Vicepresidente, ocupó el cargo interinamente de Presidente desde octubre de 1975 a abril de 1976.

Por parte de nuestra entidad recibió dos distinciones: "Personalidad relevante de la Vialidad Argentina", en 1992, y "Trayectoria en el ambiente vial", en 1998.

Además, fue Presidente de la Comisión Permanente del Asfalto entre los años 1974 y 1980, período en el que publicó diversos trabajos técnicos relacionados con la aplicación del asfalto en caminos y calles de nuestro país.



REALIZACION DE CURSOS Y JORNADAS SOBRE CARRETERAS

La Asociación Española de la Carretera, Delegación Cataluña, de acuerdo con el convenio establecido con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, llevará a cabo en esa ciudad los siguientes cursos:

-Nudos de carreteras-Normativas y tendencias actuales
21 al 23 de noviembre de 2001

-Proyecto y conservación de Firmes
23 al 25 de enero de 2002

R

CINCUENTA ANIVERSARIO DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

El 21 de julio de 2002 la Asociación Argentina de Carreteras celebrará sus bodas de oro. En conmemoración de este importante aniversario la asociación desarrollará un extenso programa que se dará a conocer próximamente.

ITS AMERICA 2002

ITS América anuncia la realización de la 12º Reunión Anual y Exposición en Long Beach, California. La misma se llevará cabo en el Centro de Convenciones de dicha ciudad entre los días 29 de abril y 2 de mayo de 2002, y sus autoridades invitan a presentar trabajos.

III PROVIAL DE LAS AMERICAS

Estimulado por el éxito de las ediciones anteriores, del 7 al 10 de mayo de 2002 se realizará en Rosario el Provial de las Américas en el Centro de Convenciones "Patio de la Madera". Para mayor información comunicarse con el Instituto de Estudios de Transporte, Berutti 2353- 2º Edificio IMAE, Rosario. Tel. 54341 4820910 - provial2002@hotmail.com



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

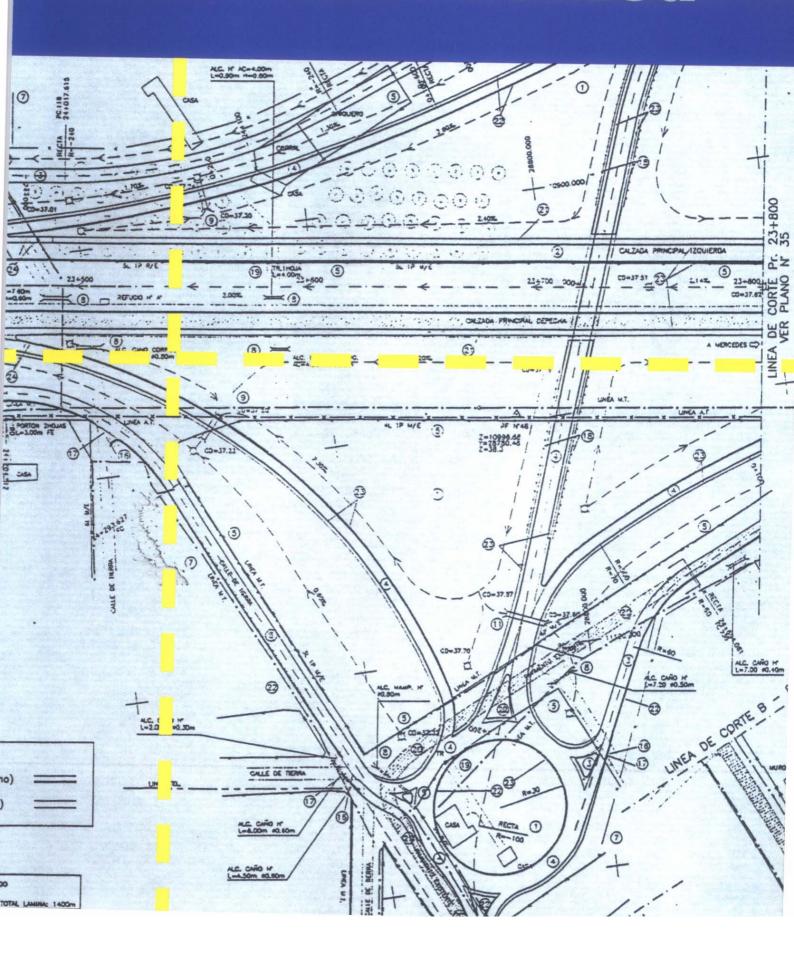
UNIDAD CONSTRUCCIÓN, AGRO Y VIAL



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



Sección Técnica





SUELOS EXPANSIVOS Y SU RELACION CON LAS OBRAS VIALES

Autor: Ing. Horacio R. Vallejos Premio "Dr. Celestino L. Ruíz" de la Comisión 5: Pavimentos Flexibles

XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito

RESUMEN

Muchas veces en el campo de la Ingeniería Vial se deben proyectar carreteras, cuyas trazas se desarrollan en zonas de suelos expansivos.

Los suelos potencialmente activos se encuentran en extensas regiones de nuestro país y particularmente en las provincias de Entre Ríos y Corrientes, donde se encuentran gran parte de los problemas viales originados por los suelos expansivos.

Entre las propiedades de los suelos que interesan, como soporte básico o componente de estructuras de obras viales, son las que corresponden a los cambios de volumen, y el desarrollo de presiones de hinchamiento por incremento del contenido inicial de humedad.

En la Mecánica de los Suelos la reducción de volumen por eliminación de agua por cargas aplicadas (consolidación) es un tema ampliamente conocido, no así el que corresponde al trabajo externo que deriva de la expansión y/o contracción de los suelos, y que afectan a las estructuras que en él apoyan, particularmente por incremento o disminución diferenciales de humedad.

Esto implica que se deberá tener ciertos cuidados en el proyecto de las obras básicas y de la superestructura, de forma tal de minimizar los efectos nocivos de las presiones de expansión y contracción, que producen la acción de estos suelos expansivos.

Así también los materiales a utilizarse, deberán cumplir con ciertas características para acompañar las deformaciones propias de estos suelos, sin que en el pavimento se produzcan deterioros irreversibles y nocivos para la vida útil de la estructura.

Por lo que es objetivo de este trabajo, identificar los suelos expansivos, delimitar las regiones donde se encuentran, encontrar parámetros comunes de fallas en los pavimentos afectados por presiones de expansión o tensiones de contracción, relación entre la expan-

sión de suelos y la humedad de compactación, métodos para estimar expansiones y movimientos diferenciales, relevamiento de problemas viales asociados a suelos expansivos y la propuesta de soluciones.

Para analizar el comportamiento de los suelos expansivos se tomaron dos estudios de campo y de laboratorio, realizados por el autor, en tramos de las Rutas Nacionales Nº 127 y 123, en las Provincias de Entre Rios y Corrientes, respectivamente.

A través de estos estudios se trata de evaluar la acción de los suelos activos, el deterioro que ellos provocan en las estructuras viales, y el impacto económico que ello produce.

CAPITULO I - INTRODUCCION.

Los suelos potencialmente activos se encuentran en extensas regiones de nuestro país, y particularmente en las provincias de Entre Ríos y Corrientes donde se encuentran gran parte de los problemas viales originados por los suelos expansivos.

Entre las propiedades de los suelos que interesan, como soporte básico o componente de estructuras de obras viales, son los que corresponden a los cambios de volumen, y el desarrollo de presiones de hinchamiento por incremento del contenido inicial de humedad. En la Mecánica de los Suelos la reducción de volumen por eliminación de agua por cargas aplicadas (consolidación) es un tema ampliamente conocido, no así el que corresponde al trabajo externo que deriva de la expansión y/o contracción de los suelos, y que afecta a las estructuras que en él apoyan, particularmente por incremento o disminución diferenciales de humedad.

En el caso particular de las subrasantes, el criterio de hinchamiento como factor de diseño de la estructura del pavimento ha sido tratado por Wooltorton, Celestino Ruiz, Hveem y

El método de Hveem lo tiene en cuenta la deformación mínima a adoptarse en el diseño.



Porter en su método del Valor Soporte, indica que debe tener carácter de eliminatoria la utilización de un suelo, al registrarse cierto valor de hinchamiento bajo una sobrecarga estimada igual al peso de la superestructura en un ensavo de CBR.

Celestino Ruiz tomó la compactación como referente de la presión de expansión.

Wooltorton analizó la expansión a través de la plasticidad del material fino.

Pero lo que es de interés desde el punto de vista práctico, en la utilización de los suelos expansivos, es el trabajo externo contra la superestructura, que ellos pueden realizar como consecuencia de un incremento del contenido inicial de humedad.

Este trabajo de expansión está medido por el producto: incremento de volumen x presión de hinchamiento, contra la superestructura. En consecuencia no basta con medir el hinchamiento volumétrico para juzgar al suelo, sino también la presión de hinchamiento que determina el esfuerzo deformante sobre la superestructura.

CAPITULO I I – CONSIDERACIONES TECNICAS

2.1.0 - ARCILLAS EXPANSIVAS.

En geotécnica se denominan arcillas ex-

pansivas a suelos con minerales del grupo de las montmorillonitas, que presentan la propiedad de succionar gran cantidad de agua entre sus láminas, aumentando considerablemente su volumen al hidratarse.

Durante el proceso de succión, de naturaleza fisicoquímica, se demostró que se desarrollan presiones de hinchamiento que pueden llegar a ser considerables, a bajos contenidos de humedades iniciales se han registrado presiones de hinchamiento del orden de 11 kg / cm2, en suelos arcillosos expansivos secos al aire; y con humedades iniciales cercanas al Límite Plástico se midieron presiones de expansión entre 0,5 a 3 kg/ cm2..

El Dr Celestino Ruiz explica estas presiones de hinchamiento a través de la teoría osmótica, en la que dice que para determinado grado de densificación, bajas humedades iniciales, dan origen a mayores presiones osmóticas, particularmente cuando existen cationes Na, K y Mg, que producen mayor actividad osmótica, en contraposición con los cationes de Ca y H que tienen menor actividad osmótica, esto explica la reducción del hinchamiento volumétrico por agregado de cemento Portland o cal hidratada.

La succión osmótica no se detiene con la saturación del suelo, que aún continúa con grados de humedad tan elevados como el que corresponde al límite líquido. Ella determina una presión hidrostática u osmótica, análoga a la presión de poros, que actúa contra la fase sólida tendiendo a la expansión del total, para lo cual debe vencer la resistencia opuesta por ésta.

2.2.0 - SUBRASANTES EXPANSIVAS

Cuando las subrasantes están constituidas por estas arcillas expansivas, el problema es fijar la humedad de trabajo para minimizar la presión de expansión y el peso y características de la superestructura.

La humedad deberá ser la representativa de la de equilibrio en las condiciones de obra. Y es coincidente, entre distintos criterios de diseño, aceptar la posibilidad de saturación en las condiciones de servicio. Como ejemplo diremos: 1) Porter consideró la saturación en presencia de agua libre, en estado confinado, bajo sobrecarga igual al peso del pavimento, 2) Hveem, consideró no exudación de agua bajo presión de 28 kg/cm2, 3) Mc Dowell, saturación confinada por presiones normales y laterales iguales a las de servicio. 4) Celestino Ruiz, a través de la teoría osmótica, demostró que a medida que crecen las humedades iniciales de compactación, decrece la presión de expansión.

2.3.0 - DETERMINACION DE SUELOS EXPANSIVOS

La potencialidad expansiva de un suelo puede determinarse por medio del método de las propiedades del Indice de Contracción. Este método está basado en los límites de Atterberg para suelos, según norma ASSHTO T258 - 78

Se determinan: Límite líquido (LL), Límite Plástico (LP), y el Límite de Contracción (LC)

De la tabla se determina la potenciabilidad expansiva del suelo.

A mayor (IC) mayor potencialidad de expansión.

Para la clasificación H.R.B. corresponden a suelos de los tipos A6 y A7-6 con altos índices de grupo.

2.3.1 - ARCILLAS EXPANSIVAS

En geotécnica se denominan arcillas expansivas a minerales generalmente del grupo de la montmorillonita, que presenta la propiedad de absorber gran cantidad de agua entre sus láminas, aumentando considerablemente de tamaño al hidratarse.

Debido a este proceso de naturaleza fisicoquímica, durante el proceso de absorción se desarrollan presiones de hinchamiento que pueden llegar a ser considerables.

El agua absorbida es perdida en épocas de sequía por evaporación o a través de los vegetales, sufriendo la masa arcillosa una notable contracción y produciéndose un agrietamiento generalizado del suelo.

Al ocurrir un nuevo período de lluvias el agua satura la superficie y se infiltra por las grietas del terreno, produciéndose una nueva hidratación con el consiguiente hinchamiento de las arcillas y desaparición de las grietas.

Una característica de importancia fundamental en este proceso de contracción-hinchamiento es que las variaciones de volumen no se producen en forma homogénea en todo el terreno, sino que hay diferencias entre un lugar y otro.

Aparecen sectores de metros o decenas de metros cuadrados de superficie que se hinchan y contraen más que las áreas vecinas, configurando una superficie de mosaico irregular en el que se produce una serie de movimientos diferenciales.

La intensidad de los procesos de expansión y contracción depende en primer lugar de la mineralogía de los suelos, en particular dentro del grupo de la montmorillonita, los minerales como el Na y el K son los más inestables, por lo que dependerá de la presencia de estos la actividad de los mismos. Las arcillas de los suelos, normalmente, son mezclas de varios minerales diferentes.

Las características físicas y mineralógicas

Tabla Nº 1							
Grado de Expansió	IP	IQ	LL				
Bajo	< 12	< 15	20 - 35				
Medio	12 - 23	15 - 30	35 - 50				
Alto	23 - 32	30 - 60	50 - 70				
Muy alto	> 32	> 60	70 - 90				
Extra alto	> 32	> 60	> 90				

Indice de Contracción (IC) = LL - LC

del suelo y la intensidad de los procesos depende del clima a que está sometido. Mientras mayores son las diferencias entre estaciones secas y húmedas, mayores serán los movimientos del suelo.

2.3.2 - EXPANSIVIDAD POTENCIAL

Básicamente, un suelo expansivo está caracterizado por su expansividad potencial que depende de su composición mineralógica y granulométrica.

Un suelo potencialmente expansivo sujeto a cambios ambientales puede sufrir modificaciones en su volumen, o a desarrollar presiones de hinchamiento, o ambos, dependiendo del grado de confinamiento a que está sometido. Hay situaciones donde la expansividad potencial de un suelo nunca se manifiesta, por ejemplo, donde el suelo está saturado permanentemente.

2.3.3 - EXTERIORIZACION DEL FENOMENO

Para que el problema de expansión se manifieste, es necesario lo siguiente:

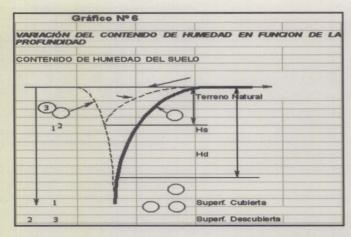
- 1) Un subsuelo compuesto de arcillas con propiedades especiales.
- Cargas estructurales de reducida a mediana intensidad.
- 3) Alteraciones en el contenido natural de humedad del terreno.

La magnitud del movimiento depende, entonces, de las propiedades del suelo, de las características de la subestructura y del régimen hídrico de la región

2.3.4 - FLUCTUACION DE LA HUMEDAD

La humedad del suelo varía con la profundidad, como lo indica el gráfico N°6, en el cual la curva 1 muestra la humedad de equilibrio en un área cubierta: no hay pérdida a través de la atmósfera, el tenor de humedad disminuye con la profundidad.

Por ello la colocación de una cobertura impermeable sobre un suelo activo implica una alteración en el régimen hídrico debajo de ella, dado que interrumpe la evaporación a través de la superficie y simultáneamente impide el ingreso de agua de lluvia. Esto pone en acción



un fenómeno denominado: oscilaciones cíclicas, por una parte, y ascenso capilar por otra, lo cual hace que el tenor de humedad sea fluctuante y por ende el contenido de agua entre los límites inferior y superior responsable del (V) incremento o disminución del volumen.

La curva 2 indica la fluctuación del contenido de agua pero con dos variantes:

- a) La superficie del T.N. está descubierta;
- b) La época considerada corresponde al final de una prolongada sequía.

La curva 3 muestra el contenido de agua en un período de elevada humedad ambiente y fuertes precipitaciones. Ambos van disminuyendo hacia la humedad de equilibrio a una profundidad Hd llamada "profundidad de desecación"

El valor Hd depende del clima, tipo de suelo y profundidad de la napa freática.

En el caso de la Ruta Nacional Nº127 y en el tramo en estudio, el Hd es elevado debido a lo profundo que está la Napa Freática y a las altas temperaturas en épocas estivales.

Esto significa mayor disponibilidad de agua entre los límites críticos a nivel de sub-rasante con el consiguiente cambio volumétrico.

2.3.1 - FENOMENO EXPANSION - CON-TRACCION.

Cada vez que se altera el contenido natural de agua incorporada a la masa del suelo, la arcilla se expande o se contrae en un valor DV, y este cambio de volumen produce movimientos relativos de importancia que pueden llegar a dañar seriamente las estructuras en él asentadas

El aumento o disminución en el contenido de agua y el consiguiente hinchamiento o contracción del suelo es debido básicamente a la infiltración de agua de lluvia o al fenómeno de evapotranspiración natural a través de la superficie del terreno.

A estas arcillas expansivas algunos autores lo denominan "arcillas potencialmente activas", dado que pueden contraerse y expandirse.

2.3.2 - MANIFESTACION DEL FENOMENO

Para que este fenómeno se manifieste, es necesario que coexistan tres condiciones: 1) subsuelo compuesto de arcillas potencialmente activas 2) paquete de pavimento de reducida a mediana resistencia 3) alteraciones en el contenido natural de humedad del suelo.

Estas arcillas están expuestas a movimientos horizontales, que resultan significativos en suelos que sufren agrietamiento por secado intenso, pero son los movimientos verticales los que revisten mayor importancia cuando sobre ellos se asientan estructuras livianas.

La colocación de una membrana impermeable sobre estos suelos activos, como son los pavimentos, altera el natural régimen hídrico, dado que interrumpe el proceso natural de evaporación, e impide el ingreso normal del agua de lluvia, lo que pone en acción un fenómeno de "oscilaciones cíclicas" de saturación y secado y potencializa la actividad osmótica, y por consiguiente la presión de expan-

2.3.3 - TEORIA DEL FISURAMIENTO

Consultada la bibliografía sobre el tema, son los mexicanos e ingleses los que más han desarrollado e investigado el problema del agrietamiento de los suelos. Los mexicanos han desarrollado la teoría de grietas de tensión y los ingleses desarrollaron el movimiento de las aguas intersticiales por evaporación.

Según los mismos, este tipo de fisuras tienen como causa principal la desecación por evaporación del agua de los suelos potencialmente expansivos en épocas estivales de fuertes temperaturas y de pocas precipitaciones. Lo que produce grietas longitudinales considerables y de anchos de varios centímetros, formando cuadrículas que pueden ser regulares o irregulares y también pueden presentarse en forma aisladas.

Pero estas grietas respetan las superficies pavimentadas, salvo que presenten zonas débiles, como pueden ser los bordes de pavimentos.

Razón por la que estas grietas visualizadas en el tramo, se encontraban a lo sumo a 0.50m del borde de pavimento.

Investigadores mexicanos como Juarez Badillo, Mazari, Marzal, Carrillos y otros, han observado que sistemáticamente las grietas aparecen cuando las lluvias comienzan a formar una delgada lámina de agua sobre la superficie del terreno tras un período de intensas evaporaciones, correspondientes a temporadas secas.

También se ha observado que el fenómeno no ocurre anualmente con la misma intensidad, sino que tiene una ley cíclica que abarca varios años.

Las grietas son formadas por tensiones generadas en el suelo, por fuerte tensiones por desecación, que son capaces de romper la resistencia cohesiva del suelo. Lo que ocurre para altos valores de PF y condiciones ambientales de fuerte evaporación, también eleva el PF (capacidad de succión del suelo).

Según lo expuesto, los agrietamiento ocurren en coincidencia con épocas de fuerte evapotranspiración y su profundidad no supera el nivel freático.

Al evaporarse el agua, la presión capilar actúa disminuyendo el volumen del suelo a expensa del volumen de poros.

Continuando la evaporación llega un instante en que se produce el contacto entre partículas, instante que marca el límite de contracción. Por lo que para humedades menores, las presiones intersticiales son tan fuertes que pueden llegar a romper la estructura cohesiva del suelo. Esto se comprobó en las muestras extraídas en coincidencia con las grietas, cuyas humedades variaban del 4% al 9,7% y las de los LC del 10% al 12%.

2.3.4 - FALLAS EN LAS ESTRUCTURAS

Los movimientos horizontales suelen producir fisuras longitudinales en bordes de pavimentos, y los movimientos verticales presionan sobre las estructuras asentadas sobre estos suelos, produciéndoles daños muchas veces irreversibles, como ser fisuras y grietas de importantes dimensiones en las estructuras rígidas de hormigones, ya sean éstas para viviendas, canales, pavimentos, u otros usos. Y en las estructuras flexibles, como los de origen asfálticos, les producen deformaciones permanentes, que en los pavimentos se manifiestan longitudinalmente y/o transversalmente.

CAPITULO III - METODOLOGIA

3.1.0 - AREAS GEOTECNICAS DE SUE-LOS EXPANSIVOS

Los suelos con elevada actividad volumétrica pueden hallarse en muchas partes del mundo.

En la Argentina estos suelos expansivos se encuentran en bastas regiones de su territorio, principalmente en la zona Litoral – Mesopotámica.

Los que producen deformaciones longitudinales y transversales en muchos tramos de su red vial se encuentran especialmente en las Provincias de Entre Ríos y Corrientes.

3.1.1 - ESTUDIO DE TRAMOS

Por conocimiento de la existencia de estos suelos potencialmente activos en la Provincia de Entre de Ríos y en el sur de la Provincia de Corrientes, se decidió analizar tramos de rutas ubicadas en éstas provincias.

Para proceder a la elección de los tramos se recurrió a los Distritos jurisdiccionales de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), y al Centro de Investigaciones Tecnológicos de Entre Ríos (CITER)

De los antecedentes obrantes en los Distritos de la DNV se identificaron tramos con fallas producidas por "movimientos horizontales", y "movimientos verticales".

Estos tramos pertenecen a las Rutas Nacionales. Nº 123 y Nº 127, en la Provincia de Corrientes, y en la Provincia de Entre Ríos respectivamente.

Por lo que para analizar el fenómeno de expansividad de estos suelos y su efecto sobre los pavimentos, se tomaron estudios de campo realizados por el autor en tramos de las rutas mencionadas.

Es que para determinar la magnitud de las deformaciones por expansión y contracción, y cómo afectan a la estructura vial, se programaron mediciones de campo, consistentes en evaluaciones de pavimento y estructurales, nivelaciones de calzada, se analizaron los suelos de núcleos de terraplenes, se determinaron características de las mezclas de las capas componentes del paquete de pavimento.

Se efectuaron mediciones de Indice de Estado (IE), Indice de Serviciavilidad Presente (ISP), Deflectometría, Radios de Curvaturas, Perfilometría, a través de pozos a cielo abierto se estudiaron suelos de la subrasante y núcleo, y de archivos de obra se estudiaron los tipos de mezclas utilizadas, en las distintas capas componentes.

3.1.3 - FACTORES AMBIENTALES.

Se hicieron estudios de factores ambientales, como la precipitación, infiltración, evaporación, temperaturas, presiones y tensiones de vapor, heliofanía, humedades.

Se relevó información climatológica de las Estaciones Experimentales del INTA, y de los Servicios Metereológicos de los Aeropuertos Provinciales.

CAPITULO IV - INFORMACION DE CAMPO.

4.1.0 - TRAMO RUTA NACIONAL Nº123

Se trata del tramo Empalme Ruta Nac. N^{o} 119 – Río Corriente.

Y que para evaluar el fenómeno de expansión y de las fallas que producen al pavimen-

to, se tomó el trabajo de investigación realizado por el autor, en los años 1985/1986.

4.1.1 - INSPECCION VISUAL.

Recorriendo el tramo desde el km 109,10 al km 152 de la RNN123, en el mes de Diciembre /85, se observaron fisuras longitudinales entre los 0,30 y 0,50 metros del borde de pavimento tanto del lado derecho como del izquierdo, como así también en zonas adyacentes al pavimento. En otra inspección en el mes de Enero/86, se observó que las fisuras se han incrementado en tamaño y cantidad.

4.2.0 - PERFORACIONES.

Con la inspección ocular se determinaron los puntos donde se harían las perforaciones, para la extracción de muestras y determinación de las profundidades de las grietas.

Se midieron los espesores de capas de subase, base y capas de rodamiento, que en algunos casos eran tratamientos asfálticos, y en otros casos eran capas de restitución de gálibo con concreto asfálticos.

La restitución de gálibo es una capa que se coloca sobre la superficie de rodamiento, cuya función fundamental es la de restituir el perfil transversal y longitudinal.

Por lo tanto, se colocan en tramos donde el pavimento sufrió deformaciones, ya sea por deformaciones de las capas inferiores, o por ahuellamiento, que es la deformación de la capa asfáltica de rodamiento por efecto de la acción del tránsito y la temperatura.

Las capas inferiores pueden deformarse por falta de densificación o de trabazón granular (interlooking) por la presencia de ripio, o por falla de la subrasante por la presencia de suelos activos.

Se de nomina ripio al canto rodado (brita), que es un agregado pétreo natural de caras redondeado por acción del agua cuando son transportadas a sus depósitos (Yacimientos).

Los puntos elegidos fueron los siguientes: Prog. 6.850 (L..I.) - 17.100 (L.D.) - 24.500 (L.I.) y 31.250 (L.I.).

4.3.0 - ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras extraídas en las distintas perforaciones y en las profundidades indicadas, se realizaron los siguientes ensayos: Granulometría – Análisis mecánico – Constantes físicas – Pe – Humedades – Límite de Contracción. cuyos valores figuran en la planilla de la siguiente página.

Los suelos encontrados, tanto en el núcleo como en adyacencias, son del tipo A7-6 en su gran mayoría, existiendo también A6.



Las humedades de los límites de contracción son superiores a las humedades encontradas en las grietas, lo que indica evaporación de agua. TABLA №2

4.3.1 - GRADO DE EXPANSION

De acuerdo al AASHTO T 258 expuesto en 2.3.0, el grado de expansión de las arcillas encontradas en núcleo, banquinas y zonas aledañas, varían de mediana a extra alta expansividad, de acuerdo al Indice de Contracción (IC) encontrados para esos suelos.

TABLA Nº3

4.4.0 - ESTUDIO METEOROLOGICO

Los fenómenos que se desarrollan en la atmósfera, tales como: precipitación, régimen térmico, humedad y presión atmosférica, vientos, radiación solar, heliofanía (medición en tiempo de luz solar), evaporación y evapotranspiración, son los elementos principales del clima que juegan en el balance hídrico de un área, por los cuales se pueden conocer el déficit o exceso de agua en un medio poroso

CAPA	MATERIAL		ESPESOR (cm)	PROF. GRIETA (cm)
Restitución gáliba	Conc.Asf.		12	
Tratamiento	Tratam.Triple	REDRESHED AND THE PROPERTY OF T	2,5	
Base	Ripio Grueso		25,5	
Núcleo	A6(6)		25	46
Núcleo	A6(8)		45	

42.2 - PERFORACION PROGRESIVA: 17.100

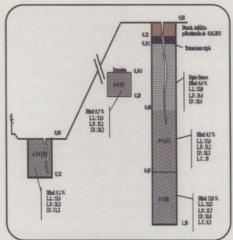
CAPA	MATERIAL		ESPESOR (cm)	PROF. GRIETA (cm)
Restitución gálibo	Concreto Asf.		8,5	
Tratamiento	Tratam. Triple	TOWNWEAMAG	2,5	
Base	Ripio (fino)		22	
Subase	Suelo Calcáreo		20	
Núcleo	A7-8(17)		27	58
Núcleo	A7-8(15)		30	

4.23 - PERFORACION PROGRESIVA:, 24.500

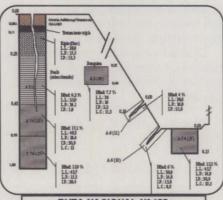
CAPA	MATERIAL		ESPESOR (cm)	PROF.GRIETA (cm)
Tratamiento	Tratam.Triple	TRIBUTION TO THE	3,5	
Base	Ripio	No.	13,5	
Subase	Suelo Calcareo	III III III III III III III III III II	23	
Núcleo	A7-6(16)		20	
Núcleo	A7-6(15)		15	68
Núcleo	A7-6(15)		15	

4.2.4 - PERFORACION PROGRESIVA: 31.250

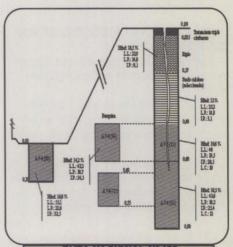
CAPA	MATERIAL		ESPESOR (Cm)	PROF. GRIETA (cm)
Restitución gálib	Concreto Asf.		14,5	
Tratamiento	Tratam.Triple	HI MANIANI MAN	2,5	
Base	Ripio		18	
Subase	Suelo Calcáreo		23	
Núcleo	A7-8(15)	North Control	17	
Núcleo	A7-8(15)		15	
Núcleo	A7-8(15)	100	20	
Núcleo	A7-8(15)		20	120



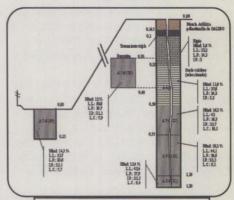
RUTA NACIONAL Nº 123 PROVINCIA DE CORRIENTES TRAMO: RIO CORRIENTES - RUTA NACIONAL Nº 119 ESQUEMA DE FISURAS PROGRE SIVA: 6.858 - LADO IZQUIERDO



RUTA NACIONAL Nº 123 PROVINCIA DE CORRIENTES TRAMO: RIO CORRIENTES - RUTA NACIONAL Nº 119 ESQUEMA DE FISURAS PROGRESIVA: 17.188 - LADO BERECHO



RUTA NACIONAL Nº 123 PROVINCIA DE CORRIENTES TRAMO: RIO CORRIENTES - RUTA NACIONAL Nº 119 ESQUEMA DEFISURAS PROGRESIVA: 24.500 - LADO IZQUIERDO



RUTA NACIONAL Nº 123 PROVINCIA DE CORRIENTES TRAMO: RIO CORRIENTES - RUTA NACIONAL Nº 119 ESQUEMA DEFISURAS PROGRESIVA: 31.258 - LADO IZQUIERDO

Tabla	Nº 2									DE EL	-	
Prog	Prof (cm	H%	4	10	40	200	LL	LP	IP	LC	IC	H.R.B.
6.850	40-65	8,7	100	99.5	98.5	68	34.9	14,5	20,4	-	-	A6(11)
н	65-110	13,6	100	100	99	55	32,3	13,7	18,6	9,3	23	A6(8)
11	Banqui.	9,7	100	77,5	67,5	50	31,4	13,1	18,3	10,7	20,7	A6(6)
11	Cuneta	9,1	100	100	100	95,5	53,4	22,2	31,2	-	-	A7-6(9)
17.110	40-70	17,1	100	100	99,5	73	49,3	18,4	30,9	12	37,3	A7-6(9)
н	70-100	15,9	100	97,5	95,5	73	43,7	15,3	28,4	-	-	A7-6(15)
11	Banqui.	7,7	100	100	99,5	69	38	16	22	11,3	26,7	A6(14)
11	Pié-talud	6	100	99	98	72	30,6	14,8	15,8	8,6	22	A6(10)
	Talud	4	100	100	99	67,5	38,6	16,8	21,8	-	-	A6(11)
	Cuneta	15,3	100	100	99,5	77,5	45,7	14,8	30,9	10,5	35,2	A7-6(17)
24.50	40-60	19,6	100	100	100	85	48	19,5	28,5	10	38	A7-6(16)
11	60-90	18,5	100	100	100	84	43,6	18,2	25,4	-	-	A7-6(15)
11	Banqui.	14,2	100	100	99,5	83,5	43,2	18,7	24,5	-	-	A7-6(14)
11	Banq.06	10,6	100	100	100	86	45,5	18,4	27,1	12	33,5	A7-6(16)
ii	Cuneta	16,8	100	100	99,5	88,5	55,1	22,6	32,5	-	-	A7-6(20)
31.25	58-75	16,3	100	100	99,5	77,5	42	16,3	25,7	10,5	31,5	A7-6(15)
75	75 440	10.0	100	100	400	04.5		40.0	05.5	0.4	0.5	170//5
-	75-110	18,2	100	100	100	81,5	44,1	18,6	25,5	9,1	35	A7-6(15)
	>110	15,4	100	100	100	80,5	43,4	17,9	25,5	9,4	34	A7-6(15)
н	Banqui.	12	100	99	98	82	50,8	19,7	31,1	7,9	42,9	A7-6(18)
	Cuneta	14,3	100	100	99,5	84,5	55,7	20,6	35,1	7,7	48	A7-6(19)

		Tabla	V°3	
Progresivas	6.850	17.100	24.500	31.250
Profundidad Grieta	0,46m	0,58m	0,68m	1,20m
IC	20,7 - 23	22 - 37,3	33,5 - 38	31,5 - 48
Grado de Expansión	Medio	Medio – Muy alto	Muy alto	Muy alto -extra alti

						Tabla	N° 4					
1985	1000000		Tensió Vapor (mb)		Lluvia (mm)		T°c Max	T°c Min.	T°c Máx. media	T ^o c Min. medi:	H% Máx	H% Min.
ENE	751,0	26,5	22,6	304,9	68,0	5	38	17	36,6	20,1	100	21
FEB	751,8	26,9	27,0	203,7	280,8	12	38,3	17,6	31,7	22,1	100	30
MAR	751,3	25,5	25,0	253,6	186,9	8	34,2	14,7	30,4	19,8	100	35
ABR	754,4	21,7	21,8	160,9	303,2	7	34,0	9,3	25,7	17,6	100	29
MAY	754,6	20,6	19,2	228,4	204,5	8	31,8	5,9	25,4	15,1	100	31
JUN	757,8	17,6	15,9	215,0	6,4	2	29,4	3,4	22,5	12,4	99	31
JUL	757,8	15,9	14,0	192,5	64,9	7	26,8	0,7	21,0	10,7	100	35
AGO	756,6	16,4	14,6	164,9	57,3	4	30,0	5,0	21,3	10,9	100	34
SEP	755,6	18,7	17,1	161,1	115,1	11	31,6	4,7	23,0	13,3	100	31
OCT	752,8	23,4	19,8	233,7	29,0	9	36,6	7,0	28,6	16,5	100	30
NOV	752,8	28,3	19,6	289,2	16,3	3	42,4	12,2	34,2	19,2	99	16
DIC	751.2	29.7	19,9	282,9	91.6	6	41.1	14.1	35.7	20,6	100	18

		I avia r	1 0	
MES	T°c media 1981	T°c media 1982	T°c media 1983	Toc media 1984
SEPTIEMBRE	34,4	32,8	36,6	31,9
OCTUBRE	37,4	35,9	37,4	35,3
NOVIEMBRE	36,6	37,0	36,2	34,9
DICIEMBRE	35,1	35,2	37,7	34,3

ENE 750,8 30,1 21,4 283,660,1 4 40,7 16,8 -

parcialmente saturado.

Algunos de estos parámetros fueron relevados del Servicio Meteorológico del Aeropuerto Dr. Piragine Niveyro, y son los que figuran en la **TABLA** Nº4

4.4.1 - ESTUDIO DEL VAPOR DEL AGUA EN LOS SUELOS

El agua que puede evaporarse de los suelos es el agua libre, y para que ello suceda, la presión del vapor del suelo (Ps) debe ser mayor que la tensión de vapor de la atmósfera (Pv), lo cual reduce la humedad del suelo hasta profundidades de un metro, según los ingleses, como efecto de la evaporación superficial.

La presión de vapor del suelo, varía con la temperatura en forma similar que la del vapor del agua a presión de saturación (Psat), pero la humedad relativa (H) del vapor de agua del suelo no es casi afectado por la temperatura, por lo que se puede decir que:

H = Ps/Psat $Ps = H \times Psat$

Expresión que nos permite conocer la presión de vapor del suelo en función de la humedad relativa y de la presión de saturación.

Otra forma de calcular es aplicando la siguiente expresión: Ps = $611 \exp(17,27 \times T / 237,3 + T2)$ = Pascales (N/m2).

Donde T = temperatura del punto de rocío en °C (temperatura de termómetro de bulbo húmedo)

Psat = 611 exp $(17,27 \times t / 237,3 + t2)$ = Pascales (N/m2).

Donde t = temperatura ambiente.

La tensión superficial de la interfase aire/agua disminuye con el aumento de la temperatura, también la succión, que puede ser medida por el pF, por lo que habrá mayor cantidad de agua libre para evaporarse con el incremento de la temperatura.

Los movimientos de vapor son mayores en suelos de baja humedad y son menores en suelos con humedades mayores al límite plástico.

También el movimiento del vapor es más difícil en suelos bien compactados que en suelos sueltos a igualdad de humedad.

4.4.2 - CALCULO DE LA EVAPORACION

Se puede demostrar que la intensidad de la evaporación de la primavera del año 1985 (época en que aparecieron las fisuras), fue superior a la de un promedio histórico, mediante el cálculo de distintos índices: el de evaporación (i), el de evapotranspiración (e), y el de precipitación-evaporación (P – E).

4.4.3 - CALCULO DEL INDICE (i)

El índice de evaporación (i), se puede calcular mediante la expresión matemática del Dr. Szymkiewicz, que es la siguiente:

$$I = (p' - p) (273 + t^{\circ} c / 273) * 760 / (P - p')$$

P = Presión atmosférica (informe del servicio meteorológico)

p = Tensión del vapor existente en la atmósfera (de tablas en f() de la $T^{\underline{o}}$ del punto de rocío)

p'= Tensión del vapor saturado a la T° del aire (de tablas en f() de la T° media del ai re)

Lo que calculado para la Primavera del 85 y para el promedio histórico de primavera, la evaporación primavera / 85 fue un 43% superior que su promedio histórico, lo que indica que en ése período existió una fuerte desecación del suelo.

4.4.4 - CALCULO DE LA EVAPOTRANS-PIRACION (e)

La evapotranspiración representa la cantidad de agua que se evapora del suelo, por superficie y a través de las plantas que pierden

1-9-								T	abla N	107		
	F	M	Α	M	J	J	A	S	0	N	D	Ε
Toc	26.9	25,5	21,7	20,6	17,6	15,9	16,4	18,7	23,4	28,3	27,7	30,1
	12,8	11,8	9,2	8,5	6,7	5,8	6	7,5	10	13,6	15,1	15,5
	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
8-	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,78	2,76
e / mensual	142	122	78	68	44	33	38	52	97	163	186	193

	Tabla Nº 8		
e / año 85	1.214 m m		
e / promedio 1921 – 1955	1.029 m m		
e / primavera 85	691 m m		
e / promedio 1921 – 1955	586 m m		

por transpiración. Se puede calcular por la fórmula de Thornthwaite, que es la siguiente:

 $Ep = 16 (10 \times T^{\circ} / 1)a$

Ep = evapotranspiración

 $a = 0.000000675 | ^3 - 0.0000771 | ^2$

+ 0,01792 | + 0,49239

Tº = temperatura media mensual

 $I = \hat{A}i = 122$

Lo que demuestra también que en la primavera del 85 existió mayor evapotranspiración que en el promedio histórico.

CAPITULO V - INFORMACION DE CAMPO

5.1.0 - TRAMO RUTA NACIONAL Nº 127

El tramo estudiado fue el de Sauce de Luna - Federal, en la sección Sauce de Luna - Conscripto Bernardi: Prog. 0,00 - Prog. 10,720.

La mencionada R.N.Nº 127 vincula las ciudades de Paraná con Paso de los Libres, por lo tanto constituye un corredor bioceánico, cruzando en diagonal la Provincia de Entre Ríos, sobre las Cuchillas de Montiel, en coincidencia con la zonificación geotécnica de suelos expansivos, elaborada por el CITER.

5.1.1 - ESTUDIO DE CAMPO

Este estudio se realizó en Abril-Mayo/1993, y se continuó evaluando durante los últimos años, a través de los parámetros que componen el Indice de Estado (IE)

En esta etapa se efectuaron mediciones de Indice de Estado, Deflectometría, Radios de Curvaturas, Perfilometrías, Calicatas, de cuyas muestras de suelos de subrasante y de núcleo se hicieron los estudios geotécnicos de laboratorio, y además se midieroln la presión de expansión.

Se estudió también las características de las mezclas utilizadas en el paquete de pavimento.

5.1.2 - INDICE DE ESTADO (IE)

Se utilizó la metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos", consistente en el relevamiento de las fallas más significativas que afectan a los pavimentos, y que son:

El índice de Estado (IE), es el parámetro que utiliza la Dirección Nacional de Vialidad para evaluar el comportamiento del pavimento de su red.

Surge de relevar distintas fallas y cuantificarlas a través de la siguiente expresión:

IE = 10 . e - (0,04D1 + 0,05 D2 + 0,07 D3 + 0,04 D4)

e = base logaritmo natural

D1 = Deformación longitudinal

D2 = Deformación transversal

D3 = Fisuración

D4 = Desprendimientos o Baches.

Este índice se calculó, procesando los cuatro coeficientes D1, D2, D3, D4, obtenidos cada 1000 metros y en una franja de 20 metros por el ancho de calzada, determinándose un IE por kilómetro.

El (IE)promedio, representativo del tramo fue de IE = 7.2 (1993).

5.1.3 - INDICE DE SERVICIABILIDAD (ISP)

El índice de Serviciabilidad Presente (ISP), mide los niveles de confort para los usuarios de la obra vial, en función de las deformaciones longitudinal, transversal y baches.

ISP = 5,03 - (1,91 (log (1 + 2,47 . D12)) + D22 / 480 + D42 / 71)

Este índice que mide en cierta forma el grado de confort del usuario está influido fuertemente por el índice de rugosidad, y al adoptarse valores altos, se obtuvieron ISP bajos.

Estos fueron calculados para cada kilómetro y se obtuvo (ISP)promedio = 2.6, lo que lo califica de REGULAR a BUENO.

5.2.0 - DEFORMACION LONGITUDINAL

Esta falla es la que más ayuda a visualizar la presencia de suelos potencialmente expansivos.

La deformación longitudinal se presenta en forma de ondulaciones, con ondas de longitudes relativamente largas, que oscilan entre 15 y 30 metros, no sistemáticas, variando su intensidad en secciones no regulares produciendo una especie de galope en los vehículos que circulan, obligando disminuir la velocidad por el inconfort que provoca al usuario.

Esta falla se cuantifica mediante la aplicación de un equipo analizador del perfil longitudinal de la calzada, llamado rugosímetro, concebido para registrar e integrar las variaciones verticales con respecto a un plano referencial, en una unidad de longitud, normalmente el kilómetro, y se lo pondera a través del coeficiente D1 en el cálculo del IE.

5.2.1 - DEFORMACION TRANSVERSAL

Esta falla se cuantifica a través de la pérdida del perfil transversal, como son los ahuellamientos o hundimientos debidos a la acción de cargas externas y/o debilitamiento de las capas subyacentes, o elevaciones como consecuencia de las presiones de expansión de las arcillas expansivas.

Se utiliza regla y cuña para efectuar las mediciones y se determinaban cada 100 metros las variaciones de cotas de la calzada.

5.2.2 - FISURACION

La fisuración es el otro tipo de falla que se visualiza en tramos con deformación por expansión del suelo, y se lo procesa a través del coeficiente D3.

Las fisuras mas importantes se encontraban en las progresivas de los hinchamientos y muchos de ellos se incrementarán por acción de las deformaciones longitudinales y transversales.

5.2.3 - DESPRENDIMIENTOS

Este tipo de falla no es característica de los suelos expansivos, por lo que no fueron observados a lo largo de todo el tramo, ni como bache ni como peladura.

El coeficiente D4, por el que se evalúa esta falla, fue cero en todo el tramo.

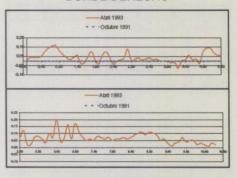
5.3.0 - PERFILOMETRIA

A los efectos de determinar la magnitud de las deformaciones relativas, tanto longitudinal como transversal, se procedió a nivelar cada 50 metros el eje y los bordes, izquierdo y derecho, comparándolo con una nivelación realizada en octubre de 1991, de manera de evaluar la deformación sufrida por la calzada en ese período (17 meses).

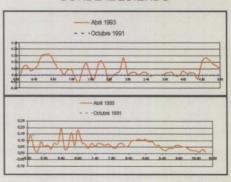
Se partió de "cota conocida" correspondiente a la progresiva 0.00 y se cerró la nivelación sobre un punto fijo (PF), ubicado en una columna de hormigón de línea de alta tensión en la progresiva final, también de cota conocida.

En sólo 17 meses, tiempo transcurrido en-

BORDE DERECHO



BORDE IZQUIERDO



tre ambas nivelaciones, se produjeron diferencias de cotas de hasta 20cm.

5.3.1 - DIFERENCIAS DE COTAS ENTRE NIVELACIONES

REALIZADAS EN OVTUBRE 1991 Y ABRIL 1993 SOBRE EL PAVIMENTO

Estas deformaciones relativas, entre dos nivelaciones realizadas en distintos momentos, es al solo efecto de visualizar el fenómeno de expansión que se produce en forma diferenciada.

Las diferencias entre cotas promedio entre ambas nivelaciones fue de 5cm tanto en el eje como en los bordes izquierdo y derecho de la calzada.

5.4.0 - EVALUACION ESTRUCTURAL

Esta evaluación se realizó a través de Deflexiones Bénkelman y de calicatas.

5.4.1 - DEFLEXIONES y RADIOS DE CURVATURAS

La auscultación deflectométrica se realizó con la doble regla de Benkelman, y midiéndose los puntos cada 100 metros, sobre el carril derecho.

En cada punto se midió la máxima deflexión del pavimento, y la deflexión ubicada a 0,25m de esta, con la cual se calculó el Radio de Curvatura, parámetro que brindará información acerca del tipo de deformación que presenta el pavimento bajo la acción de la carga y en presencia de una subrasante con suelo expansivo.

Los valores de deflexiones obtenidas fueron bajas, concordante con el tipo de estructura existente, siendo la deflexión promedio de 58.6*1/100 mm y la característica de 84*1/100 mm

Las deflexiones más altas se obtuvieron en los sectores de V.S. inferiores al promedio de los valores soportes de la capa de recubrimiento, suelos residuales con plasticidad denominada brosas (toscas).

Se midieron en forma simultánea con las deflexiones merced a la utilización de la doble regla.

De todas las mediciones se obtuvieron Radios de Curvaturas amplias por lo que se puede decir que las fibras interiores de las capas asfálticas no son sometidas a fuertes tensiones, por lo cual el consumo de vida útil por fatiga es mínima.

5.4.2 - CALICATAS

Se abrieron calicatas en progresivas: Km. 1.00, Km. 3.00, Km. 5.00, Km. 7.00, Km 9.00 y Km. 10.5.

5.4.2.1 - PAQUETE DE PAVIMENTO

En las mismas se hicieron las siguientes mediciones y ensayos correspondientes a las distintas capas constituyentes del paquete de pavimento:

Espesores- Densidades –Granulometrías-Recuperación de asfalto-Límite Líquido

Índice de Plasticidad - Clasificación

Los valores obtenidos a través de estas determinaciones, se encuadran dentro de las especificaciones en Pliegos de Licitación y sus modificatorias.

Por lo que el paquete estructural evaluado de esta manera no presenta anormalidades, ni observa puntos críticos por los que pudieran haber fallado.

5.4.2.2 - ESTUDIO DE LA SUBRASANTE

A través de la Evaluación de Estado del Pavimento analizado en el capítulo anterior no se han detectado anormalidades que induzcan a pensar que las fallas se deban al paquete estructural.Por lo que se debe pensar que las fallas se originan desde la subrasante.

Se hicieron ensayos tendientes a determinar la existencia de suelos expansivos y el nivel de actividad de los mismos.

Estos ensayos apuntaron a determinar el tipo de suelo, la magnitud de su hinchamiento y su fuerza de expansión. Para verificar de esta forma su capacidad de producir deformaciones en el pavimento.

Los ensayos realizados fueron los siguientes:

Clasificación-Hinchamiento -Determinación de la presión de expansión.

5.4.3 - RESULTADOS DE LABORATORIO 5.4.3.1 - CLASIFICACIÓN

Ejecutados los ensayos tendientes a la identificación del suelo, este resultó ser una arcilla de alta plasticidad.

Según la Clasificación Unificada corresponde a un CH, y según la clasificación (HRB) es del tipo A7-6 con un índice de grupo de 20.

La potencialidad expansiva de este suelo se analizó a través del AASHTO T256 que de acuerdo a su Límite Líquido y si Índice de Plasticidad le corresponde un GRADO DE EXPANSION DE "ALTO".

5.4.3.2 - HINCHAMIENTO

El hinchamiento de los suelos es una consecuencia de su capacidad para succionar agua libre, venciendo la resistencia a la expansión del sistema suelo-agua, la viscosa del fluir del agua que se incorpora a través del sistema poroso y las sobrecargas que puedan existir.

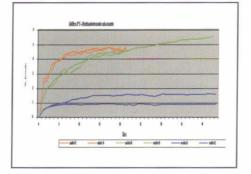
Para analizar el hinchamiento, se consideró al suelo en tres estados diferentes:

1) a densidad natural, 2) a densidad de obra, 3) mejorado con 4% de cal

Se moldearon dos probetas para cada uno de los tres estados y se sumergieron en agua durante 21 días las dos primeras y durante 50 días las restantes.

- 1. Moldes: 13 y 14 Probeta moldeada a densidad natural, Densidad Seca= 1.04, y a humedad de terreno= 27.7% con 30 libras de sobrecarga.
- 2. Moldes: 16 y 18 Probeta moldeada a Densidad Máxima de Proctor= 1.41 y a Humedad Optima= 25.5%, se lo ensaya con 40 li-

Gráfico 5



bras de sobrecarga.

3. Moldes: 20 y 22 – Probetas que corresponden al suelo con 4% de cal. Se lo moldeó a Densidad Máxima de Proctor= 1.47 y a Humedad Optima= 26.1%.

En el gráfico N°5, se encuentran las curvas de hinchamiento de las distintas probetas, y se diferencian claramente las curvas de hinchamiento de los tres estados de suelos.

Los máximos hinchamientos correspondientes a las probetas de suelo sin cal y a la vez el hinchamiento de las probetas de suelo a densidad natural tienen un mayor hinchamiento inicial, pero sin superar el hinchamiento de las probetas moldeadas a densidad del Proctor.

Lo que se debe interpretar como que la compactación lo único que hace es retardar la expansión del suelo en contacto con el agua, pero no elimina el fenómeno de hinchamiento.

5.4.3.3 - PRESION DE EXPANSION

Para determinar la presión de expansión en condiciones de laboratorio, lo mas similar posible a las de obra, puede utilizarse el aparato de HVEEN, o bien su adaptación al ensayo de Valor Soporte de Calificación (CBR).

Esencialmente consisten en preparar probetas de ensayo con compactación similar a la exigida en obra y con un contenido de humedad en el óptimo. La probeta se sumerge en agua en un recipiente especial para que pueda entrar en el marco de la prensa de ensayo de Valor Soporte, en la que se utiliza un aro dinamométrico lo mas sensible posible Kg/div), ej. aro de 250Kg. de capacidad. Durante varios días se irá midiendo la presión de hinchamiento hasta permanecer constante.

Para este estudio se moldearon probetas con suelo solo, y suelo más el 4% de cal.

Se compactaron con energía igual al del Proctor T99 y a humedad óptima.

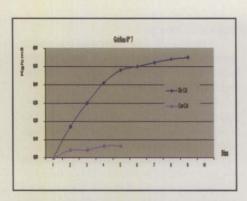
Esto confirma que a humedades iniciales bajas, la presión de expansión por succión osmótica es elevada, y a medida que crece la humedad inicial decrece la presión de hinchamiento.

Por lo cual es peligroso, para estos tipos de suelos, compactar con baja humedad.

5.5.0 - DEFORMACION DEBIDA A LA PRESION DE HINCHAMIENTO

Consideramos que a la presión de hinchamiento se opone el peso del paquete estructural por centímetros cuadrado, y este debe ser mayor o a lo sumo igual para establecer un equilibrio.

Para el caso de la Ruta Nac. N°127, la presión de hinchamiento con suelos representativos de la Sub-Rasante del tramo de estudio, a humedades de ensayo, similares a las



- SUELO	- SUELO + 4% CAL
Pasa #200 = 95.6	Pasa #200 = 94.6
. LL = 66%	LL = 52%
. LP = 33%	LP = 34%
. DM =1.41	DM =1.40
. Hop = 25.5%	Hop = 31%
Hinchamiento= 4.8%	Hinchamiento= 0.8%
Do =1.33	Do =1.28
Ho =35.1%	Ho =40%

O POR EL Dr. RUIZ
PRESION DE HINCHAMIENTOMAX.
1.490Kg/Cm2
0.529Kg/Cm2
0.230Kg/Cm2

- ENS	AYADOS PO	R EL AUTOR
HUMEDAD DE MOL	DEO % PRESIO	ON DE HINCHAMIENTO MAX.
Suelo Solo	25.5	0.530Kg/Cm2

encontradas en obra, fue de 530 gramos/Cm2, y el peso del paquete de pavimento de dicho tramo (suelo-cal + brosa + estabilizado + concreto asfáltico), fue de 114,5 gramos/Cm2, por lo tanto el sistema no está equilibrado, dando origen a las deformaciones que

se observan en la superficie del pavimento, en el contexto de humedades .

Se puede inferir que estas deformaciones no son de mayor magnitud, porque las humedades medidas al lado del pavimento son inferiores a la que pueden seguir succionando hasta el LL, por lo tanto las presiones debajo de las estructuras son mucho menores a las obtenidas en los ensayos realizados, respondiendo a la curva 1 del gráfico Nº 6.

CAPITULO VI -CONCLUSIONES

6.1.1 - Mecanismo de la variación de volumen

El hinchamiento es una consecuencia de la capacidad de succión del suelo, de un tenor de agua libre que debe estar por encima de cierto límite inferior (LC) y por debajo de un límite superior: (LL)

El límite inferior puede considerarse a la humedad de L.C. (Límite de Contracción), puesto que por debajo de este no hay variación de volumen. El agua es succionada, de acuerdo al potencial capilar, hasta un estado de saturación, alrededor de la humedad óptima de compactación, que sería un 1° límite superior, llamada succión matricial (Sm).

Pero en suelos arcillosos compresibles, como son los expansivos, la succión continúa hasta humedades tan altas con la del L.L., debido a una "Presión Osmótica" o soluto (So), que surge como consecuencia de la capacidad de intercambio de cationes característicos de la fracción arcillosa en la que están presente el Na, K y el Mg.

En consecuencia, la magnitud de la presión de hinchamiento de un suelo depende fundamentalmente de la "actividad osmótica" de los cationes, y del valor de la resistencia interna del sistema suelo-agua, y de la humedad inicial de compactación.

6.2.1 - Identificación de los suelos expansivos.

Los suelos que responden a estas características de las arcillas expansivas se encuentran dentro de Los tipos de suelos A6 y A7-6 de la clasificación HRB

6.3.0 - Relaciones entre niveles de humedad y de expansión

Para determinado grado de densificación y bajas humedades iniciales, se originan mayores presiones de expansión, particularmente cuando existen cationes de Na+ de gran "actividad osmótica".

Esto lo ha experimentado el Dr. Ruiz, con un suelo arcilloso (A7-6(12)), compactado con el T99 a distintas humedades.

Y en forma similar, para este estudio se realizaron ensayos con suelos de la subrasante, A-7-6 (18), obteniéndose valores semejantes a los obtenidos por el Dr. Ruiz: de 0,530 gr/cm2 para 25,5% de humedad inicial, y 31 % de humedad de ensayo.

6.4.0 - Encontrar parámetros de deterioros relacionados con la expansión-contracción.

Los parámetros de deterioros relacionados con el fenómeno de expansión en un pavimento son deformación longitudinal y transversal del pavimento, los que se pueden medir a través de perfilometrías realizadas por relevamiento topográfico de nivelación, o por rugosímetros.

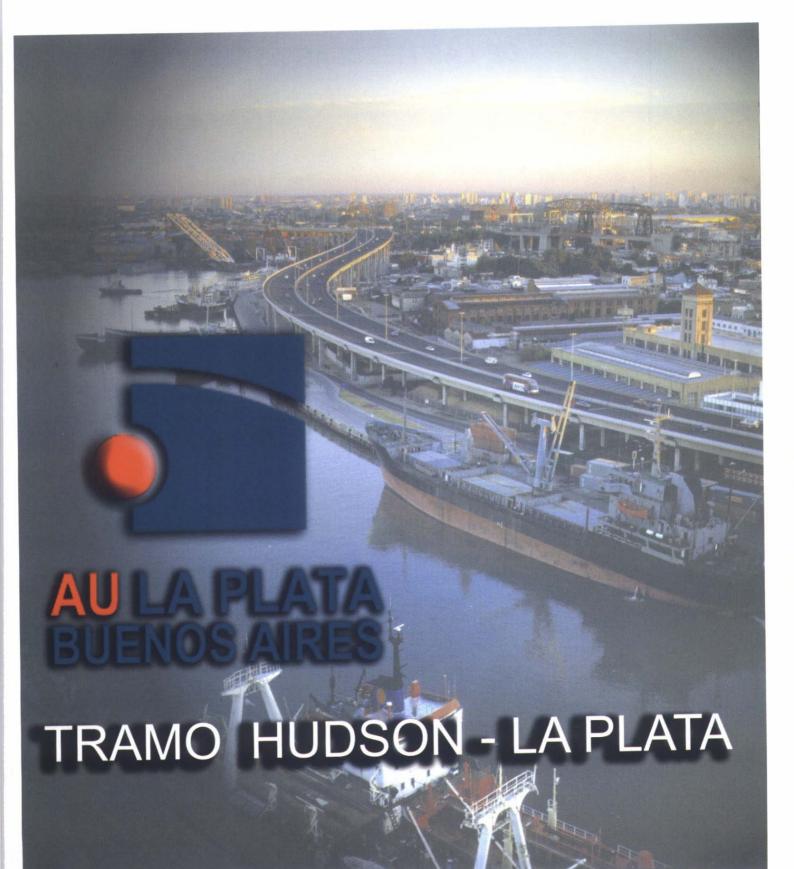
Y la contracción puede medirse a través de determinados tipos de fisuración como son las fisuras longitudinales a lo largo del borde del pavimento

6.5 0 - Métodos para estimar la expansión

Para determinar la presión de hinchamiento, máxima en condiciones de laboratorio, lo mas similar posible a la de obra, puede ser adaptándose el ensayo de Valor Soporte (CBR), pero en proceso inverso: en lugar de penetrar el pistón en el suelo, medir en el aro dinamométrico: la expansión del suelo.

9.0 - BIBLIOGRAFIA

- 1 Wooltorton, F.L.D., The Scientific Basis of Design Arnold. (1954)
- 2 Tschapek, M. W., El Agua en el Suelo -INTA. (1959)
- 3 Winterkorn, H. F., Soil Water Interactions and Water Conduction in Soil. (1958)
- 4 Ruiz, Celestino, Interpretación Osmótica del Hinchamiento de los Suelos Expansivos. (1962)
- 5 Ruiz, Celestino, Influencia de la Fase Gaseosa en el Comportamiento bajo Carga de los Materiales Compresibles. (1965)
- 6 Yuk Gehling, W.Y., Suelos Expansivos: Estudio Experimental y Aplicación de un Modelo Teórico. (1994)
- 7 C.I.T.E.R., Centro de Investigaciones Tecnológicas de Entre Ríos.III RAMSIF. (1972)
- 8 Christodoultas J. Et al., Investigation on the Motorway Damage due to Expansive Soil in Greece. (1988)
- 9 Livneh M. et al., Israeli Experience with Runway Pavements on Expansive Clays. (1988)
- 10 Ramaswamy, S.D., Membrane Encapsulation to Control Swelling of Subgrades for Pavements. (1988)
- 11 Ma,Ji Rallway Roadbed in Expansive Soils Area. (1989)





EL COEFICIENTE DE APORTE ESTRUCTURAL DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS

Autores: Ing. Félix J. Lilli y Jorge M. Lockhart

RESUMEN

El trabajo relaciona los métodos de diseño estructural de origen empírico (AASHTO) con las teorías racionales en base a criterios analíticos de esfuerzos y deformaciones. Para ello se procesan diversas estructuras de pavimentos formados por carpetas asfálticas colocadas sobre bases y subbases granulares apoyadas en una subrasante representativa.

En el Método AASHTO, los coeficientes de aporte estructural de las mezclas asfálticas de la capa de rodamiento (a1) tienen valores constantes según la calidad de la mezcla, determinados en función del Módulo Elástico Eac, realizado el ensayo a una temperatura de mezcla de 20º C (68º F), y en función de la Estabilidad Marshall para las mezclas para base (a2).

Teniendo en cuenta que los Stiffness resultan variables según la temperatura de la mezcla, y por consiguiente también la respuesta de las mismas, se hace una verificación de los coeficientes estructurales en base a las teorías elásticas, calculando las tensiones y deformaciones específicas con los programas de cálculo de tensiones (ELSYM5, BISAR o DAMA), y aplicándole las leyes de fatiga del criterio de Edwards y Al (Ann Arbor 1977)

En base a los mismos surgen variaciones de importancia que deben tenerse en cuenta en los diseños que se realicen con el Método AASHTO.

1. INTRODUCCION

El trabajo relaciona los métodos de diseño estructural de origen empírico (AASHTO) con las teorías racionales en base a criterios analíticos de esfuerzos y deformaciones. Para ello se procesan diversas estructuras de pavimentos formados por carpetas asfálticas colocadas sobre bases y subbases granulares apoyadas en una subrasante representativa.

Las mezclas ensayadas han sido del tipo S1-F1-50,S1-F1-100, S1-F2-50 Y S1-F2-100 del criterio SHELL, en espesores variables de 10cm, 15cm y 20cm para representar distintas importancias estructurales (niveles de tránsito) y diferentes localizaciones geográficas (temperaturas ambientes) wMAAT de 20°C, 15°C, 10°C y 5°C. Adicio-

nalmente se procesaron estructuras "full depth", en espesores de 15 cm, 20cm y 25cm.

Las constantes elásticas (esfuerzos, deformaciones y desplazamientos) fueron calculadas con los programas ELSYM 5, BISAR PC y DAMA, obteniéndose total coincidencia en los resultados logrados con los 3 métodos.

Como criterio de comportamiento se emplearon las expresiones de Edwards (Shell, Ann Arbor, 1977) tanto para fatiga en las mezclas asfálticas, expresiones desarrolladas por los autores (CPA XXIV Reunión, año 1986), como para deformación por compresión en subrasantes y subbases. Se verificaron asimismo estos criterios con las leyes utilizadas por el Método DAMA (Instituto del Asfalto).

En el método AASHTO, los coeficientes de aporte estructural de las mezclas de la capa de rodamiento (a1), tienen valores constantes según la calidad de la mezcla obtenida en base al Módulo Elástico EAC a una temperatura de 20°C (68°F) y en función de la estabilidad Marshall para las mezclas

asfálticas de base (a2), sin tener en cuenta las temperaturas de servicio.

Para "Stiffness" variables según las temperaturas de las mezclas, se verifican los coeficientes de aporte estructural, calculándose el SN1 asfáltico y el SN total, y sus correspondientes ejes standard de 8,2t acumulados N_T, (a la tracción en la capa asfáltica) y N_C (a la compresión en la subrasante).

En base a estos análisis surgen variaciones de importancia en los coeficientes de aporte estructural de las mezclas asfálticas que deberán tenerse en cuenta en los diseños realizados por el método AASHTO.

2. DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL METODO AASHTO

El Método AASHTO para el diseño de pavimentos, fue desarrollado por medio de una correlación estadística en el camino experimental de Ottawa, Illinois, EEUU, en los años 1957, 1958 y 1959 y en el que se probaron 468 combinaciones con distintos espesores de subbase, base y asfálticos, circulando un tránsito controlado que superó el millón de aplicaciones de carga de distinta intensidad.

En base a un modelo estadístico de ajuste se dedujo la expresión que vincula el número de repeticiones de cargas equivalentes con el número estructural SN. Este número representa la capacidad estructural de una estructura y su conocida expresión es la que se utiliza para el diseño de los pavimentos flexibles:

SNnec = \sum ai * mi * hi en la que:

SN nec: número estructural requerido

ai : coeficiente de aporte estructural de los distintos materiales

hi : espesor de las distintas capas del pavimento

mi: coeficiente que tiene en cuenta las condiciones de drenaje para los materiales no cementados

Los coeficientes de aporte estructural son función de la calidad de los mate-riales utilizados. Para el caso particular de las mezclas asfálticas y de acuerdo a la "AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES" 1993, el coeficiente a1 es función del Módulo Elástico (Resiliente) (Eac), ensayada la mezcla a una temperatura de 20°C; para el coeficiente a2 (capas asfálticas de base) el aporte estructural es función de la Estabilidad Marshall de la mezcla. En ambos casos no se consideran las temperaturas en las condiciones de servicio, o sea que permanecen constantes cualquiera sea la zona en que se apliquen.

2. DISEÑO DE ESTRUCTU-RAS CON LOS METODOS RA-CIONALES

Los denominados métodos racionales son modelos simplificados de la realidad, entre ellos:

- Sistemas elásticos multicapas.
- Sistemas viscoelásticos multicapas
- Configuraciones en base a elementos finitos

Para el primer sistema se asume que, si bien las mezclas asfálticas son de respuesta viscoelástica, dentro del ámbito de las temperaturas y velocidades de aplicación de las cargas en servicio, sus diferencias con los valores de un sistema viscoelástico resultan despreciables.

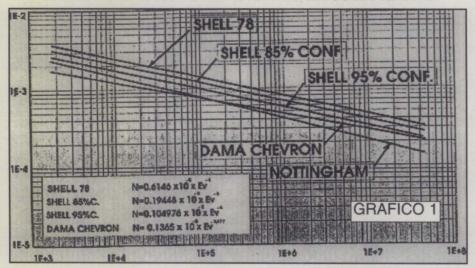
En consecuencia las tensiones y deformaciones específicas, calculadas con los sistemas elásticos dan una muy buena aproximación que ha sido amplia-mente verificada por los distintos métodos e investigadores, (Métodos SHELL, DAMA CHEVRON, NOTTINGHAM, etc).

En los métodos racionales se verifica que las tensiones y deformaciones específicas son función de los módulos de los materiales y en particular en el caso de las mezclas asfálticas, función de la temperatura en servicio.

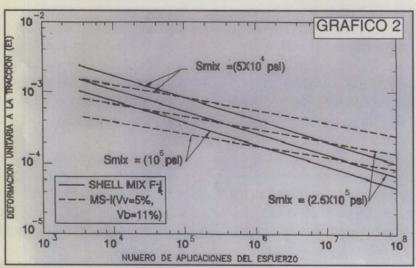
Para el método SHELL se utilizan los módulos correspondientes a las distintas mezclas, caracterizadas con S (Stiffness) y F (Fatiga) y el tipo de asfalto penetraciones 50 o 100, y por wMAAT°C, que es la temperatura media ponderada de la región que se considera; en consecuencia los espesores asfálticos son distintos según las temperaturas medias que correspondan.

En el Método DAMA, se introducen las características de la mezcla: porcentaje de asfalto en volumen, características del ligante, viscosidad, porcentaje de vacíos, pasa tamiz 200 y frecuencia o su equivalente, velocidad de aplicación de la carga; adicionalmente temperatura media del aire para cada uno de los meses del año.

CRITERIOS DE DEFORMACION DE LA SUBRASANTE



CRITERIO DE AGRIETAMIENTO POR FATIGA



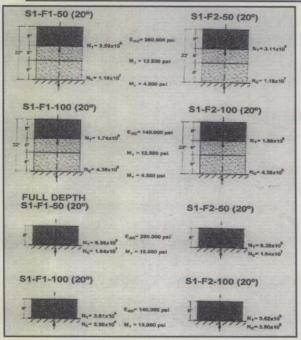


GRAFICO 3

ESTRUCTURAS TIPO

En el presente trabajo se calcularon las tensiones y deformaciones específicas con módulos correspondientes a distintas temperaturas wMAAT°C procesando con el Método DAMA, introduciendo las temperaturas mensuales y características de la mezcla equivalente, habiéndose obtenido una total correspondencia.

3. CONCEPTO DE FATIGA

La falla de los pavimentos se produce por un proceso de daño acumulado a través de una deformación excesiva de la subrasante o en las capas no cementadas y /o por fatiga de las capas cementadas o con ligantes.

De acuerdo a las amplias investigaciones realizadas hasta el momento se consideran como deformaciones críticas: la compresión o fatiga de la subrasante y la fatiga por tracción en la fibra inferior de la mezcla asfáltica. En ambos casos existe una relación lineal bilogarítmica entre la deformación específica y el número de repeticiones de carga equivalente N_{8,2}.

En el GRAFICO 1 se muestran correlaciones entre la deformación de la subrasante con los criterios DAMA CHEVRON, NOTTINGHAN y SHELL para distintos grados de confiabilidad estadística. En el GRÁFICO 2 se muestran dos leyes de fatiga de mezclas asfálticas, una correspondiente al tipo F-1 de SHELL y otra calculada con el método DAMA para Vv =5% y Vb= 11% y distintos Stiffness. Si bien las tendencias de las rectas son similares, los resultados pueden dar valores sensiblemente diferentes.

EXP	HESION GEN	ERAL: Ig ET	- a - b IgN	T= 0.02
MEZCLA TIPO	W-MAAT	T mix *C media	STIFFNESS Kg/cm ²	FATIGA ET
SI-FI-50	5	7	100,000	1.70 10 N N N
	10	14	65,000	1.79
	15	22	40.000	2.15
	20	29	20,000	2.91
	25	36	10.000	3.89
SI-FI-100	5		75.000	1.74
	10	toria.	42.000	2.01
	15		23.000	2.64
	20		10.000	3.89
	25		5.000	5.59
SI-F2-50	5	7	100,000	2.47 10 N 0.2015
	10	14	65.000	257
	15	22	40.000	2.63
	20	29	20.000	3.21
	25	36	10.000	4.36
SI-F2-100	5		75.000	2.50
	10		42,000	2.57
	15		23.000	295
	20		10.000	4,36
	25		5.000	5.26
PARA EVALUACION		20	13.000	3.44 IO N 01626
ŜI-FI(50-100) SI-F2(50-100)		20	13.000	2.57 IO N 02018

DETERMINACION DE LAS RECTAS DE FATIGA F1 Y F2 (CHARTS SHELL M3 y M4) PARA MEZCLAS TIPIFICADAS

5. ESTRUCTURAS ESTU-DIADAS

Se analizaron 4 mezclas representativas: S1-F1-50, S1-F2-50; S1-F1-100 y S1-F2-100, en espesores de 10 cm, 15 cm y 20 cm, conformando la siguiente estructura:

Mezcla asfáltica (variable) Base Granular CBR =80% 15 cm

TABLA 2 COEFICIENTES a₁ Mezclas S₁-F₁-50 y S₁-F₂-50

T°C	h"	Smix	_T	_c	S ₁ -l	ELL ₁₋ 50	AA	sнто	SHELL S ₁ -F ₂ -50	AAS	SHTO
		Psi	10-6	10 ⁻⁶	N _T	Nc	SN ₁	-1	N _T	SN ₁	-1
20	6	280,000	306	644	1,04x10*	3,57×10 ⁸	2,15	0,36	1,14x10 ^a	1,46	0,24
	8		217	440	8,58x10*	1,64<10'	3,05	0,38	6,28×10°	1,97	0,25
	10		163	318	5,00x10"	6,01×10'	4,08	0,41	2,59x10 ⁸	2,50	0,25
15	6	560,000	194	429	2,66x10°	1,81×10′	2,51	0,42	4,08×10 ^a	1,83	0,31
	8		135	286	2,47x10'	9,19x10'	3,63	0,45	2,48x10*	2,48	0,31
	10		0993	205	1,63x10 ⁸	3,48x10 ^a	4,86	0,49	1,13x10"	3,19	0,32
10	6	910.000	137	317	7,32x10 ⁸	6,09x101	2,97	0,50	2,04x10 ⁸	2,40	0,40
	8		0944	207	7,23x10'	3,34x10 ⁸	4,30	0,54	1,29x10*	3,26	0,41
	10		0696	149	5,15x10 ^a	1,25x10 ^s	5,70	0,57	6,28x101	4,21	0,42
5	8	1.400.000	100	240	3,69x10"	1,85x10 ^a	3,87	0,64	7,97×10 ^a	3,01	0,50
	8		0679	154	3,99x10 ⁸	1,09×10°	5,51	0,69	5,43×10*	4,12	0,51
	10		48,7	110	3,08x10 ⁸	4,20x10°	7,19	0,72	2,82×10 ⁸	5,25	0,52

TABLA 3 COEFICIENTES a₁ Mezclas S₁-F₁-100 y S₁-F₂-100

T°C	h"	Coming	Smix	_т	_c	S ₁ -F	ELL 1-100	AA	внто	SHELL S ₁ -F ₂ -100	AA	внто
		Psi	10-6	10-6	N _T	Nc	SN ₁	-1	N _T	SN ₁	-1	
20	4	140,000	740	1,08	2,71x10*	4,51x10 ³	120	0,30	6,56x10*	0,89	0,22	
	6		515	885	2,52x10 ⁸	1,00x10 ⁸	1,81	0,30	3,95x10 ⁴	1,29	0,22	
	8		376	612	1,74x10°	4,38x10 ⁸	2,51	0,31	1,88x10 ⁸	1,72	0,22	
15	4	322,000	484	924	3,40x10*	8,43x10 ^a	1,26	0,32	7,76×10 ^s	0,92	0,23	
	6		319	633	4,41×10°	3,83x10 ⁸	1,99	0,33	6,12×10*	1,41	0,24	
	8		228	451	3,48x10 ⁸	1,49x10"	2,82	0,35	3,23x10 ^a	1,89	0,24	
10	4	588.000	339	792	5,67×10*	1,50x10 ⁸	1,39	0,35	2,29x10*	1,16	0,29	
	6		215	508	9,34:109	9,23x10°	2,26	0,38	2,18x10 ⁹	1,77	0,30	
	8		151	344	8,20x10 ⁸	4,39x10°	3,25	0,40	1,26x10 ^a	2,38	0,30	
5	4	1.050.00	234	659	2,28x10 ⁵	3,26x10 ⁸	1,78	0,45	1,25x10 ^a	1,80	0,40	
	6		144	394	4,52×10 ⁸	2,55x10°	2,94	0,49	1,39x10 ^a	2,42	0,40	
	8		97,7	253	4,92x10"	1,50x10 ^a	4,33	0,54	9,49x10*	3,33	0,42	

Subbase CBR = 30% 20 cm Subrasante CBR = 3%

Las mismas mezclas se procesaron como Full Depth, sobre un suelo de CBR= 20% y con espesores de 15 cm, 20 cm y 25 cm..

Las temperaturas medias consideradas fueron: 5°C, 10°C, 15°C y 20°C, con las cuales se cubren las correspondientes a todo el país.

En el GRAFICO 3 se esquematizan las Estructuras Tipo estudiadas para una temperatura wMAAT de 20°C, en las que se han volcado las deformaciones específicas de tracción en la capa asfáltica y de deformación en la subrasante.

6. CALCULOS REALIZA-DOS

Se verificaron los resultados de los programas ELSYM 5, BISAR

SHELL SHELL AASHTO AASHTO _T _c S1-F1-50 S₁-F₂-50 **Smix** T°C h" 10⁻⁶ 10⁻⁶ Psi NT Nc SN NT SN -1 -1 20 6 280,000 306 644 1,04×10⁸ 3,57×10⁸ 2,15 0,36 1,14x10° 1,46 0,24 8 217 440 8,58×10° 1,64×10" 3,05 6,28×10^a 1,97 0,38 0,25 10 163 318 5,00×101 6,01×10" 4,06 0,41 2,59×10⁸ 2,50 0,25 15 6 560,000 194 429 2,66×10° 1,81×10" 2,51 0,42 4,08×10° 1,83 0,31 8 135 286 2,47×10" 9,19×10° 3,63 0,45 2,46×10⁸ 2,48 0,31 10 0993 1,63x10^a 3,48×10^a 205 4,86 0,49 1,13x10" 3,19 0,32 910,000 10 6 137 317 7,32×10⁸ 6,09×101 2,97 0,50 2,04×10° 2,40 0,40 8 0944 207 7,23×10° 3,34×10^a 0,54 4,30 1,29×10" 3,26 0,41 10 0686 149 5,15×10^a 1,25×10^a 5,70 0,57 6,28×10° 421 0,42 5 6 1.400.000 100 240 3,69×10" 1,85×10^a 3,87 0,64 7,97×10° 3,01 0,50 8 0679 154 3,99×10^a 1,09x10⁹ 0,69 5,43×101 5,51 4,12 0,51 10 48,7 0,72 110 3,08×10° 4,20×10° 7,19 2,82×10⁸ 5,25 0,52

TABLA 4
COEFICIENTES a_1 Mezclas S_1 - F_1 -50 y S_1 - F_2 -50
Full Depth

T°C	h"	Smitt	-T		_т	_c	S ₁ -F	ELL 1-100	AAS	нто	SHELL S ₁ -F ₂ -100	AAS	sнто
	Smix Psi 10 ⁻⁶		10 ⁻⁶	N _T	N _c	SN ₁		N _T	SN ₁	-1			
20	6	140,000	461	932	4,97×10°	8,15×10°	1,89	0,32	6,85×10*	1,33	0,22		
5	8		331	647	3,81×10 ⁸	3,51×10°	2,67	0,33	3,53x10 ^a	1,79	0,21		
	10		254	476	1,94×10′	1,20x10'	3,49	0,35	1,31×10 ⁸	2,23	0,22		
15	8	322,000	280	595	9,84x10³	4,90×10*	2,13	0,36	1,17×10°	1,47	0,25		
	8		198	404	8,29×10°	2,31×10′	3,03	0,38	6,51×10°	1,98	0,25		
	10		148	291	4,96×10′	8,57×10′	4,06	0,41	2,75×10 ⁸	2,53	0,25		
10	6	588,000	187	417	2,20×10 ⁸	2,03×10′	2,43	0,41	4,36x10³	1,85	0,31		
	8		130	277	2,06×10′	1,04x10³	3,52	0,44	2,64×10*	2,51	0,31		
	10		0957	199	1,36×10³	3,92×10 ^a	4,73	0,47	1,21×10′	3,23	0,32		
5	6	1.050.000	124	289	1,13x10'	8,81×107	3,19	0,53	2,91×10°	2,55	0,43		
	8		084	188	1,24×10 ^a	4,92×10 ^a	4,67	0,58	2,01×10'	3,51	0,44		
	10		61,3	135	8,64x10 ^a	1,89×10°	6,11	0,61	9,56x10'	4,49	0,45		

TABLA 5
COEFICIENTES a₁
Mezclas S₁-F₁-100 y
S₁-F₂-100
Full Depth

PC y DAMA CHEVRON, y como era de esperar los tres programas elásticos dieron los mismos resultados. Se utilizó ELSYM 5, por su mayor facilidad en la carga repetida de los datos.

Para cada mezcla, espesor y

temperatura se calcularon las deformaciones específicas ec de compresión en la subrasante y e⊤ de tracción en la mezcla asfáltica. Los Smix utilizados en el cálculo y las leyes de fatiga son los correspondientes al Método SHELL y fueron deducidas y presentadas en

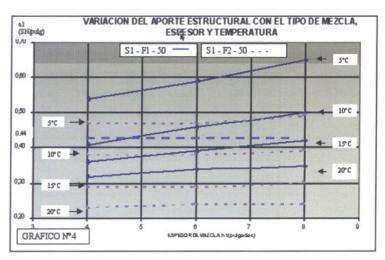
un trabajo anterior TABLA 1.

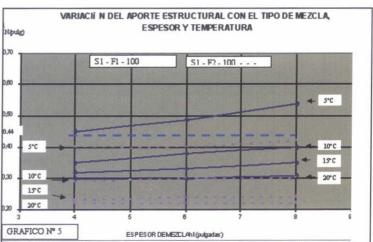
En base a estas leyes de fatiga se obtuvieron los números de repeticiones admisibles N_1 de tracción en la mezcla asfáltica y N_2 de compresión en la subrasante.

TABLA 2,3,4 Y 5.

TABLA 6

T°C	h°°	N	Zr	So	DPSI	Mr		SN
	S1	-F1-50-CC	NVEN	CIONA	L			
20	4	3.84E+04	0.000	0.40	1.70	12500	0.3593	1.29
	6	4.79E+05	0.000	0.40	1.70	12500	0.4804	2.02
	8	3.59E+06	0.000	0.40	1.70	12500	0.5835	2.83
15	4	7.05E+04	0.000	0.40	1.70	12500	0.3880	1.44
	6	1.16E+06	0.000	0.40	1.70	12500	0.5247	2.35
	8	1.02E+07	0.000	0.40	1.70	12500	0.6402	3.37
10	4	1.53E+05	0.000	0.40	1.70	12500	0.4250	1.66
	6	2.93E+06	0.000	0.40	1.70	12500	0.5727	2.74
	8	2.98E+07	0.000	0.40	1.70	12500	0.6983	4.00
5	4	6.68E+05	0.000	0.40	1.70	12500	0.4969	2.14
	6	1.40E+07	0.000	0.40	1.70	12500	0.6576	3.55
	8	1.72E+08	0.000	0.40	1.70	12500	0.7922	5.20
	S1	F2-50-CO	NVENC	IONAL	-			
20	4	8.03E+03	0.000	0.40	1.70	12500	0.2858	0.93
	6	6.13E+04	0.000	0.40	1.70	12500	0.3814	1.41
	8	3.11E+05	0.000	0.40	1.70	12500	0.4593	1.88
15	4	2.19E+04	0.000	0.40	1.70	12500	0.3328	1.15
	6	2.09E+05	0.000	0.40	1.70	12500	0.4400	1.75
	8	1.20E+06	0.000	0.40	1.70	12500	0.5254	2.35
10	4	9.02E+04	0.000	0.40	1.70	12500	0.3997	1.51
	6	9.74E+05	0.000	0.40	1.70	12500	0.5158	2.28
	8	6.33E+06	0.000	0.40	1.70	12500	0.6140	3.11
5	4	3.14E+05	0.000	0.40	1.70	12500	0.4597	1.88
	6	3.66E+06	0.000	0.40	1.70	12500	0.5845	2.84
	8	2.75E+07	0.000	0.40	1.70	12500	0.6949	3.95





COEF	COEFICIENTE DE APORTE ESTRUCTURAL a 1 (SN1/pulg)									
	S1-F1-50	S1-F2-50	S1-F1-100	S1-F2-100						
20°C	0.34	0.24	0.30	0.22						
15°C	0.39	0.29	0.33	0.24						
10°C	0.46	0.36	0.38	0.30						
5°C	0.59	0.49	0.49	0.40						

TABLA 7

Como verificación se aplicó la ley de fatiga para mezclas asfálticas del Método DAMA (ASPHALT INSTITUTE):

 $N_F = 18,4 * 0,004325 * 10^M *$ ет ^-3,291 * Mod^-0,854

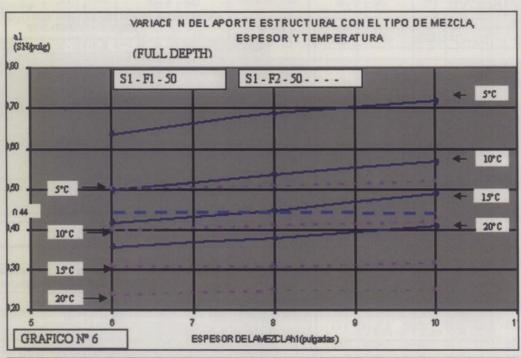
donde:

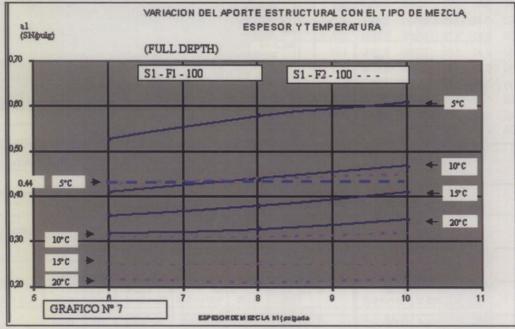
 $M = 4.84 * (V_B/(V_B+V_V) - 0.69)$ e_T: Deformación específica de la mezcla asfáltica.

V_B: % de asfalto en volumen.

V_√: % de Vacíos.

Con el N₁ y utilizando la fórmula del Método AASHTO 1993, se calcularon los números estructurales SN1, (en la TABLA 6 se muestra el cálculo para S1-F1-50 y S1-F2-50) y con ellos se dedujeron los coeficientes de aporte estructural de cada mezcla y temperatura con-



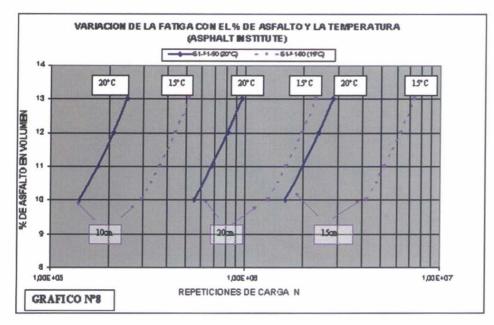


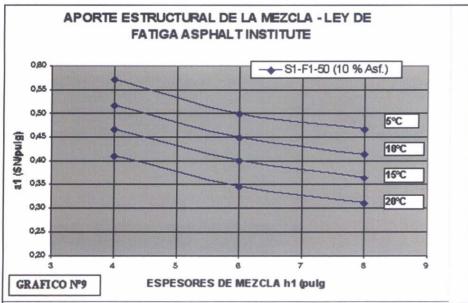
siderada que se volcaron a la TA-BLAS 2 y 3, para las estructuras convencionales y TABLAS 4 y 5 para las estructuras "Full Depth".

Los coeficientes de aporte estructural a1, se han graficado en función de los espesores y temperaturas wMAAT°C, para cada una de las mezclas estudiadas, con la ley de fatiga del Método SHELL (GRAFICOS 4 y 5) y con la ley de fatiga del método DAMA, para el caso particular de una mezcla con V_B =10% y V_V =4% (GRAFICO 6 y 7), en los que se aprecia que los coeficientes a1, que se aplican normalmente en el método AASHTO, son más elevados que los que resultan de aplicar las leyes de fatiga mencionadas, salvo en los casos de temperaturas bajas, mez-

clas tipo F1, y asfaltos de baja penetración.

En la TABLA 7 se han volcado los valores promedios para las distintas temperaturas y tipos de mezcla.





7. VARIACION DE LA RE-SISTENCIA A LA FATIGA CON EL PORCENTAJE DE ASFAL-TO

Utilizando la ley de fatiga del Método DAMA, se calculó el número de repeticiones admisibles para dos temperaturas medias ponderadas (wMAAT 15°C y 20°C) y para tres espesores de mezcla: 10cm, 15 cm y 20 cm.. En el GRA-FICO 8 se aprecia el sensible au-

mento de la resistencia a la fatiga con el aumento del porcentaje de asfalto. En el GRAFICO 9 se aprecia la representación del coeficiente de aporte a1 según ley de fatiga de Instituto del Asfalto.

CONCLUSIONES:

1. Los coeficientes a de aporte estructural calculados con la metodología de las mezclas asfálticas del Método AASHTO (0.44" en ge-

neral), resultan elevados para las temperaturas wMAAT°C de 15° y 20°C, y bajos para temperaturas de 5°C y 10°C y asfaltos de penetración 50-60. Como ejemplo: a una temperatura ambiente ponderada de 15º y una mezcla S₁F₁50 la relación de coeficientes resulta un 0.39/0.44 = 88%, o sea que con a = 0.44", aplicado a un espesor h₁= 4" requeriría que el espesor asfáltico de diseño se incremente a 4.51". Idem para la mezcla tipo S₁-F₁-100 y temperaturas medias anuales de 15º C; el coeficiente a1 según AASHTO es de 0.44 y según el presente trabajo de 0,33; consecuentemente el espesor debería incrementarse en 0,44/0,33 = 33%

El trabajo pone en evidencia un déficit estructural importante si se diseña con valores AASHTO de at = 0,44" y si se trata de zonas de temperaturas cálidas y templadas, especialmente en el caso de mezclas con asfalto de penetración 50/60

- 2. Se recomienda adoptar los valores a₁ de la TABLA 7, que son mas conservativos que los utilizados habitualmente.
- 3. Para aumentar la resistencia a la fatiga es conveniente incrementar la cantidad de asfalto al máximo que lo permitan los distintos requerimientos. Un incremento del 1% en volumen (0,45% en peso) aumenta el Nt en un 35%.
- 4. Los cálculos han sido realizados para una confiabilidad del 50%. Para una confiabilidad del 95% y una dispersión So= 0,40, el criterio equivale a multiplicar por 4,55 el Nt en el método AASHTO, y por 5,85 en el método SHELL.





Nº	DENOMINACION DEL PROYECTO	OBJETO	LONG.	MONTO (\$)	% AV	ESTADO
1011	OBRAS EN EJECUCIÓN		(Km.)			
1	R.P. N° 9 TRAMO: J. J. CASTELLI - MIRAFLORES Y ACC.A CASTELLI Y MIRAFLORES	CONSTR.DE OBRAS BASICAS Y PAVIMENTO	51,00	16.598.465,40	77	EN EJECUCIÓN.
	R.P. Nº 9.TRAMO: J. J. CASTELLI - LTE. DPTO. MAIPÚ Y ACC.A CASTELLI	REPAVIMENTACION	31,10	5.599.970,23	81	EN EJECUCIÓN.
3	R.P. N° 4 TRAMO: QUITILIPI - VILLA BERTHET	CONSTR.DE OBRAS BASICAS Y PAVIMENTO	48,40	15.549.764,49	83	EN EJECUCIÓN.
4	ACCESO A SELVAS DEL RÍO DE ORO POR RUTA PROV. Nº 34. TRAMO: EMP. RPNº 90 - SELVAS DEL RÍO DE ORO	MEJORAMIENTO Y ENRIPIADO	12,00	814.703,62	100	EN EJECUCIÓN.
\$	ACCESO A QUITILIPI POR AVENIDA SAN MARTÍN. TRAMO: EMP.	CONSTRUCCION DE CALZADA DE PAVIMENTO DE HORMIGON	1,07	598,161,01	59	EN EJECUCIÓN.
	ACCESO A L PUERTO DE BARRANQUERAS POR AV. LAPRIDA, TRAMO: AV. DIAGONAL EVA PERÓN - AV. GABOTO	REPAVIMENTACION ASFÁLTICA Y ENSANCHE DE CALZADA DE H°	1,00	995.660,99		EN EJECUCIÓN.
	ACCESO AL PARQUE AEROPUERTO, TRAMO: CALLE GÜEMES E/AV. 25 DE MAYO Y PARQUE AEROPUERTO	CONSTR. DE CALZADA DE H°, PORTAL DE	2,95	1.399.744,83	-11	EN EJECUCIÓN.
8	CANTERA LAS PIEDRITAS. CONCESIÓN POR 4 AÑOS.	PROVISION DE PIEDRA PARA OBRAS VIALES	0,00	231.000,00	0	EN EJECUCIÓN.
9()	CAMINO VECINAL - ACC. VIEJO A PTO. TIROL. TRAMO: EMPALME R.N.Nº 16 - PTO.TIROL	MEJORADO Y ENRIPIADO DE 2,4 Km MÁS CALLE ALREDEDOR DE FÁB.DE TANINO	3,50	168.278,61	24	EN EJECUCIÓN.
10	AUTOVIA DE SAENZ PEÑA .TRAMO: EMPALME RUTA NACIONAL Nº 95 - CALLE 128 Y ACCESO POR CALLE 12.	CONSTR.AUTOVIA y CALLES COLECT. y	5,45	4.492.209,02	11	EN EJECUCIÓN.
11	RUTA PROV. Nº 4. TRAMO: PPA. VERDE - CANCHA LARGA.	CONSTRIDE OBRAS BASICAS Y PAVIMENTO	25,00	8.270.000,00	5	EN EJECUCIÓN.
12	R.P. Nº 4 - TRAMO: VILLA BERTHET - SAMUHU	REPAVIMENTACION	26,80	2.850.000,00	0	LICITADA
3	R.P.N° 9.TRAMO; CAPITAN SOLARI - COL.UNIDAS - LAS GARCITAS	OBRAS BÁSICAS Y PAVIMENTACIÓN	41,10	14.600,000,00	0	LICITADA
5	R.P. N° 5. TRAMO: HERMOSO CAMPO- VENADOS GRANDES. 2* SECCIÓN Y ACC. A HERMOSO CAMPO.	RECONSTR. PARCIAL Y REPAVIMENTACIÓN	27,00	4.100.502,02	0	LICITADA
15	CONSERVACION PERMANENTE DE 30.000 KM DE CAMINOS DE TIERRA-28 % POR ADMINISTR. 75% POR CONSORCIOS CAMINEROS		30.000,00	8.200.000 7.000.000		
		SUB-TOTALES	30.276,37	91.468.460,22	A SUPPLE	
	OBRAS A EJECUTAR		10.10		7 7	
10	R.P.N° 12.TRAMO: CHARATA - EMPALME RUTA PROV. N° 6 EN STGO. DEL ESTERO. CIRCUNVALACIÓN Y ACCESO A CHARATA EN TRES TRAMOS	OBRAS BÁSICAS Y ENRIPIADO	96,10	10.750.000,00		LICITADA
2	AUTOVÍA DE LA R.NAC.N° 16 EN SU PASO POR RCIA. TRAMO: ROTONDA PUENTE GRAL. BELGRANO (EMP. R.P.N° 63) - EMP. ROTONDA R.N.N° 11.	CONSTRUCCIÓN DE AUTOVÍA, CALLES COLECTORAS, CICLOVÍA, SEMAF., SEÑALIZ. E ILUM.	12,70	17.500.000,00	-	LICITADA
3	R.NAC. N° 89, TRAMO: GRAL, PINEDO - VILLA ANGELA Y ACC. PAMPA LANDRIEL, MESÓN DE FIERRO Y CORONEL DU GRATY (ENRIPIADO).	PAVIMENTO FLEXIBLE NUEVO.	93,64	17.775.000,00		LICITADA
4	AUTOVÍA DE LA R.NAC.Nº 11 EN SU PASO POR RCIA. TRAMO. Km 999,5 (CEM.PARQUE JAZMÍN) - Km 1010,1 (AUTÓDROMO) Y ACC. A RCIA. POR AV. 25 DE MAYO. EN TRES TRAMOS	CONSTR. DE AUTOVÍA, CALLES COLECT., PUENTES E INTERSEC.A DISTINTO NIVEL, CICLOVÍA, SEMAF., SEÑALIZ. E ILUM.	12,80	27.500.000,00	AND STREET	LICITADA
5	RUTAS DEL SUDOESTE CHAQUEÑO: R.P. N° 5 -TRAMO: EMP. R.N. N° 89 - VENADOS GRANDES (1° SECCIÓN)	RECONSTRUCCIÓN PARCIAL Y REPAVIMENTACIÓN	27,00	4.200.000,00		PROY.EJEC. EN ELAB.
6	RUTAS DEL SUDOESTE CHAQUEÑO: R.N. Nº 89 TRAMO: VILLA ÁNGELA - SAMUHŮ Y ACC. Á ENRIQUE URIEN Y V.ANG.	OBRAS BÁSICAS Y PAVIMENTACIÓN	43,00	14.800.000,00	Paris P	PROY. EN ELAB.
	R.P.Nº 9.TRAMO: LAS GARCITAS - EMP. R.N. Nº 95	OBRAS BÁSICAS Y PAVIMENTACIÓN	60.23	22.563.266.00	The state of	PROY. EJ.EN ELAB.
3.	R.N.Nº 95, TRAMO: EMP. RPNº 9 - Aº EL ASUSTADO - LTE.	OBRAS BÁSICAS (68 Km) Y REPAVIMENTACIÓN PARCIAL (15 Km)	83,00	13.966,000,00	1	PROY, EN ELAB. EN D.N.V.
8	FORMOSA					
8 9	FORMOSA R.P.N° 7. TRAMO: EMP.RNN° 16 - GRAL, SAN MARTÍN Y ACC.	OBRAS BÁSICAS Y PAVIMENTACIÓN	80,00	20.300.000,00	P Charles	PROY, EN ELAB.





Dirección de Vialidad Provincia de Buenos Aires









GLASS BEADS S.A.

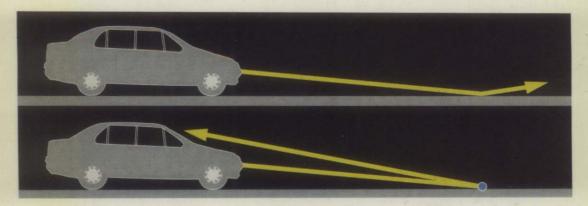




MICROESFERAS DE VIDRIO EL FUNDAMENTO DE LA SEGURIDAD VIAL







Rodríguez Peña 431 - 5º "A" (1020) Buenos Aires - Argentina - Tel/Fax 54-11-4372-8746/8662 - E-mail gssbeads@ba.net