

CARRETERAS

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS AÑO XXXIX N° 143 OCTUBRE 1994



42° ANIVERSARIO DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS



INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

Promueve y difunde el uso
del Cemento Portland

● **ASESORAMIENTO TECNICO A**

Reparticiones públicas,
Entidades profesionales,
Arquitectos, Ingenieros,
Empresas Constructoras.

● **LABORATORIOS**

Ensayos de morteros y hormigones,
mezclas de suelo-cemento, elementos
premoldeados y estudios relacionados
con la especialidad. Dosificaciones.

● **PUBLICACIONES**

Revistas, Boletines, Folletos,
Informaciones Técnicas.

● **BIBLIOTECA**

Técnico-especializada, de carácter público,
en su Sede Central.

1939-1994

SEDE CENTRAL

Calle San Martín 1137
1004 - Bs. As.

DEPTO. DE INVESTIGACIONES

Capitán Bermúdez 3958
1638 - Vicente López

10 SECCIONALES

En todo el país

PROMOVER EL CONSUMO DE CEMENTO PORTLAND

ES CRECER CONSTRUYENDO EL PAIS

ARSA. AHORA Y SIEMPRE JUNTO AL CAMINO.



Aliviador Arroyo Morón:
Estructura ARSA TL 457.
Longitud 1.200 m.

TUNELES.



Alcantarilla en el Acceso a Paraná.
Estructura ARSA MP 100.

ALCANTARILLAS.



Paso vehicular bajo vías FCGSM y FCGU.
San Miguel, Buenos Aires.
Estructura ARSA TL 457.

PASOS PEATONALES Y VEHICULARES.



Reacondicionamiento
Autopista Ricchieri.
Defensas ARSA DEFLEX.

SEGURIDAD VIAL.



UNA DIVISION DE SIDERAR S.A.I.C.

V. GOMEZ 214, (1706) HAEDO, BUENOS AIRES, ARGENTINA.
TEL/FAX 489-5103 AL 14



AFGP

ASOCIACION DE FABRICANTES DE CEMENTO PORTLAND

SAN MARTIN 1137 - PISO 3° (1004) Buenos Aires - Argentina
Tel: 312-3046/49 - Fax: 312-1700



LOMA NEGRA C.I.A.S.A.

Casa Central:
Av. Pte. R. S. Peña 634 (1035) Capital Federal
Tel: 331-1533/39 - Fax: 343-5453



JUAN MINETTI S.A.

Casa Central: Ituzaingó 87 (5000) Córdoba
Tel. (051) 230061 / 65 - Fax: (051) 242906
Sucursal. Bs. As.: H. Yrigoyen 434 - P 4°
(1086) Capital Federal
Tel: 343-5416 Fax: 331-3129



CEMENTOS AVELLANEDA S.A.

Casa Central:
Defensa 113 - Piso 6° (1065) Capital Federal
Tel: 331-7081/85 - Fax: 331-1664



CEMENTO SAN MARTIN S.A.

Casa Central:
Av. Pte. R. S. Peña 634 (1035) Capital Federal
Tel: 331-1533/39 - Fax: 343-5453



CORPORACION CEMENTERA ARGENTINA S.A.

Casa Central: Chacabuco 187 - (5000) Córdoba
Tel: (051) 236431/34/37 - Fax: (051) 236444
Sucursal. Bs. As.: Florida 1 Piso 4° (1005) Cap. Fed.
Tel: 331-1521/28 - Fax: 343-0705



PETROQUIMICA COMODORO RIVADAVIA S.A.

Casa Central: Barrio Don Bosco Km. 8
(9000) Comodoro Rivadavia
Pcia. del Chubut - Tel. (0967) 31111
Fax: (0967) 30180
Sucursal. Bs. As.: Alsina 1450 - P 8°
(1088) Cap. Fed.
Tel: 383-6525 Fax: 381-6526



Servicios Viales S. A.

SERVICIOS VIALES S. A. CONCESIONARIA DE RUTAS POR PEAJES

RUTAS NACIONALES 9,11 Y 33

Por mejores caminos y servicios para nuestros clientes

RECUPERADOR DE CAMINOS RR 250

- Recuperador de bases • Estabilizador de suelos in-situ • Gran eficiencia por su sistema de control de propulsión con detección de carga • Extremadamente versátil por sus rotores intercambiables.



COMPACTADOR VIBRATORIO DE ASFALTO CB-534B

- 10 Tons. • Motor diesel Cat 3054T • Articulación de 60/40% • Puesto del operador pivotante • Sistema de impulsión hidrostático • Sistema vibratorio de avanzado diseño de adaptación automática con el sentido de marcha.

COMPACTADOR VIBRATORIO DE SUELOS CS-533

- 10 Tons. • Motor diesel Cat 3116T • Sistema de pesas excéntricas, exclusivo • Sistema de impulsión hidrostático con bombas hidráulicas independientes para cada eje - Máxima tracción • Kit de rotores lisos y pata de cabra intercambiables • Sistema vibratorio de avanzado diseño que proporciona óptima fuerza de compactación.



**SI BUSCA CALIDAD Y RESPALDO,
SEGURO QUE LAS ENCUENTRA EN SU CAMINO.**

PAVIMENTADORA DE ASFALTO BG-210B

- Motor diesel Cat 3054T • Sin-fines de altura ajustable • Regla extensible con ancho de pavimentación entre 8' y 15' 6" • Miembros soporte de la regla de configuración triangular para máxima rigidez y resistencia torsional.



FRESADORA DE PAVIMENTOS EN FRIO PR-450C

- Líder del mercado
- De alta eficiencia por su tambor fresador impulsado por motor diesel Cat 3408TA transmisión mecánica de mando del tambor
- Máxima productividad
- Ancho de corte: 2 metros.



COMPACTADORES SOBRE NEUMATICOS PF/PS 300

- 10 Tons. • Siete ruedas • Inflado sobre la marcha • Ruedas traseras y delanteras con suspensión • Aplicación en suelos y asfaltos.



■ **CASA** ■ **CASA CENTRAL** Panamericana • Camino a Bancalari No. 2955 • C.C. 61 • (1646) San Fernando • Pcia. Bs. As. Tel.: Conmutador 746-3700 Fax: 746-3704 • Repuestos: 746-3900 Service: 746-3904 ■ **SUCURSALES:** ■ **TUCUMAN** Gral. Paz 1290 (4000) Tucumán Tel.: (081) 245848 / 246015 ■ **SALTA** Av. Palacios 2547 (4400) Salta Tel.: (087) 232552 / 232463 ■ **RESISTENCIA** Avalos 545 (3500) Resistencia • Chaco Tel.: (0722) 28869/25054 ■ **COMODORO RIVADAVIA** José Matos 198 (9000) Comodoro Rivadavia • Chubut Tel.: (0967) 32324 Fax: (0967) 33681 ■ **NEUQUEN** Félix San Martín 1228 (8300) Neuquén Tel.: (099) 24085 Fax: (099) 482387 ■ **SERVICIOS AUTORIZADOS:** ■ **CENTRO VIAL** Av. Juan B. Justo 2269 (5000) Córdoba Tel.: (051) 736415/736381 Fax: (051) 735279 ■ **PARANA MAQUINARIAS** Av. Córdoba 9501/7 (2000) Rosario • Santa Fe Tel.: (041) 569575 / 569597 / 572690 ■ **PROMAC** Aristóbulo del Valle 4260 (7400) Olavarría • Pcia. Bs. As. Tel.: (0284) 27758 / 20394 Fax: (0284) 27758 ■ **PROTO SRL** Guanahani 3548 (7600) Mar del Plata • Pcia. Bs. As. Tel.: (023) 800567 / 801622 / 801541 Fax: (023) 890498 ■ **TYMAQ** Av. Uruguay 4506 (3300) Posadas • Misiones Tel.: (0752) 31033 / 31044 Fax: (0752) 31055 ■ **DELFER** Rodríguez Peña 2648 (5515) Maipú • Mendoza Tel.: (061) 978534 Fax: (061) 978534.

CARTEPILLAR®
DISTRIBUIDO EN LA ARGENTINA POR
Macrosa

ADHESION



**CAMINOS
del
RIO URUGUAY**

S.A. de construcciones y
concesiones viales

Tronador 4102 - (1430) Capital Federal



**COMISION PERMANENTE
DEL ASFALTO**

REITERA SU ADHESION A LA LABOR DE LA ASOCIACION
ARGENTINA DE CARRETERAS SINTETIZADA EN SU LEMA
"POR MAS Y MEJORES CAMINOS" PARA REDUCIR EL COSTO
DEL TRANSPORTE

5 DE OCTUBRE - DIA DEL CAMINO

CARGADOR DE RUEDAS 928F

Motor diesel Cat 3116T • Transmisión power shift con neutralizador manual • Capacidad de balde: 2.1 m³

- Sistema de frenos de discos en baño de aceite
- Neumáticos 20.5 x 25
- Cabina ROPS insonorizada.



CARGADOR DE RUEDAS 950F

Motor diesel Cat 3116T • Transmisión power shift con neutralizador manual

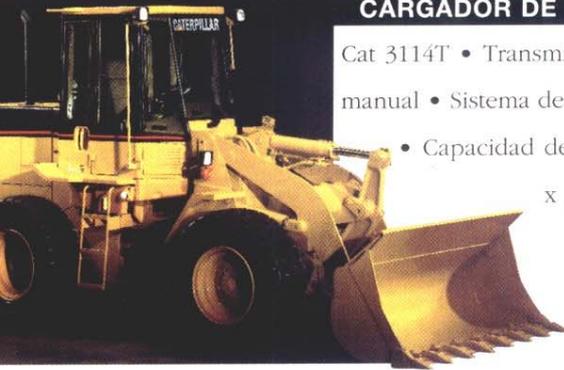
- Capacidad de balde: 3.1 m³
- Sistema de frenos de discos en baño de aceite
- Neumáticos 23.5 x 25
- Cabina ROPS insonorizada.



CARGADOR DE RUEDAS 918F

Motor diesel Cat 3114T • Transmisión power shift con neutralizador manual • Sistema de frenos de discos en baño de aceite

- Capacidad de balde: 1.7 m³
- Neumáticos 17.5 x 25
- Cabina ROPS insonorizada.



LO ULTIMO DE CATERPILLAR: CARGADORES LINEA F, EXCAVADORAS LINEA 300.

EXCAVADORA 330/330 L

Motor diesel Cat 3306T • Controlador electrónico autoprogramable que aumenta la eficiencia hasta 45% • Varias opciones de plumas y brazos • Zapatas de 32" • Baldes de 1.1 a 2.1 m³.



EXCAVADORA 312

Motor diesel Cat 3064T • Controlador electrónico autoprogramable que aumenta la eficiencia hasta 45%

- Profundidad de excavación de 5.86 m
- Zapatas de 20"
- Baldes de 320 a 630 litros.



EXCAVADORA 320/320 L

La más avanzada, versátil y productiva excavadora de su tipo • Motor diesel Cat 3066T • Controlador electrónico autoprogramable que aumenta la eficiencia hasta 45% • Varias opciones de plumas y brazos

- Zapatas de 32"
- Baldes: de 0.8 a 1.3 m³.

• CASA • CASA CENTRAL Panamericana • Camino a Bancalari No. 2955 • C.C. 61 • (1646) San Fernando • Pcia. Bs. As. Tel.: Conmutador 746-3700 Fax: 746-3704 • Repuestos: 746-3900 Service: 746-3904 SUCURSALES: • TUCUMAN Gral. Paz 1290 (4000) Tucumán Tel.: (081) 245848 / 246015 • SALTA Av. Palacios 2547 (4400) Salta Tel.: (087) 232552 / 232463 • RESISTENCIA Avalos 545 (3500) Resistencia • Chaco Tel.: (0722) 28869/25054 • COMODORO RIVADAVIA José Matos 198 (9000) Comodoro Rivadavia • Chubut Tel.: (0967) 32324 Fax: (0967) 33681 • NEUQUEN Félix San Martín 1228 (8300) Neuquén Tel.: (099) 24085 Fax: (099) 482387 SERVICIOS AUTORIZADOS: • CENTRO VIAL Av. Juan B. Justo 2269 (5000) Córdoba Tel.: (051) 736415/736381 Fax: (051) 735279 • PARANA MAQUINARIAS Av. Córdoba 9501/7 (2000) Rosario • Santa Fe Tel.: (041) 569575 / 569597 / 572690 • PROMAC Aristóbulo del Valle 4260 (7400) Olavarría • Pcia. Bs. As. Tel.: (0284) 27758 / 20394 Fax: (0284) 27758 • PROTO SRL Guanahani 3548 (7600) Mar del Plata • Pcia. Bs. As. Tel.: (023) 800567 / 801622 / 801541 Fax: (023) 890498 • TYMAQ Av. Uruguay 4506 (3300) Posadas • Misiones Tel.: (0752) 31033 / 31044 Fax: (0752) 31055 • DELFER Rodríguez Peña 2648 (5515) Maipú • Mendoza Tel.: (061) 978534 Fax: (061) 978534.

CATERPILLAR®

DISTRIBUIDO EN LA ARGENTINA POR

Macrosa



PAVIQUIARG S.A.

SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL DE CALLES Y CARRETERAS

- ✓ Provisión y Aplicación de Materiales Termoplásticos y Pinturas en Frío.
- ✓ Tachas Reflectivas y Divisores Físicos.
- ✓ Carteles y Señales para Rutas y Ejidos Urbanos.
- ✓ Proyectos de Señalización y Asesoramiento Técnico.

VELEZ SANSFIELD 6950
TELEFONOS Y FAX (041) 569883 - 575787

2000 ROSARIO - SANTA FE
REPUBLICA ARGENTINA



Gaviones
MACCAFERRI
Guemes 320-1621-Benavidez
Tel/Fax:(0327)52030/57522/57523

GEOFORT ES UN GEOTEXTIL PRODUCIDO PARA MACCAFERRI, A PARTIR DE FIBRAS 100% SINTÉTICAS, LARGAMENTE UTILIZADOS EN OBRAS GEOTÉCNICAS, HIDRÁULICAS Y DE INGENIERÍA CIVIL.

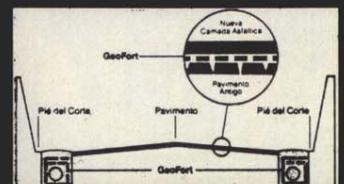
PRINCIPALES FUNCIONES

FILTRACION
SEPARACION
DRENAJE
REFUERZO
PROTECCION
RECUPERACION DE PAVIMENTOS
IMPERMEABILIZACION

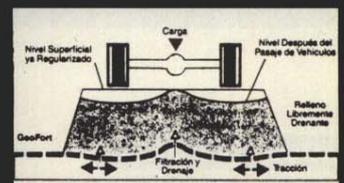
ESPECIALISTA EN SU SECTOR Y DOTADA DE UN CUERPO TÉCNICO DE ALTO NIVEL, MACCAFERRI PASA A OFRECER, A TRAVÉS DE DISTRIBUCIÓN EXCLUSIVA, OTROS PRODUCTOS DEL ÁREA DE INGENIERÍA.

INVIERTA EN QUIENES INVIERTEN PARA USTED

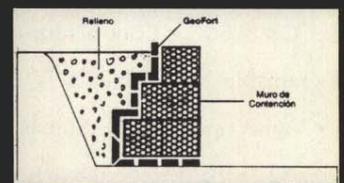
RETARDA LA PROPAGACION
DE LAS FISURAS EXISTENTES



REFUERZO ENTRE EL TERRAPLEN
Y EL SUELO COMPRESIBLE



ACTUA COMO FILTRO,
PERMITIENDO EL PASO LIBRE
DEL AGUA, REDUCIENDO
EL EMPUJE



Geotextiles

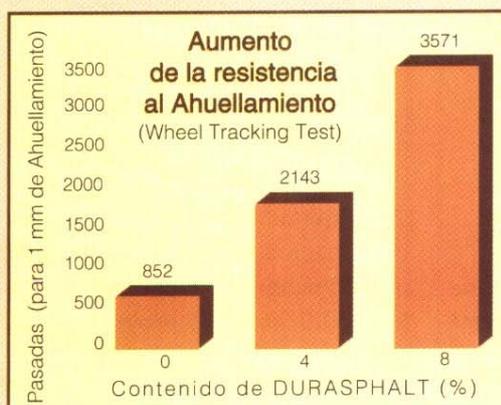
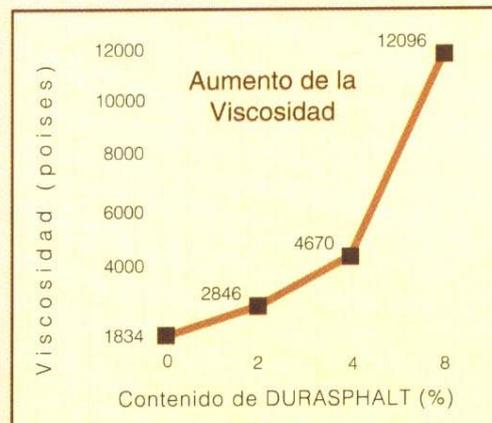
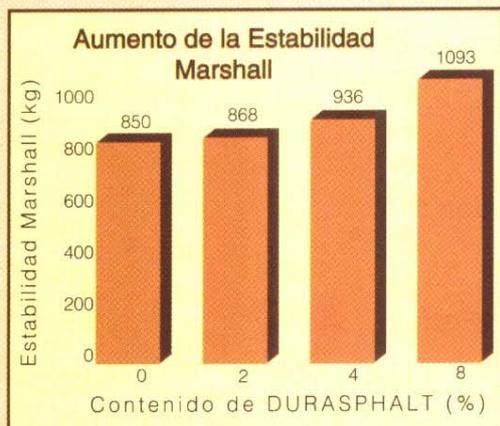
DURASPHALT

ADITIVO MEJORADOR DE ASFALTOS

El mejor camino hacia pavimentos de alta calidad

Agregando DURASPHALT como mejorador, Ud. obtiene:

- * Mejor adherencia Asfalto-Agregado
- * Menor susceptibilidad térmica, favoreciendo el desempeño en un rango más amplio de condiciones climáticas.
- * Menores ahuellamientos y desprendimientos.
- * Mayor capacidad de soporte de cargas.
- * La mejor ventaja técnico-económica.



EJEMPLOS DE APLICACION

- * Autopistas de alta densidad de tránsito.
- * Vías de transporte de carga.
- * Areas de peaje y estacionamiento.
- * Pistas de aterrizaje.

DURASPHALT ES:

- * Realmente compatible con el asfalto.
- * Incorporado fácilmente tanto al asfalto como a la mezcla de sólidos.

LAHER MERCANTIL S.A.

Intendente Neyer 924 (1643) Beccar, San Isidro, Buenos Aires, Argentina

Tel: (54-1) 747-8000/8100/8200 743-2012/13 Fax: (54-1) 747-5031



REFINERIA SAN LORENZO S.A.

ASFALTOS

REFINERIA SAN LORENZO trabaja y avanza. Privilegiando la **CALIDAD** y el **SERVICIO** al cliente, hoy somos líderes en el mercado de **CEMENTOS ASFALTICOS**.

Con el objetivo de poner toda nuestra **CAPACIDAD PRODUCTIVA** al servicio del mercado, continuaremos avanzando en la diversificación de nuestros productos; para que su Empresa encuentre todo lo que necesita, al **MEJOR** precio, con **RAPIDEZ** de respuesta y **ATENCION PERSONALIZADA**, acorde a las exigencias del mercado.

ESTA REFINERIA RESPONDE.

SERVICIO DE ATENCION AL CLIENTE: T.E.: 0476-26291/98

Planta Industrial: Ruta 11 Km. 331 (2200) San Lorenzo - Santa Fe - Argentina

Sede Comercial: Suipacha 570 6º Piso "B" (1008) Buenos Aires - Argentina.

Tel.: 326-2789/2778/2621/2495/2477 - 393-9547/9697 - Fax: 326-7352



Consultores Argentinos Asociados S.A.
CADIA

26 años en el Camino de la tecnología

ESTUDIOS DE INGENIERIA

- Relevamientos topográficos
- Estudios hidráulicos
- Estudio de suelos
- Estudios de pavimentos
- Estudio de hormigones
- Diseño de Puentes
- Diseño de intersecciones
- Señalización e iluminación
- Seguridad vial
- Planificación urbana

EVALUACION ECONOMICA

- Tránsito
- Datos históricos y proyecciones
- Censos Origen-Destino
- Costos del Proyecto
- Beneficios del Proyecto
- Análisis Costo-Beneficio
- Curva de inversiones
- T.I.R. y V.A.N.
- Costos de operación de vehículos
- Año óptimo de iniciación de obras

ESTUDIOS AMBIENTALES

- Impactos socio-culturales
- Impacto visual
- Impacto acústico
- Impacto sobre medio ambiente
- Erosión de suelos
- Cobertura vegetal
- Contaminación de aire y aguas
- Impactos reversibles e irreversibles
- Mitigación de impactos
- Modificación de proyectos

SÓFTWARE ESPECIFICO: - H.D.M. III - DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

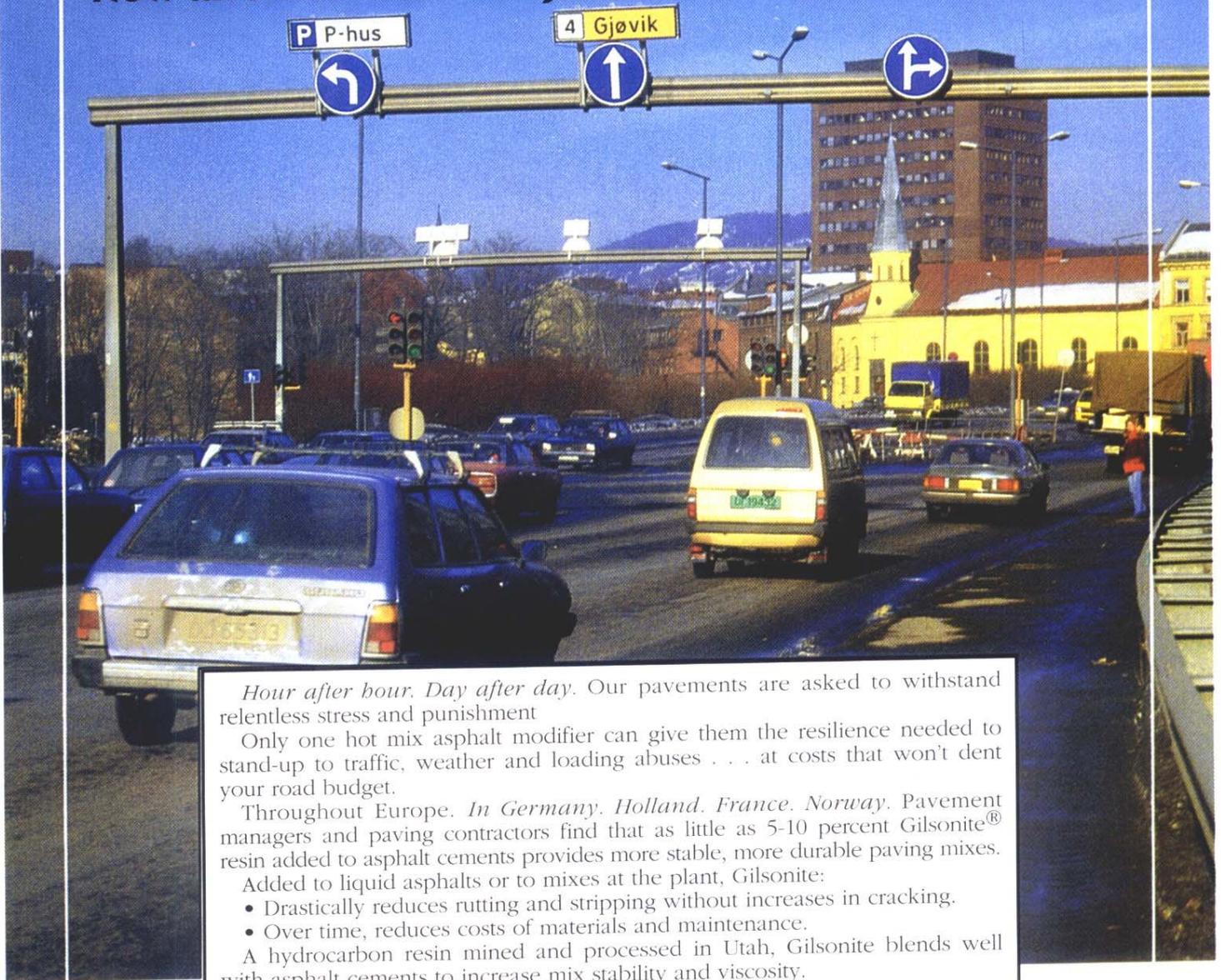
Casa Central: Paraná 755, 5º Piso, (1017) Buenos Aires

Tel.: (01) 40-5220

Fax.: (01) 40-5220 / (021) 25-7649

RESILIENCE.

Now affordable and easy to achieve in your pavements



Hour after hour. Day after day. Our pavements are asked to withstand relentless stress and punishment

Only one hot mix asphalt modifier can give them the resilience needed to stand-up to traffic, weather and loading abuses . . . at costs that won't dent your road budget.

Throughout Europe. *In Germany. Holland. France. Norway.* Pavement managers and paving contractors find that as little as 5-10 percent Gilsonite[®] resin added to asphalt cements provides more stable, more durable paving mixes.

Added to liquid asphalts or to mixes at the plant, Gilsonite:

- Drastically reduces rutting and stripping without increases in cracking.
- Over time, reduces costs of materials and maintenance.

A hydrocarbon resin mined and processed in Utah, Gilsonite blends well with asphalt cements to increase mix stability and viscosity.

Until now, you couldn't find a hot mix modifier better suited for use with asphalt cements. As inexpensive. Or easy-to-use as Gilsonite.

The Europeans have taken the lead in showing how pavement resilience can be achieved with Gilsonite. They have the pavements to prove it. Now it's our turn.

For more details on Gilsonite for your pavements,
including lab reports and/or field documentation, write or call.

Distributor inquiries welcome

ARQ. IGNACIO SZULMAN
INT'L MARKETING
REPRESENTANTE EXCLUSIVO
JOSE HERNANDEZ 1654Z 6° B
1426 - BUENOS AIRES - ARGENTINA
TEL - 54 1 782-6301
FAX - 54 1 788-0846

GILSONITE[®]
HMA MODIFIER



*Por el buen
camino...*

**COVINORTE SA
COVICENTRO SA
CONCANOR SA**

Reconquista 672, piso 5º
(1003) Capital Federal

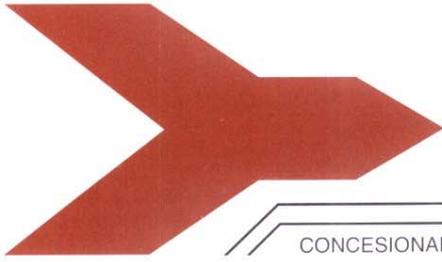


Química Bonaerense C.I.S.A.

- EMULSIONES ASFALTICAS CATIONICAS: RAPIDA, MEDIA Y LENTA. PARA TODOS LOS CLIMAS Y DIVERSOS MATERIALES PETREOS.
- ADITIVO AMINICO MEJORADOR DE ADHERENCIA.
- ADITIVO QB-BACHE.
- ASFALTOS DILUIDOS.
- CEMENTOS ASFALTICOS.
- CEMENTOS ASFALTICOS CON ADITIVO AMINICO MEJORADOR DE ADHERENCIA.
- MEZCLAS ASFALTICAS DE APLICACION EN FRIO.

Planta Wilde y Administración: Fabián Onsari 1847 - (1875) WILDE, Pcia. Bs. As.
Teléfonos: 246-6800/7725/5513/8919 - Fax: 246-6797

Planta Roldán: Ruta Nacional N° 9 y Santa Rosa - (2134) ROLDAN, Pcia. Santa Fe
Teléfono: 041-961073 y 961214



**NUEVAS
RUTAS S.A.**

NECON S.A.
J.J. CHEDIACK S.A.

CONCESIONARIO VIAL

UNA EMPRESA DE EMPRESAS

*Que trabaja para brindarle Seguridad y Confort en
un viaje más placentero*



A Través de:

Ruta Nac. Nº 5 - Luján - Santa Rosa

Ruta Nac. Nº 7 - Luján - Laboulaye

ORESA

Organización Estudio Aeropuertos

Ing. Tomás F. Hughes
Ing. Oscar A. N. Alemán

Proyectos de pistas, edificios e instalaciones especiales de iluminación y balizamiento.
Repavimentaciones. Estudios operativos y de sistemas de control y seguridad de vuelo.
Estudio de obstáculos. Elección de emplazamientos.
Asistencia Técnica a Organismos Provinciales y
Empresas Privadas.

Santiago del Estero 454, Of. 34- Tel.: 383-9997 - Buenos Aires

Gago Tonín S.A.

SERVICIOS DE INGENIERÍA

INGENIERÍA VIAL Y DE TRANSPORTES
INGENIERÍA HIDRÁULICA Y SANITARIA
ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA ESTRUCTURAL

Diag. 74 N°483 (1900) - La Plata
Teléfonos: (021) 245176 - 38028
Fax: 0054-21-257616

- ESTUDIOS
- PROYECTOS
- PLANIFICACIÓN
- DIRECCIÓN E INSPECCIÓN
- ASISTENCIA TÉCNICA
PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN
- ESTUDIOS ECONÓMICO - FINANCIEROS
- GERENCIAMIENTO DEL MANTENIMIENTO VIAL



EN SEÑALIZACION VIAL

VAWA SA

**PROYECTO Y EJECUCION
SEÑALIZACION HORIZONTAL, VERTICAL Y LUMINOSA**

José M. Paz 216/222 - Tel/fax: 0543 - 20886/23118 - C.P. 5147 Córdoba.

3M *Innovation*

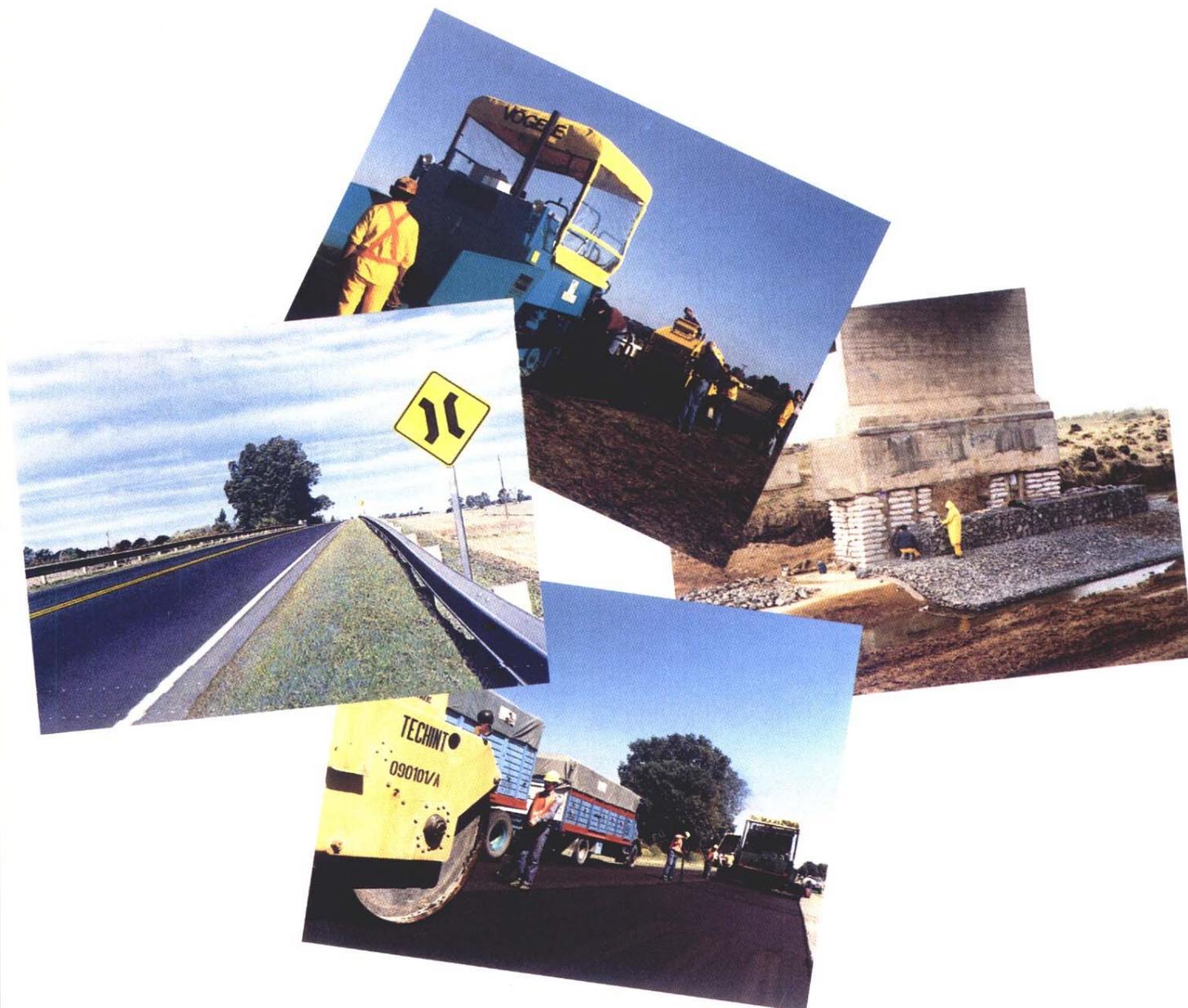
TECNOLOGIA VIAL S.R.L.



- MEZCLA ASFALTICA ELABORADA en CALIENTE de APLICACION en FRIO para CARPETA de RODAMIENTO "RAPIROD"
- MATERIAL INSTANTANEO PARA BACHEO "RAPIBACH"
- MATERIAL INSTANTANEO PARA TOMADO DE JUNTAS Y FISURAS RAPIBACH "F"
- CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE
- SERVICIOS INTEGRALES DE PAVIMENTACION Y BACHEO
- PINTURA VIAL PARA DEMARCACION HORIZONTAL
- SEÑALIZACION INTEGRAL
- ASESORAMIENTO TECNICO SIN CARGO

ADMINISTRACION Y VENTAS
Av. Callao 468 - 1º of. 6 y 8 Bs. As.
Tel. y Fax: 476-3823 - 40-2493 y 374-9094

PLANTA OLAVARRIA (Bs. As.)
P. Industrial - Tel. y Fax: (0284) 20710



**NUESTRAS OBRAS
DEMUESTRAN QUE
PARA NOSOTROS
EL DÍA DEL CAMINO
SE FESTEJA TODO EL AÑO.**

En CAMINOS DEL OESTE S.A. trabajamos todo el año con responsabilidad para mejorar y mantener el buen estado de las rutas 7, 8 y 193. Y para brindarle el mejor servicio en cuanto a confort y seguridad en el tránsito. Por eso hoy, en el Día del Camino, nuestras rutas pueden lucir como verdaderas homenajeadas.



Carlos M. Della Paolera 299-1001 Buenos Aires, Argentina - Tel. 318-4100 - Télex 18932/9132 - Fax 318-4660



CAMINOS
DEL OESTE

ING. TOSTICARELLI Y ASOCIADOS S.A. ESTUDIOS Y SERVICIOS DE INGENIERIA

- NUEVAS TECNOLOGIAS EN MATERIALES Y PAVIMENTOS.
- MICROCONCRETOS ASFALTICOS. CAPAS DRENANTES. ASFALTOS MODIFICADOS.
- EVALUACIONES DE RUGOSIDAD E INDICE DE ESTADO.
- AUDITORIA TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD.
- BANCO DE DATOS Y MODELOS DE GESTION DE PAVIMENTOS.
- ESTUDIOS ESPECIALES DE OBRA Y DE PROYECTO.

Riobamba 230 - (2000) - ROSARIO

Teléf.: (041) 820531/7950
Fax: 041-821511

ADHESION:

CAMARA
ARGENTINA DE
CONSULTORES

CONSOLID ARGENTINA S.A.

MicroPav[®]

Emulsiones asfálticas catiónicas
diseñadas específicamente para su necesidad
con la más alta tecnología

Slurry Seal

Micropavimentos

(emulsiones con asfalto modificado con polímeros)

Nuestras emulsiones están siendo aplicadas en las principales rutas del país,
rutas 3, 7 y 8; y en zonas urbanas como complemento del Sistema CONSOLID.



Sistema CONSOLID para estabilización de suelos.
Aplicable a todo tipo de suelo, hace de este
un material apto para la construcción de caminos,
reduciendo costos y ganando prestaciones.

CONSOLID ARGENTINA S.A. ofrece, para todos sus productos, asesoramiento
técnico y capacitación, a través de sus laboratorios abiertos y personal especializado.

Plantas y administración: R. Imperiale s/n (Parque Ind. "La Victoria")
2600 - Venado Tuerto - Santa Fé
Tel.: 0462-33392/5 - Fax: 0462-27707



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DEL CHACO DIRECCION DE VIALIDAD PROVINCIAL

RED VIAL DE LA PROVINCIA: 1.500 KM. DE PAVIMENTO Y 18.500 KM. DE TIERRA
AÑO 1994 PRINCIPALES REALIZACIONES

CON FINANCIACION EXTERNA (P.R.E.I.):

Rehabilitación de rutas, calles, caminos y obras de arte. Inversión: \$ 11.661.794,00.

CON RECURSOS LEY 23.966:

Conservación mejorativa y rehabilitación de 130 km. de pavimentos; construcción de obras de arte mayores y menores y conservación permanente y mejorativa en 19.000 km. de la Red Primaria, Secundaria y Terciaria. Inversión: \$ 11.400.000,00.

CON RECURSOS LEY PROVINCIAL 3.565 (CONSORCIOS CAMINEROS)

Reconstrucción, construcción y conservación de 14.000 km. de Red Terciaria. Inversión: \$ 2.700.000,00.
Equipamiento a 86 Consorcios Camineros: Adquisición de 63 tractores; 35 niveladoras de arrastre; 11 palas de arrastre; 12 rastras de disco y 2 casillas rodantes. Inversión; \$ 2.500.000,00.

OBRA POR CONVENIO CON LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD:

Continuación obras de Acceso a Zona Portuaria. Inversión: \$ 1.300.000,00.

LICITACIONES A EFECTUARSE ESTE AÑO CON FINANCIACION EXTERNA:

- a) Reposición de máquinas y equipos viales para conservación de caminos. Monto P.O. \$ 7.262.500,00.
- b) Rehabilitación y repavimentación de R.P. N° 90. Longitud: 99,663 km. Monto P.O. \$ 19.884.600,00.
- c) Rehabilitación y repavimentación de R.P. N° 94. Longitud: 16,824 km. Monto P.O. \$ 3.549.000,00.

POR REDUCCION DEL 16,40% EN PERSONAL, EL PLANTEL ACTUAL ES DE: 771 EMPLEADOS



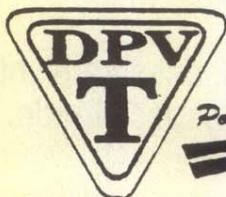
Vamos a CONSTRUIR UN CAMINO DE FUTURO para promover la INTEGRACION DEL N.O.A. e impulsar su VINCULACION CON LATINOAMERICA...!!!

**PROYECTO VARIANTE DE RUTA PROVINCIAL N° 365
" Alpachiri (TUCUMAN) - El Alamito (CATAMARCA) "**

**5 DE
OCTUBRE**

Un camino fundamental para unir el territorio de Tucumán con el Oeste de Catamarca en un fraternal y positivo impulso integrador de la Región NOA, con real proyección de futuro hacia el logro de una mejor vinculación con la República de Chile y los Países del Pacífico, por el Paso de San Francisco. Una vía de comunicación de real interés geopolítico, económico y social, que demandará una inversión estimada en \$ 45.000.000,- para la construcción de sus 52 Kms. de longitud, prevista concretar en 3 Secciones, la primera de las cuales se licitará próximamente con un Presupuesto Oficial de alrededor de \$ 15.000.000,- Una obra que pronto se hará realidad, CON EL ESFUERZO DE TODOS...!!!

**DIA
DEL
C
A
M
I
N
O**



Por el buen Camino...!



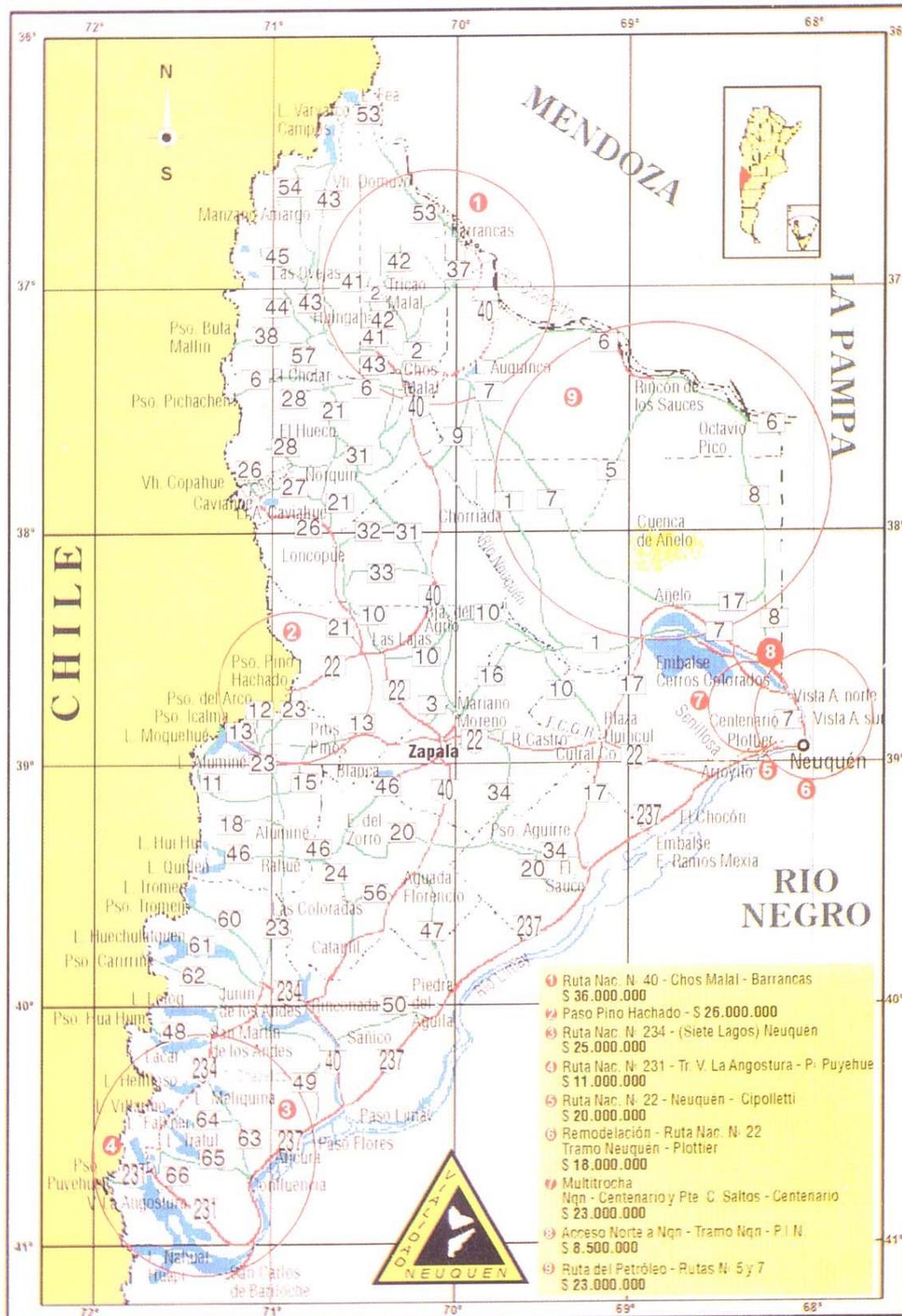
**DIRECCION PROVINCIAL
DE VIALIDAD
TUCUMAN**

**GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN
MINISTERIO DE ECONOMIA
Secretaría de Obras y Servicios Públicos**

PROVINCIA DE NEUQUEN

Dirección Provincial de Vialidad

PLAN VIAL



PROVINCIA DE LA PAMPA DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD

Este Organismo ha desarrollado en el período (5-10-93 al 5-10-94) planes de trabajos intensos a través de las distintas áreas que lo conforman, y que para el interés general los iremos desarrollando. Se hace saber que cada proyecto lleva implícito el propósito de optimizar la calidad de servicio de las redes camine-ras provinciales; y también de algunos tramos de las redes nacionales que surcan nuestro ámbito jurisdiccional; sien-do finalmente depositarios de estos be-neficios los usuarios.

DIRECCION PRINCIPAL DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

1- LISTADO DE OBRAS LICITADAS EN TRAMITE DE ADJUDICACION:

a) Lechada Asfáltica y Señalización Horizontal:

OBRA "A" Ruta Provincial Nº 4, Tramo: Meridiano V - Empalme Ruta Provincial Nº 1; y Ruta Provincial Nº 1, Tramo: Km 81,86 - Km /128,11 (Longitud Total 66,25 Km)

OBRA "B" Ruta Provincial Nº 1, Tramo: Km 128,11 - Km 172,83

Ruta Provincial Nº 1, Tramo: Km 234,99 - Km 255,12

Ruta Provincial Nº 1, Tramo: Km 340,78 - Km 361,08 (Longitud Total 85,15 Km)

La ejecución de ambas obras está prevista para el último cuatrimestre de 1994 y primer mes de 1995.

2- LISTADOS DE OBRAS A LICITAR:

a) Obras de Sellado Asfáltico con Arena
OBRA "C" Ruta Provincial Nº 10, Tramo: Km 86,03 - Km 123,90 (Longitud Total 37,06 Km)

b) Obras de Lechada Asfáltica y Señali-zación Horizontal

OBRA "D" Ruta Provincial Nº 20, Tramo: Km. 189,41 - Km 245,82

Ruta Provincial Nº 20, Tramo: Km. 245,82 - Km 263,62 (Longitud Total 74,21 Km)

OBRA "E" Ruta Provincial Nº 20, Tramo: Km 263,62 - Km 291,82

Ruta Provincial Nº 20, Tramo: Km 291,82 - Km 337,82 (Longitud Total 74,20 Km)

La ejecución de estas dos últimas obras

está prevista para los primeros cinco me-ses del año 1995.

c) Obras Básicas y Pavimento Flexible
CIRCUNVALACION DE MACACHIN (Longitud Total 5,771 Km.)

La ejecución de esta obra está prevista entre mayo y octubre de 1995.

RUTA NACIONAL S/Nº (ex-provincial Nº 28), Tramo: Ruta Nacional Nº 152 - Casa de Piedra, Sección: Km 54 - Km 92

DIRECCION PRINCIPAL DE CONSTRUCCIONES

1.- OBRAS CONCLUIDAS:

a) Mejoras Progresivas (Sellado con Le-chada Asfáltica)

ACCESO A LA LAGUNA DE GUATRA-CHE (Longitud Total 9,8 Km)

b) Obra Completa (Obra Básica y Cal-zada Bituminosa)

RUTA PROVINCIAL Nº 9, Tramo: Caleu-fú - Parera (Longitud Total 56 Km)

CAMINO SANTA ROSA - TOAY, Sección: Km 5,527 - Toay (Longitud Total 3,5 Km)

2.- OBRAS EN EJECUCION:

a) Obra Completa (obra Básica y Trata-miento Bituminoso)

OBRA "A" Ruta Provincial Nº 20, Tramo: Alpachiri - Ruta Nacional Nº 35 (Longi-tud Total 49,8 Km)

OBRA "B" Ruta Provincial Nº 7, Tramo: Ruta Provincial Nº 10 - Ruta Nacional Nº 5; y Ruta Provincial Nº 14, Tramo: An-chorena - Meridiano V (Longitud Total 50,1 Km)

OBRA "C" Ruta Provincial Nº 2, Tramo: Ruta Provincial Nº 7 - Meridiano V (Lon-gitud Total 52,3 Km)

OBRA "D" Acceso a Agustoni desde la Ru-ta Provincial Nº 1 (Longitud Total 30,6 Km)

OBRA "E" Ruta Provincial Nº 105, Tra-mo: Ruta Provincial Nº 10 - Límite con San Luis; y Ruta Provincial Nº 4, Tramo: Ruta Provincial Nº 11 - Límite con San Luis (Longitud Total 44,4 Km)

OBRA "F" Ruta Provincial Nº 102, Tra-mo: Ruta Provincial Nº 9 - Luan Toro; y Ruta Provincial Nº 11, Tramo: Ruta Pro-vincial Nº 102 - Ruta Provincial Nº 10 (Longitud Total 73,6 Km)

OBRA "G" Ruta Provincial Nº 7, Tramo: Ruta Provincial Nº 10 - Metileo (Longitud Total 48,6 Km)

DIRECCION PRINCIPAL DE CONSERVACION Y MANTENIMIENTO

En términos generales, esta dependencia ha realizado trabajos de mantenimiento en la red caminera provincial pavimen-tada y de calzada natural; canalizados a través de las Zonas de Conservación respectivas o de las áreas de su compe-tencia; consistente en:

- BACHEOS • CORTE DE PASTOS EN ZONAS DE CAMINO • SEÑALAMIENTOS • LECHADAS • SELLADOS • ARA-DAS • RECONSTRUCCIONES • ALTEOS • ENTOSCADOS • CONSERVACIONES • APERTURAS

Como hecho puntual y significativo, este sector inició las gestiones tendientes a re-novar el parque de maquinarias viales, habida cuenta de estar compuesto por un equipamiento de vieja data, con un inexorable proceso de deterioro y falta de operatividad. Como consecuencia de esto, se ha manejado un elevado costo de mantenimiento de las máquinas a lo que se vio sumado el encarecimiento de las tareas que se debían ejecutar con las mismas.

Por lo mismo, también se evaluaron las factibilidades que aporta la estabilidad económica actual, que permite acceder a créditos a largo plazo con interesantes condiciones financieras.

Tal lo expresado, se arbitraron los me-dios para que esta D.P.V. fuera admitida en el "Programa de Saneamiento y De-sarrollo Económico de las Provincias Ar-gentinas", auspiciado por el Banco Mun-dial.

La citada gestión tuvo curso favorable, por lo que el 15 de Junio del corriente ejercicio se efectuó la Licitación Pública Internacional Nº 1/94, dispuesta para la Adquisición de 25 Máquinas Motonive-ladoras y 10 cargadoras frontales, tra-mitada por Expediente Nº 82/94 (D.P.V.)

SANTA FE

DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD

La Dirección Provincial de Vialidad se encuentra encarando un ambicioso Plan de Desregulación de sus funciones operativas, en lo que respecta al mantenimiento de sus rutas, delegando la ejecución de los trabajos en Comunas y Consorcios de usuarios.

Asimismo se ha abocado a la restauración de la transitabilidad en sus 3.055 km. de rutas pavimentadas, seriamente comprometidos por la emergencia económica soportada, complementando ello con un Plan de Ampliación de dicha red, que contempla las necesidades de comunicación de las diferentes zonas del territorio.

Para lograr este cometido, la Provincia - además de los importantes fondos propios que ha destinado - ha obtenido préstamos del BIRF (Banco Mundial), del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y del Gobierno de Kuwait, con condiciones sumamente ventajosas en períodos de amortización y tasas de interés.

Debe destacarse que se ha concretado la adjudicación de la concesión mediante el cobro de peaje de la Autopista A P 01 Santa Fe-Rosario, por un período de 15 años y con la percepción de un canon mensual de \$ 255.000.

CONVENIO DE PRESTAMO CON EL FONDO PARA EL DESARROLLO ECONOMICO DE LOS PAISES ARABES

El 27 de junio del corriente fue firmado en el Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación este importante Convenio para la provincia, contando el acto con la presencia del Ministro de Economía Dr. Domingo Cavallo, el Secretario de Finanzas de la Nación, Dr. Ricardo Gutierrez, el Gobernador de la Provincia de Santa Fe, Carlos A. Reutemann, el Ministro de Hacienda de Santa Fe, Dr. Juan Carlos Mercier, El Embajador de Kuwait en la Argentina Abdul Aziz Ezaz Al-Khoder, de los representantes del Fondo Kuwaití Sres. Bader Al-Humaidhi y Abdulkarream Al Mutawa, como asimismo de Senadores, Diputados, Intendentes y Presidentes Comunales de la provincia.

El Poder Ejecutivo Nacional, por Decreto N° 950 de fecha 16/6/94, aprobó los términos y condiciones de este Convenio, por medio del cual el Fondo Kuwaití se



El Gobernador de Santa Fe, Sr. Carlos A. Reutemann, con los representantes kuwaitíes y senadores Provinciales, momentos antes de la firma del Convenio.

compromete a entregar 36,3 millones de dólares para financiar el 50% del monto total de un plan de obras públicas, cuya devolución se efectuará en un plazo de 20 años y con una tasa del 5% anual. El restante 50% será solventado con recursos propios de la provincia.

El Convenio establece la ejecución de dos Programas. El Programa I comprende la expansión de la red vial y construcción de obras básicas y pavimento e incluye 6 obras de gran importancia distribuidas en todo el territorio provincial, entre ellas la Avenida de Circunvalación Oeste de la ciudad capital. Con respecto a esta última obra es de destacar que se trata de un proyecto hidrovial que constituirá una verdadera defensa contra las inundaciones del Río Salado, protegiendo a 150.000 habitantes residentes en la zona oeste de la ciudad. Brindará una solución definitiva a los desagues pluviales, contará con puentes y estaciones de bombeo ordenará considerablemente el tránsito de ingreso a Santa Fe y Santo Tomé, fundamentalmente el de carga pesada.

Este Programa I suma una longitud total de 142 km. y su costo estimado es de \$ 54.970.000.

El Programa II trata el mantenimiento y repavimentación de dos obras que suman 89 km. de extensión, a un costo de \$ 18.100.000.

AUTOPISTA SANTA FE-ROSARIO: HACIA UNA NUEVA REALIDAD

La Legislatura Provincial autorizó al Poder Ejecutivo a otorgar en concesión y a título oneroso mediante el cobro de peaje, esta vía que se constituye en la única autopista que une dos conurbos realizada en el país.

Fue licitada en 1993, en un acto en el Salón Blanco de la Casa de Gobierno que contó con una nutrida concurrencia, siendo el Gobernador Carlos Reutemann quien inició la apertura de sobres con las propuestas.

Las empresas oferentes debían considerar diversos ítem de una fórmula polinómica, cada uno de los cuales determinan un porcentaje. El canon mensual constituye sólo el 21% del total, el restante 79% considera parámetros tales como la confortabilidad del usuario, la confiabilidad de la oferta y el grado de participación de las empresas radicadas en la provincia.

Luego de un llamado a mejoramiento de oferta, se adjudicó finalmente la concesión a la empresa DYCASA (DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES ARGENTINAS S.A.I.C.I.) por resultar ser la mejor posicionada en el orden de mérito definitivo. El período de concesión es por el término de 15 años, habiéndose comprometido

la concesionaria a realizar una inversión total estimada, para todo el período, en 213 millones de pesos, distribuidos en sucesivas etapas:

- 1- Obras iniciales (a ejecutar previo al cobro de peaje).
- 2- Obras prioritarias.
- 3- Conservación de rutina.
- 4- Conservación mejorativa y obras complementarias.

1- Obras iniciales (a ejecutar previo al cobro de peaje).

La tarifa a cobrar por el recorrido total del trayecto será de \$ 3,40 para un au-

tómovil y cuatro veces más para un rodado de máxima capacidad. Para recorridos cortos, que involucra tramos interiores, un automóvil abonará \$ 0,60. A partir del cobro del peaje, DYCASA se obliga a pagar un canon mensual de \$ 255.000.

Programa de Descentralización Operativa iniciado por la D.P.V. en 1993, con porcentajes efectuados a la fecha

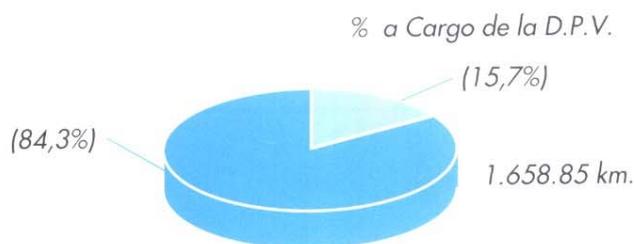
Se formalizan Convenios con Municipalidades, Comunas, Consorcios Camineros y otras entidades, con el objeto de delegar la ejecución de los trabajos propios del quehacer vial en los interesados y usuarios.

Vialidad aporta equipamiento, personal y una tasa mensual que se abona contra la certificación de lo efectuado.

Los porcentajes incluidos en los siguientes tres cuadros corresponden al primer semestre del corriente año.

Programa de mantenimiento para Calzadas Naturales

Longitud total de la Red: 10.539,85 km.-



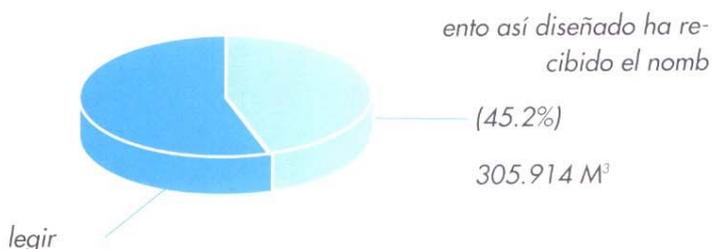
% Descentralizado
8.881 km.

Promedio Certificación Mensual 315.851,16.-

Programa Complementario de mantenimiento de Calzadas Naturales

Movimiento de Suelo y Alcantarillado

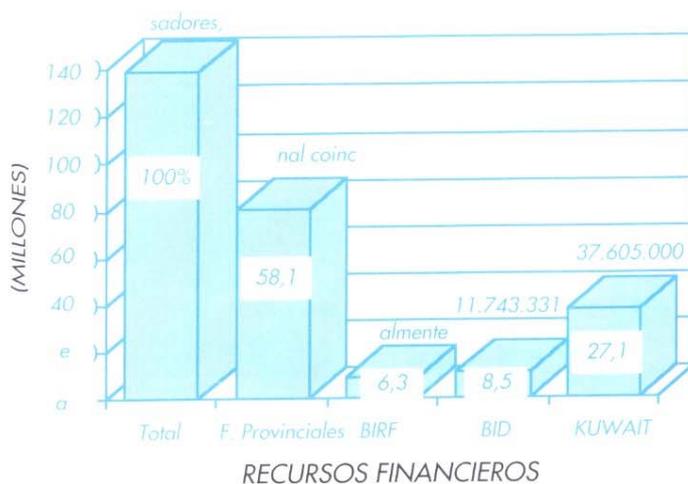
TOTAL MOVIMIENTO DE SUELO 676.521 M³



% Contratado a Terceros por la D.P.V.

371.507 M³

Obras en ejecución y a licitar en 1995



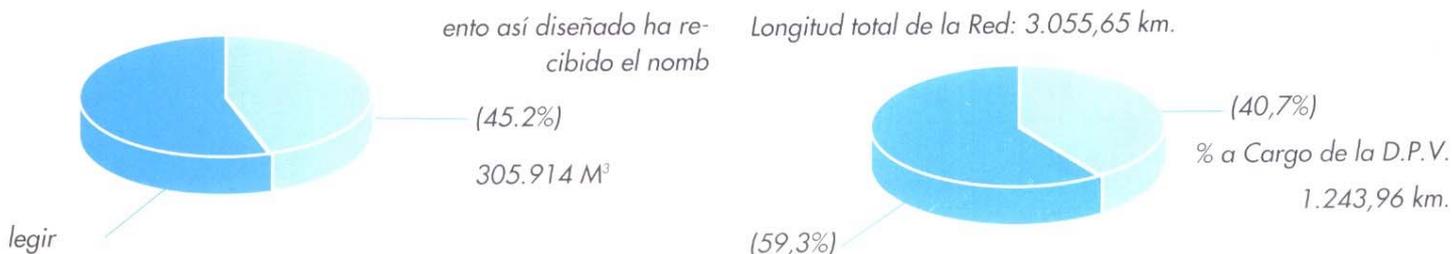
DESCRIPCION DE LAS INVERSIONES

Obras Básicas y Pavimentos.....	42,10 %
Repavimentaciones.....	42,60 %
Puentes.....	5,40 %
Obras Básicas.....	2,30 %
Bacheos.....	2,30 %
Defensas.....	5,30 %
Total General.....	100,00 %

Programa complementario de mantenimiento de Rutas Pavimentadas

Desmalezado de banquetas

Longitud total de la Red: 3.055,65 km.



% Descentralizado

1.811,69 Km.

Promedio Certificación Mensual \$ 67.111,46.-

**RUTAS DISTANCIAS Y COTAS
DESDE
SAN SALVADOR DE JUJUY A PASO DE JAMA**



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE JUJUY
DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD

Ruta Nº	LOCALIDAD	DISTANCIA		Altura s/n. m.
		Parcial	Acumu.	
9	S.S. DE JUJUY	0	0	1259
	REYES	7	7	
	YALA	7	14	1444
	LOZANO	4	18	1575
	LEON	6	24	1622
	VOLCAN	14	38	2078
	TUMBAYA	8	46	2084
	EMPALME RUTA 52	13	59	
52	PURMAMARCA	6	65	2200
	PTE. S/RIO PURMAMARCA	10	75	
	ABRA DE POTRERILLO	18	93	4170
	AGUAS BLANCAS	14	107	3600
16	SALADILLO	3	110	3550
	CRUCE CON RUTA 40	15	125	3390
	COMIENZA RUTA 16			
	SALINAS GRANDES	4	129	3390
	TRES POZOS	9	138	3390
	FIN PAVIMENTO	22	160	
	EMPALME Ruta 75 a Barrancas	6	166	3483
	MAL PASO	11 ⁴	177 ⁴	3508
	ABRA AGUAS AMARILLAS	11 ⁶	189	3780
	SUSQUES	5	194	3675
70	ANGOSTO DE TAIRE	1.7 ²	211 ²	3750
	CORDON DE TAIRE	11 ⁵	222 ⁷	3975
	SALAR DE OLAROS	15	237 ⁷	3700
	EMPALME RUTA 70	10	247 ⁷	3700
	16	90	353	283
16	PUEBLO DE JAMA	62	345	4050
	PASO DE JAMA	4	349	4230

RUTA PROVINCIAL Nº 16

VINCULACION

NORTE • NORTE

ARGENTINA • • CHILE

**PASO DE JAMA
PROVINCIA DE JUJUY**

REFERENCIA

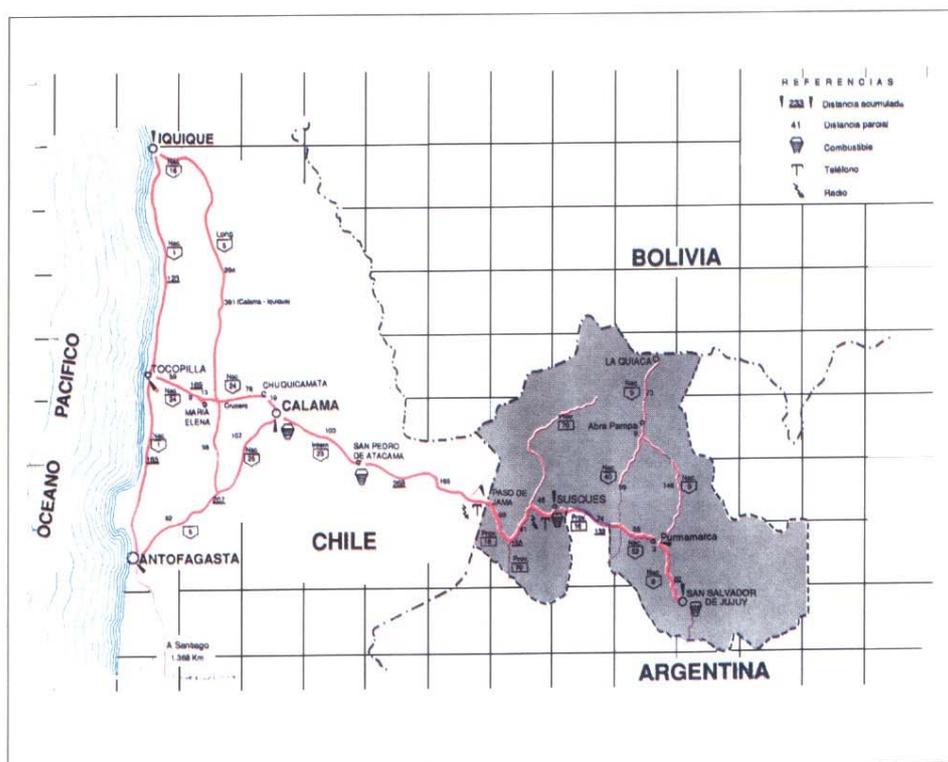
RUTA NACIONALES	Pavimento Ripio	
RUTA PROVINCIAL	Pavimento Ripio	
LIMITE ARGENTINO	En construcción CHILENO	

ARGENTINA LIMITE CHILE

Localidades	Pumamarca	Susques	Paso de JAMA	San Pedro de Atacama	Calama	Crucero	Tocopilla	Antofagasta	Iquique
S.S. de Jujuy	65	194	349	514	617	714	786	824	1008
Pumamarca		129	284	449	552	649	721	759	943
Susques			155	320	423	520	592	630	814
Paso de JAMA				165	268	365	437	475	659
San Pedro de Atacama					103	200	272	310	449
Calama						97	169	207	391
Crucero							72	201	294
Tocopilla								185	233 / 366
Antofagasta									418 / 495

Cuadro de Distancias

VINCULACION ARGENTINA - CHILE



PRIMER CONGRESO ARGENTINO DE CAMINOS DE LA RED TERCIARIA

Al cierre de esta edición la Asociación Argentina de Carreteras, en coincidencia con el "Día del Camino", ha organizado un encuentro destinado a preparar un futuro Congreso Argentino de Caminos de la Red Terciaria en la convicción que no puede diferirse más la concreción de acciones tendientes a mejorar la situación de los caminos de dicha red.

Para participar de este encuentro, al que se denominó "Reunión Preparatoria", han sido invitados todos los organismos viales Nacionales y Provinciales, como asimismo los principales municipios del interior del país, los que aportarán su experiencia directa en este tema, para permitir sobre dicha base la preparación del futuro Congreso que tendrá lugar el próximo año, en fecha a determinar por la Asociación.

CONSULBAIRES

Ingenieros Consultores S.A.

Servicios profesionales para proyectos de:

- **TRANSPORTES**
- **ENERGIA**
- **INGENIERIA SANITARIA**
- **INGENIERIA HIDRAULICA**
- Inspección de obras; supervisión de la construcción.
- Asistencia para la obtención de financiación para proyectos de inversiones públicas.
- Preparación de planes y programas de obras.
- Estudios de diagnóstico, prefactibilidad técnico-económica.
- Anteproyectos y proyectos ejecutivos.

Maipú 554 - Buenos Aires
Teléfonos: 322-2377/7357/5048/4579

Cables: BAICONSULT
Télex: 24398 Baico Ar - Fax: 322-9639

la Construcción

Paseo Colón 823 — Buenos Aires

Tel. 362-5388-8463-9625

SOCIEDAD ANONIMA COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS

361-2708-2438-9759



La ruta de máxima seguridad.

AL SERVICIO DE TODAS LAS
EMPRESAS CONSTRUCTORAS
DEL PAIS

EDITORIAL

COMPETITIVIDAD
TERRITORIAL

En el pasado las ventajas naturales definían situaciones de preeminencia en cuanto a costos y cantidades de producción primaria, fundamentalmente agropecuaria, en países como la Argentina.

Se decía que "Argentina crecía cuando los argentinos dormíamos".

En realidad la riqueza natural de nuestra pampa húmeda se ocupaba de crear nuevas riquezas año a año porque Argentina tenía para su época algo que hemos perdido: "Competitividad Territorial" y ello no era, por cierto, resultado exclusivo de condiciones naturales; ni siquiera determinantes:

Hoy rigen condiciones naturales muy similares a las de otrora mientras la competitividad de nuestra producción primaria se ve muy disminuída. Ello es así porque en el pasado a las condiciones naturales de nuestro suelo y clima pampeano se les habían sumado inversiones en facilidades de transporte tanto en su red Ferroviaria como en sus puertos y una tecnología agropecuaria de alta calidad y eficacia, conjugándose con el factor humano que se acrisolaba en nuestro país y que acudía en aras de mejores horizontes para su capacidad de trabajo y ahorro.

Entre los años 1880 y 1920 el Ferrocarril asistido por Carros y Diligencias consistían en nuestro país un sistema de transporte terrestre equiparable a los mejores del mundo, apoyado adecuadamente por Redes de Comunicaciones y Puertos que se integraban en una "Competitividad Territorial" muy eficiente.

Desaparecido por diversas razones el papel protagónico del Ferrocarril, hemos visto como el camino lo ha sustituido sobrellevando la responsabilidad del transporte del 90 % de Pasajeros y el 80 % de Cargas.

Es evidente que hoy no podemos equiparar nuestras facilidades de transporte terrestre a las mejores del mundo: ¡Nos quedamos rezagados!

El 5 de Octubre de 1932 se inicia en la Argentina la oportuna incorporación institucional de la infraestructura caminera como factor imprescindible y prioritario para el desarrollo de la creciente participación del automotor en el transporte nacional. Ese interés inicial ha sufrido diversos altibajos y su discontinuidad ha generado gravísimas pérdidas a la economía nacional. Hoy asistimos esperanzados al inicio de un nuevo ciclo en busca de la necesaria eficiencia de nuestro factor Transporte Carretero.

La tarea de la presente generación es restituir nuestra Competitividad Territorial y ello no sólo para nuestra producción primaria sino también y con particular enfoque a nuestro desarrollo integral en un mercado que día a día tiende a su globalización.

Producciones con fletes internos más bajos mejorarán la colocación de nuestros productos tanto para el consumo internacional como para el consumo interno; ambos protagonistas exigen un país integrado social, política y territorialmente. El Camino es hoy más que nunca en el pasado factor de integración indispensable para nuestro país. Sólo asistiendo adecuadamente a esta prioridad lograremos la necesaria COMPETITIVIDAD TERRITORIAL.

CARRETERAS. Revista técnica impresa en la República Argentina, editada por la ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS (sin valor comercial) -Adherida a la Asociación de la Prensa Técnica Argentina - Registro de la Propiedad Intelectual N° 321.015 - Dirección, Redacción y Administración: Paseo Colón 823, p. 7° (1063) Buenos Aires, Argentina - Teléfono y Fax: 362-0898.

DIRECTOR: Ing. MARCELO J. ALVAREZ

SECRETARIO DE REDACCION: Sr. JOSE B. LUINI

SUMARIO

Editorial:	Pág.
Competitividad Territorial	27
Encuentro "Incidencia impositiva en el costo del transporte carretero"	28
10 de Junio Día de la Seguridad en el Tránsito	34
La Asociación Argentina de Carreteras celebró su 42º aniversario	36
Investigación arqueológica de un sistema de infraestructura de transporte en el antiguo Egipto	39
Campaña Nacional de Seguridad Vial	40
Accidentes de tránsito. Prevención. Por el Sr. Rolando Tettamanzi	42
Rehabilitación de la Carretera Panamericana Sur-Perú (2º Parte) Por los Ings. Félix J. Lilli y Jorge M. Lockhart	45
Bases Premio "Ing. Pascual Palazzo"	58
Pavimentos de hormigón con armadura estructural. Estado actual de la tecnología. Por los Ings. Mario E. Aubert, Carlos A. Rodó Serrano y Juan W. Sleet.	60
Campaña de educación vial, puesta en práctica por Nuevas Rutas S.A.	68
Consejo Directivo de la Asociación Argentina de Carreteras	70
La seguridad en las Carreteras. Por el Dr. Ing. O. Ll. Gómez	72
Corrientes. Anteproyecto del "Viaducto 3 de Abril"	78
Vialidad en el Mundo	79

ENCUENTRO INCIDENCIA IMPOSITIVA EN EL COSTO DEL TRANSPORTE CARRETERO

Durante los días 26 y 27 de mayo último, la Asociación Argentina de Carreteras realizó en el salón de actos de la Cámara Argentina de la Construcción este Encuentro, con la participación de invitados especiales relacionados con el tema, principales autoridades del transporte carretero, representantes de organismos viales de la Nación y de las Provincias, entidades civiles asociadas a nuestra entidad, empresarios, etc.

Para canalizar el Debate, en el que el Ing. Gustavo R. Carmona actuó como coordinador general, se designaron las siguientes comisiones: "Incidencia Impositiva", a cargo del Ing. José Bertrán y "Recursos e Inversiones", atendida por el Ing. Roberto A. Cuello. De acuerdo con las Recomendaciones Finales de este Encuentro, la Asociación Argentina de Carreteras elevó posteriormente al Señor Ministro de Economía y de Obras y Servicios Públicos de la Nación la nota que se transcribe al final de esta crónica.

Se inició el acto con palabras del Presidente de la Asociación, Ing. Rafael Balcells; del Presidente de la Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC), Sr. Rogelio Cavalieri Iribarne; del Presidente de la Cámara de Exportadores de la República Argentina, Ing. Daniel A. Brunella y del Ing. Gustavo R. Carmona, en representación del Centro Argentino de Ingenieros, cuyos textos se publican a continuación.

En el acto de clausura, después que el Ing. Balcells leyera las recomendaciones finales del Encuentro, usó de la palabra el Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Lic. Miguel A. Salvia.

Palabras del Ing. Rafael Balcells en el acto inaugural

A todos nos interesa y además nos preocupa el tema del llamado "Costo Argentino"; nos persigue la posibilidad de deficiencias en nuestra estructura productiva y en nuestra estructura económica y fiscal que contribuyan a que nuestra cuenta de comercio exterior esté fuertemente desbalanceada (más de 3.000 millones anuales). Además la proporción de nuestro comercio exterior revela una escasa apertura de nuestra economía (10%). El transporte carretero es el 60% de la totalidad del transporte de cargas; el 90% del transporte terrestre excluidos los ductos y el 95% del transporte de personas.

El transporte está en la base de todos los costos nacionales, las consecuen-



El Presidente de la Asociación, Ing. Rafael Balcells, inaugura el Encuentro. Lo acompañan el Sr. Rogelio Cavalieri Iribarne y los Ings. Gustavo R. Carmona y Daniel A. Brunella.

cias de un sobrecosto determinado por deficiencias de nuestra red vial, fue calculada en el año 1992 en 4.500 Millones de Pesos de desahorro anual. Las consecuencias de un sobrecosto por desajustes en la imposición del sector pueden ser igualmente importantes. Y lo que es más importante si producimos ineficientemente retrasamos el crecimiento del país y el bienestar de sus habitantes. Nos permitiremos esbozar un conjunto de ideas y valores que nos conducirán al objetivo propuesto: Análisis de la incidencia impositiva en el costo del Transporte Carretero.

El parque automotor de producción nacional desde 1959 hasta la fecha, acumula 6.582.000 unidades, de las cuales el 82% tiene más de 6 años de antigüedad.

El parque automotor está compuesto por:

4.953.000 Automóviles
291.000 Camiones Pesados
1.254.000 Pick Ups
84.000 Transportes de Pasajeros

Estas cifras no tienen en cuenta las bajas por obsolescencia o destrucción; se puede estimar que las unidades en circulación no alcanzan los 6 Millones y su valor actualizado es de 70.000 Millones de Pesos.

El parque automotor de carga pesada tiene una antigüedad promedio de 16 años. Si pretendiéramos, sin aumentar el número, que el parque redujese a menos de 10 años su antigüedad, deberíamos incrementar la actual cuota de producción e importación de 9.760 a 29.000 unidades, durante los próximos 10 años. Actualmente el 78% de los camiones tienen más de 10 años.

Al ritmo actual de renovación el año 2005 nos encontrará con un parque de camiones pesados de los cuales el 66% tendrá más de 10 años.

Las cifras de producción del año 1993 fueron las siguientes:

Automóviles: 286.964
Carga: 5.807
Pick Ups y camiones < 4 Tn: 45.796
Omnibus: 4.568

Un total de 343.135 unidades con un incremento del 31% referido a la producción de 1992.

El combustible utilizado: por los transportes de Carga Pesada y Omnibus es el Gas Oil prácticamente un 100%.

- Por los automóviles el 95% es la Nafta y el 5% Gas Oil o Gas Comprimido.

- Por las Pick Ups y Camiones Livianos el 75% es a Nafta y el 25% Gas Oil y Gas Comprimido.

La edad del parque automotor determina la existencia de costos ocultos que resultan en una menor rentabilidad, mayores costos de transporte y una renovación demorada en exceso que frene el crecimiento de la industria automotriz derivando en mayor precios de las unidades y más costo de transporte.

En cuanto a la Red General de Transporte Carretero de 290.000 Kms, con un valor de más de 20.000 Millones de Pesos está integrada por: Red Pavimentada Nacional 28.000 Km; Red Pavimentada Provincial 30.000 Km; Red Mejorada Nacional 6.000 Km; Red Mejorada Provincial 26.000 Km y Red Terciaria de Caminos de Tierra en general de jurisdicción Provincial 200.000 Km.

Ha mejorado la situación en el año 1992 a la fecha, en su mayor proporción por la concesión de Rehabilitación y Mantenimiento de los 9.000 kms de Corredores de Tránsito, contratadas por la Dirección Nacional de Vialidad y la puesta en marcha del Plan Trienal 1993/1995.

A la vez algunas provincias como La Pampa, Santa Fe, Córdoba, Santa Cruz, etc. han llevado adelante planes de rehabilitación y/o mantenimiento que en su conjunto mejoran la situación preexistente. Aún estamos lejos de un estado aceptable en la red de transporte carretero; una de las principales motivaciones de esta convocatoria ha sido la de conocer la actual situación y la evolución programada en la obtención del índice de serviciabilidad compatible con costos operativos sensiblemente menores que los actuales.

Hace tres años la Asociación Argentina de Carreteras dedujo de un estudio especial que era necesario invertir en "Rehabilitación y Mante-

nimiento" de la Red General de Tránsito (290.000 Kms) la suma de 900 Millones anuales, para obtener una mejora en el índice de serviciabilidad que originaría 1.500 Millones de economía en el Costo Operativo del Transporte, ahorro que produciría en la Economía Global ahorros superiores a los 4.500 Millones de Pesos Anuales. Estimamos que estamos mejorando, no hemos hecho el estudio y cálculo actualizados pero es dable estimar que el sobrecosto operativo por el estado de las Rutas no es inferior a los 1.000 Millones de Pesos Anuales, la conveniencia para el conjunto de la economía superaría a los 3.000 Millones Anuales.

Si bien mejorar el estado del parque de transporte automotor, y mejorar el estado de las rutas arteriales de la Nación configuran objetivos de importancia primordial para reducir el costo del transporte, la Asociación Argentina de Carreteras desde siempre ha contribuido a esclarecer la importancia, y las causas del deterioro de nuestro transporte carretero y la conveniencia de superarlo. Hoy nos ha convocado el tema de la "Incidencia Impositiva en el costo del Transporte Carretero".

Estimaciones preliminares de la Asociación Argentina de Carreteras determinaron cifras que merecían convocar a las instituciones hoy aquí representadas, en su casi totalidad integrantes del rubro transportes, ya sea como usuarios, constructores, proyectistas, Administraciones de los Organismos de Vialidad Nacional y Vialidades Provinciales, Exportadores, Transportistas - Economistas, Fábricas de Automotores, Autoridades de la Secretaría de Transportes y de la Secretaría de Obras Públicas y Comunicaciones.

El motivo de la convocatoria es poder establecer valores con el adecuado estudio y conocimiento que solicitamos aporte cada uno de Uds. y que en el trabajo de las comisiones permitirá extraer conclusiones y recomendaciones acordes con la importancia de la materia en análisis.

Los valores preliminares estimados

por la Asociación Argentina de Carreteras incluían:

* Impuesto al Valor Agregado por el Sector \$ 2.100 Millones

* El Impuesto a los combustibles usados por el sector \$ 2.500 Millones

* Impuestos tributados por el Peaje en Rutas Nacionales \$ 70 Millones

* Valor del Patentamiento del Parque Automotor \$ 1.700 Millones

* Impuestos a las primas de Seguro \$ 500 Millones

Lo cual arrojaba un monto de \$ 6.870 Millones

Dos rubros adicionales no fueron incluidos, pues era insegura la aplicabilidad de los mismos:

* Impuesto sobre primera venta de vehículos nacionales

* Impuesto sobre primera venta de vehículos importados

Ambos incrementarían en \$ 350 Millones la carga impositiva del sector.

Hecha la relación con el Valor Agregado del Sector Transporte Carretero para el año 1992 (\$ 11.719 Millones) resulta:

CARGA IMPOSITIVA DEL SECTOR TRANSPORTE CARRETERO (C.I.T.)

a) Sin los Adicionales 59%

b) Con los Adicionales 69%

La carga Impositiva Argentina (C.I.A.) para el año 1992 fue de \$ 75.748 Millones, refiriéndola al Valor Agregado de 1992: \$ 226.637 Millones.

Resulta: C.I.A. = 33% o sea prácticamente el doble de la C.I.T.

Es esta diferencia la que debe ser analizada desde el punto de vista de la razonabilidad, conveniencia y oportunidad para la economía global.

Como elemento de análisis y que debe ser considerado como "Papel de Trabajo" hemos encomendado a las Licenciadas en Economía Susana Rebrig y Gabriela Gabay la realización de un estudio preliminar sobre los temas en debate que entregaremos a las Comisiones para su consideración como apoyo a su labor.

Los estudios y debates se canalizarán en las Comisiones:

COMISION I: Imposición del Sector Transporte Carretero, su relación a la

Imposición Argentina Global y con el costo del Transporte Carretero.

COMISION II: inversión Vial Obra en Ejecución y Programada. Evolución Prevista en el Índice de Serviciabilidad de la Red.

De los estudios y debates que aporten los expositores en este encuentro y especialmente en las Comisiones de los dos Subtemas, surgirán fundamentos que permitirán apoyar la determinación de la sensibilidad del Costo del Transporte Carretero a una variación de carga impositiva y las consecuencias derivadas:

- En la competitividad de la producción nacional en los mercados externos

- En la Economía Global

- En el bienestar de la población

Este objetivo exigirá un esfuerzo y dedicación que la Asociación Argentina de Carreteras está dispuesta a brindar en aras del bien común al cual concurrirá la Red Vial y el Servicio de Transporte Carretero que el país necesita.

Del Sr. Rogelio Cavalieri Iribarne

Señor Presidente, usted ha dicho y ha dado una serie de cifras y datos que son de interés de la comunidad argentina. El transporte carretero de cargas en particular, al que represento, atraviesa un muy difícil momento porque entiende que están agotadas sus posibilidades de reducir sus costos operativos para que sus fletes no incidan tanto en el precio final de los productos. Creemos que estamos en el piso de las posibilidades ya que no logramos con la recaudación bruta hacer la reserva necesaria para producir la renovación del parque, y eso, evidentemente, va a desmejorar la calidad de los servicios.

El transporte carretero es líder en el país por circunstancias que no vamos a internalizar por la cantidad de toneladas transportadas. No es que pretendamos defender ese mérito adquirido a través de muchos años de esfuerzo por el simple hecho de que la historia nos podría decir que el carretero ha cumplido una función

importante. Si nos preocupa saber y decir que aquel servicio prestado hasta ahora donde los fletes no incidían de una manera tan relevante en el precio final de los productos, va a atentar fuertemente y agresivamente contra las posibilidades de desarrollo de las economías regionales. Están sufriendo fuertemente porque los productos con su valor originario no soportan el precio del flete, que aún bajo sigue siendo muy pesado.

Lamento profundamente que por razones administrativas nuestra entidad que fue la que hiciera años anteriores un estudio global y profundo sobre el tema, en esta oportunidad no obstante que el señor Presidente de Carreteras y la entidad nos han avisado con suficiente tiempo, no tuvimos la oportunidad de hacerlo, pero es necesario pensar que este sector que participa con el 6 ó 7% del PBI, que se siente necesitado de renovar equipos de transporte de media y larga distancia cuyos cálculos oficiales en función del relevamiento obligatorio que se tuvo años atrás nos dice que el parque actual de ruta, no me refiero al parque que hace al transporte urbano, sino al transporte de ruta de más de 4 toneladas, debería invertir anualmente para su renovación, no menos de 1.200 millones de dólares, para mantener el grado de antigüedad que supera en términos generales los 18 años de vida útil.

Es decir, estamos descalificando, digamos así, un sector que ha sobrevivido en función de circunstancias muy particulares, el esfuerzo de sus operadores o por lo que fuere, pero lo cierto es que el transporte que ha sido útil a la sociedad y que desamos siga siéndolo, nos vemos presionados de tal manera por la cantidad de impuestos que debemos soportar que llegará un momento que no podamos seguir haciéndolo.

Por eso yo le agradezco y felicito a Usted por esta convocatoria y lamento profundamente que FADEEAC no haya podido aportar un trabajo en profundidad sobre el tema.

Palabras del Ing. Daniel A. Brunella

Bueno, yo empezaría por agradecer

la invitación que nos hizo la Asociación Argentina de Carreteras para participar en este evento. Es evidente que el país necesita imperiosamente salir de esa humilde posición que tiene en el mundo, porque está en el último puesto en la relación exportaciones y producto bruto.

Necesitamos hacer algo para que pueda incrementar el valor y el volumen de lo exportado, por eso no nos queda más remedio que bajar el costo argentino en todo aquello que incide sobre el costo de un producto.

Digamos sobre el valor FOB para empezar de cualquier producto que queremos exportar, para poder competir. Uno de los temas que incide en el costo argentino es el transporte carretero, en muchísimos casos y en forma muy variable según el valor relativo del producto con respecto al transporte, según que sea más o menos sofisticado.

Nosotros para empezar y después de una invitación del Ing. Balcells, hicimos un estudio también preliminar consultando a varias empresas importantes exportadoras, cinco empresas que nos dan los siguientes datos: si se lograra rebajar un 20% el costo del transporte, no solamente por la rebaja impositiva sino por algunos otros aspectos, que pudiera hacerse sin desmedro de que el transportista tenga su posibilidad de ganar lo suficiente para reemplazar sus equipos. No vamos contra el transportista, al contrario hemos tratado de ayudar al transportista en todo lo que se refiere a trámites aduaneros, etc., pero en los otros costos que inciden, desde los combustibles hasta los impuestos, obtenemos los siguientes resultados: En cinco empresas, una dice, que bajar el 20% del flete - un flete largo de Bahía Blanca a Buenos Aires- significaría una rebaja en el valor FOB del producto. Otras empresas tienen el 4%, el 1,1%, el 1% hasta el 0.7%, pero todo eso significa un mayor costo y más dificultad de competir. Todo lo que se logre en esta reunión para poder informar a las autoridades y para poder calcular con precisión estas incidencias, haría factible lo que todos ansiamos, que es exportar mu-

cho más. Por eso agradezco muchísimo a la Asociación que nos haya invitado a participar en esto.

Palabras del Ing. Gustavo R. Carmona

En nombre del Centro Argentino de Ingenieros quiero agradecerle a Carreteras la invitación que nos ha hecho, y sobre todo expresar cuál es el sentido que tiene para los ingenieros de la Argentina este encuentro.

Estamos totalmente de acuerdo con la apertura que está llevando el país en materia económica, estamos totalmente de acuerdo en que no podemos escapar a ciertas normas que no las fijamos nosotros como es la globalización de la economía en todos los ambientes en el mundo. La Argentina no puede estar ajena a este tipo de problema, pero esto hace también que fijemos reglas que nos permitan estar dentro de esas reglas de juego que no fijamos nosotros, y ahí es donde estimamos que el transporte tanto interno como internacional, a lo cual la Argentina también se encuentra apartada de casi todo el mundo competitivo, con costos de transporte internacionales superiores a los de otros países con los cuales competimos, nos

genera la necesidad de abocarnos a analizar el problema como uno de los fundamentales a solucionar de hoy en más en la economía.

De hecho, el transporte no sólo tiene una incidencia en el valor final del producto sino también en lo que planteaba Cavalieri Iribarne que es en las economías regionales, es decir el costo impositivo sea por vía de peaje que está alejando e imposibilitando la producción de las provincias más alejadas del país. Si no le damos salida al Pacífico la vamos a transformar totalmente incompetitivas bajo el aspecto internacional y si no reducimos el costo de los transportes internos vamos cada vez más, a transformar esta política impositiva en una política despobladora.

Los costos del transporte diría que han superado el 25 al 30% a los valores que tenían hace diez años. Debemos analizarlo en profundidad realmente para tratar de reducirlo.

Palabras del Lic. Miguel A. Salvia en el acto de clausura

Quiero agradecer a Carreteras la invitación a participar de este encuentro. Yo creo que escuchando las conclusiones que son muy importantes,



El Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Lic. Miguel A. Salvia, usa de la palabra en el cierre del Encuentro.

cuando se habla de la incidencia impositiva en el costo del transporte, en realidad se está hablando de la incidencia de los costos en general del transporte de mercancías en el país.

Creo que la incidencia impositiva va también con la mejora de la productividad del sector transporte que tiene que desarrollar inevitablemente, parte de lo cual hemos escuchado en las conclusiones.

El tema de la incidencia impositiva es cierto que es importante, mucho más importante que otros sectores, también es cierto que la baja de la incidencia impositiva va a tener que ir acompañada necesariamente por una mejora en la productividad del sector transporte, como operador del sector y también en cuanto a los que somos proveedores de la infraestructura de transporte, también en una mejora de un plan de infraestructura. Durante mucho tiempo todos los que estamos vinculados al camino insistimos en los impuestos específicos fuertemente aplicados al camino y también esos impuestos específicos fueron

generadores también de una carga impositiva importante en el sector.

Han comenzado lentamente a disminuir estos impuestos que gravaban el transporte, si bien es cierto que lo han desvinculado de la especificidad que tenían vinculado con la inversión. Por lo que hemos visto, evidentemente, el aporte del sector transporte es mucho más importante que la inversión que la Nación está haciendo sobre los caminos. De hecho no tiene porque ser igual, lo importante es que la brecha entre el aporte impositivo del sector y el aporte en recursos que la comunidad hace sobre el camino sean por lo menos cercanos, y tal vez el objetivo importante del hacer, será conseguir una baja impositiva del sector y una brecha aún más corta entre presencia impositiva y la inversión del sector público sobre los caminos.

Junto a ello como lo decíamos en la Comisión 2, existe un fuerte impulso en el Gobierno Nacional de restituir el valor de nuestros caminos en cuanto a factores de transporte fundamental-

mente y mejorarlos paulatinamente.

Si hablamos de un número realmente bajo registrado hace algunos años, paulatinamente el índice de la red pavimentada se va mejorando, un 6 al 7% por año.

Por otra parte comienzan este año una serie de obras que tienden a desarrollar ciertos corredores que estaban pendientes desde hace mucho tiempo y que tienen una relación fundamental con la exportación y con el uso del sector transporte por carretera.

Creo que en la medida que podamos hacer un estudio integral que incorpore la carga de los impuestos, la carga de los servicios, la carga de las ineficiencias, y comparando esto con el beneficio de las inversiones con los beneficios indirectos que esto implica, nos va a permitir tener una visión mucho más clara de lo que el sector transporte contribuye a la economía del país, que es muchísimo, y sobre todo cómo poder mejorarlo paulatinamente.

DE ACUERDO CON LAS RECOMENDACIONES FINALES DEL ENCUENTRO LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS ELEVO AL SEÑOR MINISTRO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS DE LA NACION, LA NOTA QUE SE TRANSCRIBE A CONTINUACION.

Buenos Aires, 22 de Agosto de 1994

Señor
Ministro de Economía y Obras y Servicios Públicos
Dr. Domingo Cavallo
S./D.

Nuestra Asociación que cohesionamos a todos los sectores que concurren al transporte carretero y en especial su infraestructura, desde su fundación hace 42 años viene sosteniendo, su labor institucional en favor de la vialidad argentina.

Como parte de esa labor, en el mes de mayo pasado convocamos a un Encuentro de personalidades, funcionarios y estudiosos, para tratar el tema: "INCIDENCIA DEL FACTOR IMPOSITIVO EN EL COSTO DEL TRANSPORTE CARRETERO EN LA REPUBLICA ARGENTINA".

Generó la idea de ese encuentro las informaciones que recibíamos desde distintas vertientes de la actividad, en el sentido de que esa incidencia había superado límites razonables y estaba amenazando la competitividad de los productos básicos que componen la parte fundamental de nuestras exportaciones.

Esa idea fue motorizada por la carencia o falta de difusión de estudios fundados acerca del tema, y la preexistente desconexión de las informaciones aisladas recibidas.

En el encuentro se formaron dos comisiones de estudio que durante dos días examinaron los trabajos presentados y produjeron sendas conclusiones, que fueron aprobadas en plenario, luego de interesantes discusiones.

Nuestras reflexiones sobre la importancia del costo del transporte automotor en la formación del precio argentino reflejan nuestra preocupación por contribuir a desenmascarar aspectos del llamado "COSTO ARGENTINO". Sería para nosotros muy alentador que nuestro aporte resultara de utilidad, mereciendo la atención del Sr. Ministro. A tal efecto acompañamos a la presente: Documentación de base y un ejemplar de las Recomendaciones de la COMISION I del ENCUENTRO antedicho, cuyas conclusiones resumimos:

a) El actual deterioro de la red vial argentina está siendo paliado con el aporte de créditos provenientes de organismos internacionales (BIRF-BID) y contrapartidas del Tesoro sólo en el área de la Red de Vialidad Nacional, pero en las Redes Provinciales como en las redes Terciarias hay vacíos financieros que originarán serios perjuicios a nuestra economía.

b) La carga tributaria que pesa sobre el Transporte Carretero en 1993, hemos estimado que fue del orden del 40% del Valor Agregado por el sector, en tanto que la presión impositiva sobre el sistema económico global resulta del orden del 20%.

c) El mal estado de los caminos origina un sobre costo en el transporte carretero que se irradia al conjunto del sistema productivo en una relación de 1 a 5; un exceso en los tributos tiene consecuencias igualmente negativas.

d) Las nuevas orientaciones internacionales en materias de mantenimiento de infraestructura vial recomiendan que para asegurar la CONSERVACION Y REHABILITACION, de la red de transporte carretero se debe proveer de fondos oportunos y suficientes en Planes Permanentes que cubran las necesidades de los mismos.

Por todo lo anterior resulta oportuno solicitar a las autoridades económicas nacionales como asimismo y en su competencia a las provinciales tengan a bien considerar la procedencia de medidas en dos órdenes diferentes, pero complementarios:

En primer término, habida cuenta de la carga impositiva que soporta el sector Transporte Automotor, debiera resultar atendible una gradual disminución de esta notable imposición que es partícipe en la generación del "Costo Argentino".

En segundo término, se requiere que las autoridades del área, tanto a nivel nacional como de las jurisdicciones provinciales incrementen los planes en ejecución, poniendo especial énfasis en la rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura existente.

Asimismo después de largos años de falta de inversión entendemos que llega el momento de asignar prioridades a la infraestructura vial, la que debe ser ampliada y modernizada de acuerdo a las exigencias de reducir la siniestralidad y los costos operativos en el sector transporte carretero.

Nuestra Red Vial tiene serios problemas en los centros de producción primaria, agropecuaria y minera en la Red Terciaria, aún de tierra y en los accesos a los centros de consumo o puertos de embarque.

Un pantano en el origen o un embotellamiento en el destino crean soluciones de continuidad que disminuye sensiblemente la eficiencia del sistema.

Una Red de Transporte Carretero integrada multimodalmente, un parque automotor moderno, una razonable presión impositiva y la inversión concurrente de un Plan Plurianual de Mantenimiento y Actualización de la Red de Transporte Carretero constituyen los requisitos sin los cuales no será factible entrar al Siglo XXI con un territorio nacional integrado y una economía de crecimiento sostenible, acorde con las políticas de integración continental y el potencial de nuestro País.

Al formular estas consideraciones, cumple nuestra Asociación con el imperativo de colaborar centrando su atención en este tema de importancia crucial para el aparato productivo y su competitividad.

Al quedar a disposición del Señor Ministro para cualquier comentario sobre el particular, nos complacemos en saludarlo con la mayor consideración.

Ing. RAFAEL BALCELLS
Presidente

10 DE JUNIO DIA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

EL 9 DE JUNIO ULTIMO LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS LLEVO A CABO EN EL SALON DE ACTOS DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD UNA CONFERENCIA DE PRENSA CON LA PARTICIPACION DE NUMEROSOS PERIODISTAS DE MEDIOS GRAFICOS, TELEVISIVOS Y RADIALES, EN LA QUE EN PRIMER TÉRMINO EL ING. RAFAEL BALCELLS EXPUSO SOBRE EL TEMA "ESTADISTICAS Y EVALUACION ECONOMICA DE LOS SINIESTROS DE TRANSITO"; EL ING. GUSTAVO R. CARMONA, EN REPRESENTACION DEL AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO, RESEÑO LA LABOR QUE VIENE DESARROLLANDO ESA IMPORTANTE INSTITUCION EN FAVOR DE LA EDUCACION VIAL EN TODO EL PAIS Y EL ING. PABLO R. GOROSTIAGA, COMO COORDINADOR DE ESTA REUNION, HABLO SOBRE LA "IMPERIOSA Y URGENTE NECESIDAD DE LA SANCION DE UNA NUEVA LEY NACIONAL DE TRANSITO", QUE CUBRA ESTE VACIO EN LA LEGISLACION NACIONAL, IMPRESCINDIBLE PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD VIAL EN CALLES Y CAMINOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA.

NUMEROSOS PERIODISTAS EXPUSIERON SUS PUNTOS DE VISTA SOBRE EL TEMA, DESARROLLANDOSE A CONTINUACION VARIAS EXPOSICIONES POR PARTE DE AUTORIDADES DE "LUCHEMOS POR LA VIDA", DE LA EMPRESA GENERAL PARKINC S. A. Y DE PROFESIONALES DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, CON APOYO DE AUDIOVISUALES PRESENTADOS POR EL CENTRO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LA CITADA REPARTICION, QUE DESPERTARON DESTACADO INTERÉS EN EL NUMEROSO PUBLICO PRESENTE.

Del Ing. Rafael Balcells

¿Cómo podemos afrontar, primero disminuir y luego controlar el flagelo de la siniestralidad en el tránsito automotor?

Las frías estadísticas nos hablan de muertos, heridos e inválidos que subconscientemente ubicamos sistemáticamente como una realidad ajena... Cuando un conductor o un peatón se dispone a iniciar un viaje o un paseo ¿piensa en asumir riesgos importantes? Pareciera que cada uno supone que los accidentes les ocurren a los demás, pues son menos hábiles, menos prudentes o tienen menos "suerte".

Lo cierto es que los conductores y peatones diariamente apuestan su integridad física y aún su vida a que no les tocará en "suerte" protagonizar un accidente de tránsito. En nuestro país por accidentes de tránsito, diariamente en el año 1993 murieron un promedio de 22 personas; resultaron gravemente heridas 38 personas.

O sea que en el año 1993 pasado 21.571 personas sufrieron la muerte o graves heridas en esa especie de ruleta rusa de salir ilesos de la devastadora, despiada selva de nuestras calles y caminos, donde uno de cada 1.500 habitantes es víctima de un infortunio mayor o pierde la vida. Estas cifras nos ubican en la alta pro-

babilidad de sufrir en carne propia o en uno de nuestros seres queridos, parientes o amigos la desgracia de un grave accidente.

Dimensionemos el daño que sufre nuestra sociedad. Ya hemos dicho cuántas víctimas cobra el tránsito, los años de vida perdidos por esa causa superan los del cáncer y sólo ceden el primer lugar a las enfermedades cardiovasculares.

Pero los accidentes de tránsito, aparte y en primer término de los muchos y profundos sufrimientos que las estadísticas no contabilizan, son un freno a la prosperidad económica, a la salud pública y al bienestar de la sociedad.

¿Cuál es nuestra estadística comparada de siniestralidad de tránsito?

Estos dos últimos años el I.S.E.V. ha llevado una estadística sistemática que nos permite analizar nuestra realidad. Por cada 10.000 vehículos automotores en circulación (excluidos los motociclos) en el año 1993, en nuestro país fallecieron 22 personas.

ESTADISTICA COMPARATIVA

A) MUERTOS CADA 10.000 VEHICULOS EN CIRCULACION. DATOS NO COETANEOS

(1991) Sud Africa	24
(1983) Chile	18

(1991) Argentina	11
(1980) España	7
(1986) Bélgica	5
(1984) N. Zelanda	4
(1989) Australia	3,4
(1991) Alemania	2,6
(1991) Italia	2,4
(1991) U.S.A.	2,3
(1991) Holanda	2,1
(1991) Canadá	2,1
(1991) Suecia	1,9

B) MUERTOS CADA 100.000 HABITANTES (AÑO 1990)

Venezuela	37
Portugal	32
Argentina	24 (1993)
España	23
Bélgica	20
Francia	20
U.S.A.	20
Grecia	19
Brasil	18
Australia	17
Italia	12
Japón	11
G. Bretaña	9
Holanda	9
Suecia	9

Las diferencias de índice de siniestralidad en uno y otro caso se deben a importantes diferencias en el índice de motorización.

En: U.S.A. es de 1 vehículo cada 2 habitantes

Europa es de 1 vehículo cada 3 habitantes

Japón es de 1 vehículo cada 4 habitantes

Argentina es de 1 vehículo cada 6 habitantes

Las estadísticas nos ubican en el rango de un país de alta siniestralidad, y de acuerdo al índice de motorización entre los más altos.

Veámos cuál es la incidencia económica de la siniestralidad de tránsito

Los países de Europa de la (O.E.C.D.) admiten una pérdida económica anual que se sitúa entre el 1% y el 2% del P.B.I. de cada país. Suecia ha establecido su pérdida en el 1,5% de su P.B.I. suficiente para reconstruir y mantener su red de transporte carretero.

Bélgica reconoce en un estudio referido al año 1986 una pérdida del 2,5% de su P.B.I., que se distribuye en la siguiente proporción:

Pérdidas de producción

Pérdidas materiales 1,8 P.B.I.

Gastos generales de seguros

Policía y servicios de emergencia

0,7 P.B.I.

Gastos legales, mentales y médicos

Una estimación realizada por la Asociación Argentina de Carreteras, arrojaba para el año 1989 una incidencia del 3% del P.B.I. A los actuales valores del P.B.I. es probable que esa incidencia porcentual esté por debajo de ese valor, pero es posible estimar que esa suma no será inferior a los 5.000 millones de pesos anuales -pérdida cuya magnitud constituye un freno altamente significativo para nuestro desarrollo económico, y una causa evidente de nuestro mayor costo productivo.

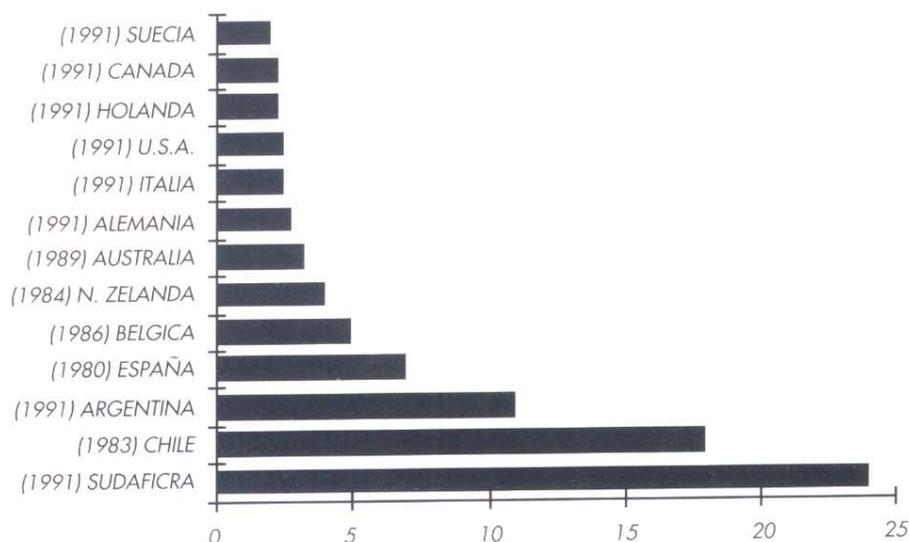
Todos los países de la O.E.C.D. se distinguen por atender a este factor perturbador, con la seriedad y mediante planes específicos y metas escalonadas.

Dichos planes en todos los países, en general consisten en:

- Normas legislativas
- Educación vial en los ciclos preescolar y primario, en algunos casos incluso en el nivel secundario.
- Estudios de la siniestralidad de la

A) MUERTOS CADA 10.000 VEHICULOS EN CIRCULACION

(Datos no coetáneos)



red de transporte carretero, corrigiendo en consecuencia su diseño, iluminación, señalización y capacidad.

- Vigilancia, prevención y difusión.
- Inspección obligatoria de vehículos.
- Corrección y penalización.

Es urgente establecer con energía, decisión y recursos, planificación y programación un sistema sustentable de seguridad en el tránsito.

La inversión necesaria se compensará con creces por las reducciones del alto costo económico de nuestra actual muy alta siniestralidad de tránsito.

Por último y debemos lamentarlo, los datos nos indican que en el primer trimestre de 1994 se ha incrementado la siniestralidad en un 27% referido al mismo período de 1993 (Datos del I.S.E.V.).

Mientras Argentina aumenta su tasa de siniestralidad, registrando incrementos en toda su red de transporte por ejemplo:

Córdoba: Incrementó de 1993 (334 muertes) respecto de 1991 (208 muertes) 60%.

Santa Fe: Departamento capital año 1989 (31 muertes), año 1993 (78 muertes) Incremento 152%.

En países como Suecia, U.S.A., Canadá, Gran Bretaña, Holanda en los últi-

mos 20 años a pesar del incremento de la motorización han reducido las víctimas fatales en más del 50% y lo que es más, tienen planes concretos que a pesar de su baja siniestralidad proyectan reducirla hasta en un 25% en los próximos 20 años.

Más autos y mayor tránsito no necesariamente conlleva a un mayor número de accidentes fatales. Nos permitiremos insistir en la implantación de la educación vial en la etapa preescolar y primaria e incluso secundaria como establece la Ley 23.348 y su decreto reglamentario 1.320, que han quedado en el olvido sin haberse iniciado seriamente su aplicación.

No es imposible reducir y controlar las consecuencias de la siniestralidad de nuestro tránsito; debemos proponérselo proveyendo:

- a) Una infraestructura adaptada a las limitaciones de la capacidad humana, mediante diseños adecuados de nuestras calles, avenidas y rutas.
- b) Vehículos provistos de medios para simplificar la función del conductor y contruídos para protegerlo tan efectivamente como sea posible.

Para servir a un usuario adecuadamente educado, informado y cuando sea necesario controlado y corregido.

LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS CELEBRO SU 42º ANIVERSARIO

EL 21 DE JULIO ULTIMO NUESTRA ASOCIACION CELEBRO SU 42º ANIVERSARIO, OPORTUNIDAD EN QUE SE AGASAJARON A LAS INSTITUCIONES, EMPRESAS Y PROFESIONALES QUE A ESA FECHA CUMPLIERON MAS DE 40 AÑOS COMO SOCIOS DE LA ENTIDAD.

En el almuerzo realizado en los salones de la Cámara Argentina de la Construcción, además de los funcionarios agasajados asistieron destacados invitados especiales como el Administrador y Subadministrador General de la Dirección Nacional de Vialidad, Lic. Miguel A. Salvia e Ing. Elio Vergara, respectivamente; el Subadministrador General de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Arq. Norberto Alvarez; el Presidente de la Dirección de Vialidad del Chaco, Ing. Víctor Vrdoljak; el Ing. Guillermo Gunzel, en representación de la Dirección Provincial de Vialidad de Santa

Fe; el Director de YPF S.A., Ing. Mario Piñeiro; el Vicepresidente de la Cámara Argentina de la Construcción, Ing. Aldo Roggio, el Presidente del Centro Argentino de Ingenieros, Ing. Oscar A. Bouzo; el Presidente de FADEEAC, Sr. Rogelio Cavalieri Iribarne; el Presidente de la Asociación de Fabricantes de Cemento Portland, Arq. Sergio Do Rego; el Presidente de la Cámara de Concesionarios Viales, Sr. Obdulio H. Ferrario; el Presidente de la Cámara Argentina de Consultores, Ing. Juan J. Buguñá y gerentes de la Dirección Nacional de Vialidad.

En primer término usó de la palabra el Presidente de la Asociación, Ing. Rafael Balcells, haciéndolo posteriormente los Ings. Tomás F. Hughes y Pablo R. Gorostiaga, en nombre de los socios individuales y de los organismos agasajados, respectivamente. A los postres el Lic. Miguel A. Salvia ofreció un brindis con palabras que se transcriben en esta nota. Posteriormente se ofreció al Ing. José B. Verzini una placa en testimonio de su labor desarrollada como integrante del Consejo Directivo de la Asociación Argentina de Carreteras.

PALABRAS DEL ING. RAFAEL BALCELLS

Para comenzar esta reunión y de acuerdo a las tristes circunstancias que ha atravesado nuestra sociedad, pido a los presentes un minuto de recogimiento y reflexión por la tragedia que ha afligido a nuestro país y por el dolor que abrigan nuestros corazones por todas las pérdidas sufridas. Conmemoramos el aniversario de nuestra institución con el sentimiento y dedicación de ser continuadores de la tarea iniciada por preclaros profesionales del camino y prestigiosas entidades públicas y privadas del quehacer vial convocados por la Cámara Argentina de la Construcción el 21 de julio de 1952.



Polledo, De Carli, Humet, Zalazar, Arenas, Butty, Pinilla, Fernández García, Gorostiaga, Alesso, Meoli, De Muro, Strazzolini, Marceillán, Sastre, Courreges, Seifer, Parodi, Iribarne, Niboli, Rucchi, López Arrigui, Yebro, Crivelli, Glisani, Galbiati, Casallas y Nadal crean la Asociación Argentina de Carreteras con la misión de promover e impulsar la vialidad argentina.

A esta convocatoria prosiguió su primer presidente, Don Luis De Carli, la tarea de organización de la Asociación e instrumentación de su accionar en pro de más y mejores caminos.

A este inicio promisorio concurren con su adhesión y apoyo, las instituciones, entidades, empresas y profesionales, que nutrieron el nacimiento

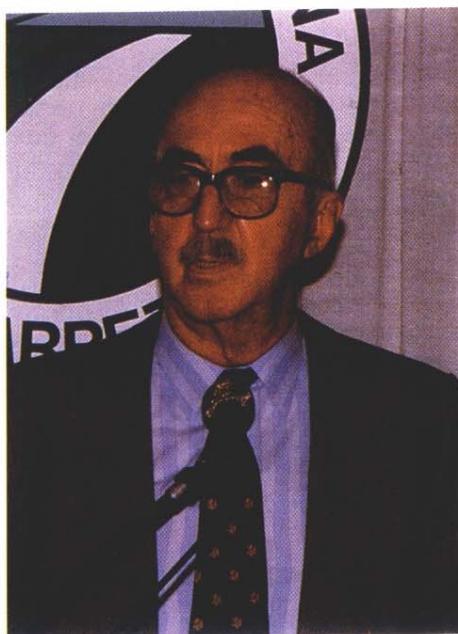
y desarrollo de nuestra Asociación. Hoy, a 42 años de su creación, la Asociación Argentina de Carreteras rinde cálido homenaje a sus asociados, cuarenta entidades, instituciones y profesionales, que por más de 40 años han mantenido esa fe en los objetivos liminares y orientan, apoyan y hacen posible la acción de nuestra entidad, a los cuales les corresponde la calidad de socios fundacionales y que en ese sentido es el homenaje que hoy les brindamos entregándoles una placa recordatoria, ellos son: Asociación de Fabricantes de Cemento Portland, Automóvil Club Argentino, Benito Roggio e Hijos S.A., Burgwart y Cía. S. A., Cámara Argentina de la Construcción, Comisión Permanente del Asfalto, Consejo Provincial de Vialidad de Santiago del Estero, Construcciones Civiles J. M. Aragón S. A., Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Dirección Nacional de Vialidad, Dirección Provincial de Vialidad de Jujuy, Dirección Provincial de Vialidad de San Juan, Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe, Dirección Provincial de Vialidad del Chaco, Ecofisa S. A., Empresa Argentina de Cemento Armado S. A., Ingacor S. A., Instituto del Cemento Portland Argentino, La Cosntrucción S. A., Cía. Argentina de Seguros, Novobra S.A., Polledo S.A., Touring Club Argentino, Vialco S. A., IPF S. A. Esta última empresa ha apoyado desde sus comienzos a esta Asociación, y hoy es una de las que ha hecho posible la campaña de Educación Vial que está llevando a cabo la Asociación Argentina de Carreteras junto con la D. N. V.

Los Socios Individuales, el Ing. Roberto Agüero Olmos, el Ing. Marcelo J. Alvarez, Ing. Enrique L. Azzaro, Ing. Miguel H. Bastanchuri, Ing. Luis A. De Mitri, Ing. Hipólito Fernández García, Ing. Oscar G. Grimaux, Ing. Tomás F. Hughes, Ing. Miguel A. Minadeo, Ing. Eleodoro A. Musuruana, Ing. Augusto C. Penna, Dr. Alfredo Pinilla, Ing. Alfredo M. Rebollar, Ing. César D. Savastano e Ing. Egberto F. Tagle. El Ing. Pablo Gorostiaga y el Ing. To-

más F. Hughes nos transmitirán sus reflexiones, recuerdos y valorizaciones de los objetivos propuestos por los creadores y los primeros asociados a la luz de la trayectoria de nuestra Asociación, que todos pretendemos día a día alcanzando mejores aciertos en su claro objetivo, por más y mejores caminos para un futuro mejor.

DEL ING. TOMAS F. HUGHES

Señor Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Señores Miembros del Consejo Directivo, señores:



Es para mi un privilegio y una gran satisfacción, hablar en representación de los socios que cumplimos 40 y 41 años de asociados en este acto en que se festejan los 42 años de vida de la Asociación Argentina de Carreteras. Les confieso que cuando recibí la carta de invitación de Carreteras tuve que hacer la cuenta, pues me parecía imposible que ya hubieran pasado 41 años desde que me asocié. Y pienso que a muchos de ustedes les pasó lo mismo. Fue en 1953. La Comisión Permanente del Asfalto realizó ese año una Reunión en Santa Fe y allí pronunció una conferencia el Sr. De Carli, en su carácter de flamante primer presidente de la Asociación, creada el año anterior.

Creo que hasta ese momento, gran parte de los presentes poco sabíamos de lo que significaba la Asociación. Ahí nos enteramos que hasta el año anterior existían solamente dos países en América que no habían constituido instituciones privadas para bregar en pro de los buenos caminos, y que Argentina era uno de ellos. Habían habido algunos intentos anteriores, un Instituto del Camino que tuvo corta vida; pero finalmente, por el empuje del Ing. César Polledo y de la Cámara Argentina de la Construcción, pudo concretarse finalmente la idea de crear la Asociación. El Sr. De Carli detalló sus finalidades principales, entre las que se destacaba la necesidad de propagar los principios fundamentales de la política vial y asesorar a las Vialidades y a los Organismos oficiales sobre las necesidades del país en materia de caminos y la mejor forma de construirlos, de financiarlos y de conservarlos.

También explicó el Sr. De Carli la forma como se integraba la Asociación con todos los sectores de la vida nacional, vinculados con el camino, incluyendo organismos oficiales y civiles, empresas constructoras, industriales, fabricantes de equipos, empresas petroleras, fábricas de cemento, empresas de transporte, el Automóvil Club Argentino, el Touring Club Argentino, profesionales y socios individuales.

Finalmente, el Sr. De Carli explicó brevemente detalles de la constitución de la Asociación y de la primera Asamblea, con la presencia de destacadas personalidades, los Ings. Humet, Polledo, Butty, Zalazar, Fernández García, que hoy nos acompañan, Meoli, Arenas, Roberto Gorostiaga, Néstor Alesso, el Doctor Pinilla, y muchas otras muy importantes y conocidas personalidades.

Era imposible no asociarse. Yo lo hice en esa Reunión del Asfalto y posiblemente lo hicieron varios de los aquí presentes que cumplen 41 años de socios.

Felicitemos a la Asociación en su 42 aniversario y formulamos votos para que continúen sus éxitos en el futuro.

**PALABRAS DEL
ING. PABLO R. GOROSTIAGA**



Sr. Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Sr. Administrador de la Dirección Nacional de Vialidad, colegas, amigos, todos.

Es un gran honor hablar en nombre de las prestigiosas instituciones y empresas que dieron vida a esta entidad, y me siento doblemente halagado porque mi padre fue uno de los protagonistas de esa hora fundacional y fue dirigente de la Asociación Argentina de Carreteras durante quince años hasta que lo sorprendió la muerte en la presidencia de la Asociación.

Es un gran honor y después de las palabras que ha dicho el Ing. Balcells y el Ing. Hughes, poco sería lo que podríamos decir evocativo de la singularidad de nuestra asociación, en esa etapa fundacional; pero sí debemos regocijarnos por decir que la Asociación Argentina de Carreteras es la portavoz de un sistema del transporte automotor y del camino que son esenciales para la integración de la República Argentina. En esta Argentina de nuestra pasión pero también de nuestras preocupaciones, este sistema muestra características de excelencia. En esta Argentina contradictoria, en esta Argentina del estatismo a las privatizaciones, del

centralismo al énfasis en lo federal, el sistema vial y el sistema del transporte automotor muestran una excelencia de sistema, excelencia del sistema que podrá estar acompañado del apoyo pródigo o que podrá caer en el olvido, pero el sistema en sí es excelente y digo que lo es porque está basado en dos principios esenciales de la vida social: el principio de la **totalidad** y el principio de la **subsidiariedad**. ¿Qué es esto?, a lo mejor sin conocerlo, lo aplicamos, como el personaje de Molière que escribía en prosa, sin saber que era prosa, a lo mejor lo estamos aplicando todos los días, el principio de la **totalidad** es que todas las instituciones, todas las fuerzas, todo elemento del cuerpo social, deben marchar hacia el bien común y el principio de la **subsidiariedad** es que no debe hacer un organismo superior lo que puede hacer con eficiencia un organismo menor.

Y yo diría que el sistema vial es uno de los pocos sistemas que está estructurado sobre una concepción estrictamente federal de nuestra esencia constitucional, tal vez por influjo de aquel gran federalista que fue Justino Allende Posse.

Hay un organismo **Nacional** que atiende a la red troncal, como las grandes arterias y venas que salen y llegan al corazón, un sistema **Provincial** que atiende a toda esa red provincial y después un sistema **Municipal** y los caminos terciarios que constituyen ya como los vasos capilares del sistema circulatorio. Y hay un sistema privado, ejecutor de los caminos y realizador del eficiente transporte carretero puerta a puerta. El sistema es perfecto y digamos sin embargo esta perfección del sistema a veces ha merecido el apoyo, a veces ha caído en el olvido, a veces hasta ha sufrido ataques. La propia Vialidad de repente se pretendía trasladarla a Santa Rosa, de repente caprichosamente se la traslada de edificio, desaparece el Ministerio de Obras Públicas, que pasa a integrarse a Economía, que es un poco el órgano progenitor de la propia vialidad. Pero el sistema es bueno y no-

sotros tenemos que hacer lo que hizo Carreteras, promoverlo. Ese sistema había languidecido en 1952; bajo el infujo de Allende Posse y de los que lo concibieron. Había tenido un desarrollo enorme, esos dos centavos de impuesto a la nafta que después fueron seis, hicieron llenar de caminos el país; pero eso había ido languideciendo y se hizo necesario que todo el sistema tuviera un portavoz, tuviera un propulsor y así nació la Asociación Argentina de Carreteras, de tan brillante iniciación y de tan brillante trayectoria.

Yo hago votos porque continúe esa trayectoria, porque continúe luchando por más y mejores caminos que es un fin en sí mismo, pero que también es un medio para contribuir a la integración física y a la integración espiritual de la República.

**PALABRAS DEL
LIC. MIGUEL A. SALVIA**



Sr. Presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, Sres. Presidentes de instituciones amigas, amigos del camino en general.

Hace dos años cuando Carreteras cumplía 40 años y Vialidad cumplía 60 años, yo dije que esos 40 años y esos 60 años estaban unidos íntegramente, porque Vialidad se ha nutrido en mucho de lo que es Carreteras, de las ideas, de las personas, de las

innovaciones que Carreteras propuso a lo largo de estos 40 años.

Yo agregaría a lo que dijo el Ing. Gorostiaga algo más que se integra en Carreteras, el sistema vial y carretero fomentado por la Asociación desde hace muchos años ha sido como decía el Ingeniero, integrador y totalizador, y Carreteras tiene una totalización aún mayor porque en ella se han reunido, han discutido y han propuesto cosas el sector estatal, las provincias, la Nación, el sector privado, las compañías petroleras que también participan de esto, los consultores individuales, los transportistas que transitan por el sistema carretero y que le dan vida

al mismo, se incorpora también ahora, esta figura nueva de los concesionarios. Evidentemente, Carreteras lo que hace también es totalizar todos los diferentes factores que participan del sistema carretero y creo que en una Argentina donde se ha producido un cambio profundo, donde Carreteras es parte también de estos 40 años, de esta red vial del sistema carretero en el país, y ya que las fronteras se han abierto, hay que pensar en sistemas carreteros del Cono Sur, sistemas carreteros vinculados con Brasil, Chile, Bolivia, Uruguay, planteándose proyectos de otra magnitud y plantear también proyectos de integración nacional

que superen los proyectos de integración física que tuvimos hasta hace unos años. Es el momento también de plantearse un nuevo salto en estos futuros años para la vialidad argentina, para las carreteras de Argentina, para el sistema de transporte argentino.

En ese sentido yo quiero hacer un brindis por los futuros 42 años, o por muchos años más, para que sean más y mejores caminos en esta nueva etapa que implicará unir al continente, y tratar que cada una de nuestras provincias, que cada uno de nuestros pueblos, estén unidos de la mejor forma posible.

INVESTIGACION ARQUEOLOGICA DE UN SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE EN EL ANTIGUO EGIPTO

El geólogo Tom Bown, del U. S. Geological Survey, de Denver, Colorado y el arqueólogo James B. Harrel, de la Universidad de Toledo (Estados Unidos), junto al ingeniero Guillermo A. Cornero, de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, descubrieron en pleno desierto del Fayum (Egipto) un sistema de infraestructura de transporte conformado por una cantera de basalto, un camino pavimentado de 8 kilómetros de longitud y un puerto de embarque del material extraído de la cantera. Este sistema, operado hace 4.000 años, está intacto, ya que no ha sufrido modificaciones, reconstrucciones ni depredaciones posteriores a su uso, y se lo considera un yacimiento arqueológico en el área del transporte único en el mundo.

El Ing. Cornero, Socio de nuestra entidad manifestó que "el camino es algo increíble porque hay partes en que está terminado y en otras trazado nada más. Los ingenieros de aquella época hacían los estudios de la cantera, después marcaban per-

fectamente el trayecto y por último lo construían".

Las características del camino son estas: cuatro codos reales egipcios - medida de aquellos tiempos que representan a 2,20 metros- de ancho; construcción con losas calcáreas de 15 por 30 centímetros, las más pequeñas y de 30 por 50 las más grandes, todas perfectamente colocadas; espacio suficiente para el tránsito de cuatro personas, en el que probablemente los esclavos cargaban basalto en sus hombros ya que no hay evidencias de que por allí se haya arrastrado nada.

Este descubrimiento está previsto continuarlo, mediante el relevamiento completo del camino, ya que puede haber cualquier hecho que perjudique su estado; y el relevamiento y estudio del puerto y de las canteras. El Instituto Panamericano de Carreteras está interesado en este proyecto porque el área arqueológica es nueva. Recién el año pasado en España comenzaron cónclaves de caminería antigua.

COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO

SU CINCUENTENARIO

El 26 de abril de 1995 la Comisión Permanente del Asfalto cumplirá su 50º Aniversario, por cuyo motivo la XXVIIIª Reunión del Asfalto que esa entidad debía realizar en el presente año, ha resuelto transferirla para la semana comprendida entre el 24 y el 28 del citado mes de abril, como acto central del programa que llevará a cabo en celebración de su cincuentenario.

Durante los días 1º y 2º de diciembre del corriente año, la mencionada entidad realizará un evento técnico en el que se tratará el tema "Fricción superficial en los pavimentos asfálticos" con la participación de dos especialistas del extranjero en el tema.

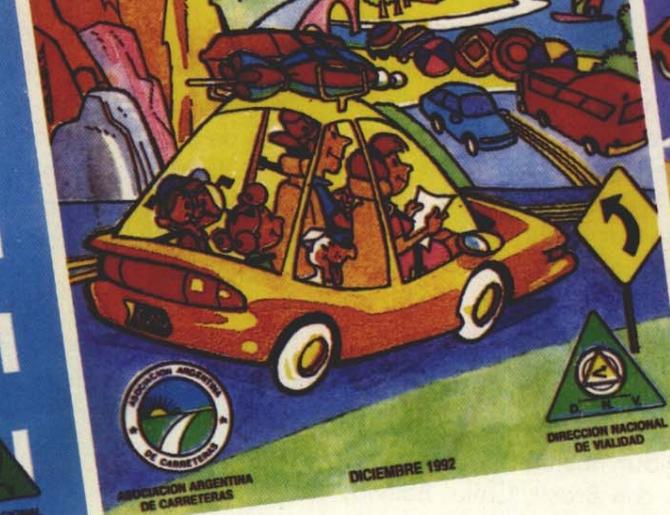
Este acto, cuyos detalles la Comisión Permanente del Asfalto dará a conocer oportunamente a sus asociados, se realizará en el Aula Magna de la Facultad de Ingeniería Paseo Colón 850, Planta Baja, de esta Ciudad.

Campana Nacional de Seguridad Vial



Campana Nacional de Seguridad Vial

2



DICIEMBRE 1992

DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD



AGOSTO - SEPTIEMBRE 1992

NOTABLE REPERCUSION DE LA CAMPAÑA DE

EDUCACION

DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS, LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD E YPF S. A.

Como informáramos en nuestro último número de Mayo 94, la campaña de Educación Vial que desarrollan conjuntamente la ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS, la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD e YPF S. A. tomó nuevo impulso con la aparición de los folletos 7, 8 y 9, con nuevos aspectos que hacen a la seguridad vial y que se distribuyen gratuitamente (1.000.000 de ejemplares por número) con camionetas y personal de Relaciones Públicas y Prensa de Vialidad Nacional, y en estaciones de servicio YPF S.A.

Campana Nacional de Seguridad Vial



Campana Nacional de Seguridad Vial

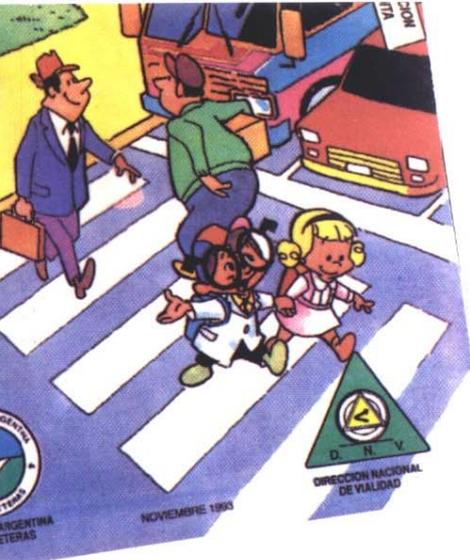
6



Campana Nacional de Seguridad Vial

7





VIAL

D iariamente recibimos muestras de adhesión y felicitación por la entrega de estos folletos, que con lenguaje claro y dinámico están contribuyendo a crear una verdadera conciencia entre conductores y peatones

Campana Nacional de Seguridad Vial

9

Por abrir sin mirar, ¡un accidente podemos causar!

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

AGOSTO 1994

DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

DISTRIBUCION GRATUITA

Campana Nacional de Seguridad Vial

8

DISTRIBUCION GRATUITA

ALGUNAS RECOMENDACIONES DE LOS ULTIMOS FOLLETOS EDITADOS

- Cómo conducir en la nieve
- Revisación del auto antes de salir de vacaciones
- Cómo actuar en casos de accidentes
- Recomendaciones para transporte escolar y público
- Circulando en la ruta
- Peligros de la circulación con ciclomotor
- Principales causas de accidentes

ACCIDENTES DE TRANSITO - PREVENCION

Por Rolando Tettamanzi

Muchas personas han escrito sobre el tema, la mayoría especialistas en diversas disciplinas con criterios propios, por lo que ya se conocen fundadas opiniones con propuestas concretas.

En la faz técnica sólo me referiré a estadísticas que muestran que alrededor del 75% de los accidentes son producidos por errores humanos y el 25% restante a factores exógenos como ser climáticos, malas condiciones de los caminos y fallas mecánicas y que nuestro país se ubica en el cuarto lugar en el mundo en cuanto a accidentes de tránsito medido según muertes anuales por cada 10.000 automotores. Esto de por sí es alarmante pero a mi criterio más lo es que un porcentaje tan alto sea atribuible a causas humanas.

La historia de los accidentes del tránsito no comienza junto a la del automotor, sino a partir del momento en que el hombre utiliza algún medio para trasladarse. Es una realidad que hay que asumir, pero dada la proporción actual, se deben atacar a fondo las causas.

De la lectura del Decreto 1320/88, reglamentario de la Ley 23348 de Educación Vial surgen, en orden de mejorar la calidad de vida, los siguientes objetivos de la normativa: valorar la vida individual y colectiva; fortalecer las pautas de convivencia; promover actitudes de respeto y solidaridad; preservar la salud y las condiciones ambientales; favorecer el de-

sarrollo de hábitos de responsabilidad vial-peatonal y vehicular; posibilitar el conocimiento de normas y reglas; desarrollar habilidades para la prevención de accidentes; estimular la acción de difusión y concientización en cuanto a los riesgos de tránsito y propiciar la participación de la comunidad.

Inspirado en ello voy a enfocar la temática desde el lugar del hombre como ser social inmerso en una sociedad que, por una parte, lo gratifica al posibilitarle un desarrollo como persona pero, por otra, lo condiciona cuando en la misma no están cubiertas diversas pautas relacionadas a sus necesidades básicas con su consecuente influencia en lo emotivo, vocacional, etc.

Según J. C. Agulla, la tradición filosófica de Occidente define al hombre como un ser sociable. La condición humana lleva implícita el trato con otros hombres. Esa relación es la sustancia de la naturaleza humana, más allá de las diferentes líneas de pensamiento. Por ejemplo, Aristóteles (siglo IV A.C.) sostenía que "el hombre es un animal social"; Santo Tomás de Aquino (siglo XIII) y la Escolástica postulan "es natural al hombre vivir en sociedad a fin de poder desarrollarse espiritual y materialmente"; Ferguson y los moralistas ingleses del siglo XVII coincidían en que "el conocimiento del hombre sólo es posible si se lo considera viviendo en sociedad" y los

filósofos modernos como Heidegger, Marx, Ortega y Unamuno, entre otros, nos dicen "el hombre se encuentra inexorablemente entre hombres de tal suerte que no puede ser definido y pensado sin ellos".

Como se ve, ninguna postura considera al hombre aisladamente. El hombre es un ser-con. En ese ser-con y en el espacio físico de "la calle", "las rutas", el hombre no está solo, frecuentemente en los accidentes se incluyen actores que no estaban en el reparto.

La sociología examina la condición social del hombre y concluye en los siguientes postulados: "lo social - cultural o histórico- del hombre es algo adquirido en la convivencia", "lo social - o cultural o histórico - afecta las estructuras biológicas o psicológicas del hombre" y "lo social -o cultural o histórico- no agota al hombre".

Es decir que lo social con-forma y trans-forma al hombre; que cuando la convivencia con otros no se da, no quedan limitadas sus condiciones de hominidad, pero sí sus cualidades sociales. En este conformar y transformar se incluyen, también, los aprendizajes referidos a las normas viales que son apprehendidos culturalmente y, por la dinámica de los avances tecnológicos, actualizados permanentemente desde la misma fuente.

El hombre está potenciado para la vida social y esta potencialidad no es un instinto como puede tener el resto de los seres del reino animal

que responden a estímulos, sino una necesidad funcional de la convivencia para la estabilidad, mantenimiento y desarrollo de las estructuras sociales.

El individuo, cuando se hace cargo de la situación, se encuentra con normas y pautas sobre las que no tiene elección, que a "prima facie" no puede cambiar y debe acatar debido a que son preexistentes, tradicionales y supraindividuales y su incumplimiento tiene su sanción.

Sólo en el ejercicio de cualquiera del haz de roles que puede ejercer dentro de contexto en la permanente "acción", "interacción" y "relación social" puede cambiarlas estableciendo una nueva "situación social" conformada por el conjunto de formas de comportamiento esperadas o no, articuladas entre sí. Todo ello desemboca en la "comunidad", "sociedad" que, resumiendo, es la compleja estructura de instituciones, que deben tener legitimidad, ya sea por el consenso o por las normas positivas. Esas instituciones que siempre o casi siempre están relacionadas y son influyentes entre sí, distinguen a un grupo de otro y facilitan los medios por los cuales los individuos organizan sus actividades comunes para enfrentar ese misterio, ese deber, ese desafío y esa hermosa oportunidad que es la vida.

Podríamos aquí preguntarnos qué nos pasa con las normas, con lo instituido, que en algunos aspectos tienen el carácter de universal, por ejemplo, "no pasar con la luz roja", "dar prioridad al que viene por la bocacalle que queda a la derecha", etc.; a veces las acatamos y otras las trasgredimos (del latín *transgredi* - tras y *gredi* = quebrantar, violar). La trasgresión es hacia otro y hacia cada uno de nosotros.

La persona social se forma mediante dos procesos básicos: el de socialización que es el aprendizaje a través del ejercicio de los ro-

les y la adquisición de status dado por la mera participación en las estructuras sociales -es un proceso de conformación- y el de educación que es el aprendizaje de roles y la adquisición de status dado por la comunicación de contenidos culturales transmitidos a través de un educador a un educando en virtud de una meta o fin culturalmente definidos -es un proceso de transformación-.

Con el movimiento que estos procesos producen se van ajustando las estructuras espontáneamente de acuerdo a su mutua funcionalidad. En ese ajuste se crean, recrean y acomodan las instituciones -es un proceso conformador-. Las estructuras, planificadamente, también se ajustan dentro de un proceso de organización, por ejemplo a través de los gobernantes a los gobernados -es un proceso innovador-.

Dijimos que el hombre se distingue de todos los demás seres vivos y eso está dado entre otras características fundamentales, por la facultad de elegir, de obrar de una manera u otra y de no obrar (libre albedrío) por lo que es responsable de sus actos, es decir, tiene libertad y responsabilidad. El resto de los seres aunque también puedan tener animación, movilidad, traslación o no, sólo responden a estímulos de la naturaleza perfectamente establecidos por ella. No tienen ese "libre albedrío", esa historia que tiene el hombre.

Esa libertad puede hacerlo tender hacia el cumplimiento de las pautas sociales -institucionales- o a su contravención.

No profundizaremos sobre la naturaleza sociable o antisociable del hombre. Ya lo han hecho grandes filósofos, entre ellos Hobbes y Rousseau. Hoy en día siguen las divergencias de criterio (... el hombre es bueno, la sociedad lo corrompe o viceversa...).

Lo cierto es que cuando el hombre ingresa al espacio donde desarro-

llará su vida, su mundo, el mundo, debe inexorablemente asimilar los procesos básicos de socialización y educación, y asumir sus resultados, y entonces se definirá como social. Ese espacio no le pertenece exclusivamente, debe compartirlo con los otros hombres en una permanente voluntad de respeto mutuo, caso contrario se produce el choque, el ruido (léase conflicto social).

El grado de asimilación en un sentido u otro estará dado por diversas causas, pero fundamentalmente por la historia del individuo y del contexto en que se mueve, sus capacidades y potencialidades, motivaciones, vocación, grupos de pertenencia o de referencia, su escala de valores éticos y morales, determinados estados de salud o enfermedad -biológica o psicológica-, tendencias a... (por ejemplo: alcoholismo - drogadicción). Hasta aquí el hombre, su condición de ser social y cómo la adquiere.

Es de destacar el grado de incorporación del automotor en la sociedad para el transporte de personas y mercaderías cumpliendo, tanto en el caso de automóviles particulares como del transporte público o el privado, una verdadera función social al acortar distancias acercando personas a sus ocupaciones, recreaciones y cumplimiento de necesidades y obligaciones en general y distribuyendo materias primas o productos de y hacia los centros de producción, comercialización o despacho aduanero en el caso de importaciones y exportaciones. Es decir, salvo casos puntuales el automotor ya dejó de ser un artículo de lujo para pasar a ser un bien de uso social. Está al servicio del hombre. Esa propensión social de demanda, sumada al aumento del índice demográfico, produjeron una considerable expansión en el parque automotor. Según el Anuario de ADEFA, Edición 1992, en el año

1960 existían en el país aproximadamente 866.500 automotores y 20.013.700 habitantes y en 1992, 5.970.000 automotores y 33.150.000 habitantes, de lo que se deduce una relación de 23,1 habitantes/automotor y de 5.6 respectivamente.

No se concretó, en la misma medida, la construcción y conservación de autopistas, caminos, corredores, distribuidores de tránsito, sistemas de señalización, dictado y/o adecuación y aplicación de normas jurídicas ya existentes y fundamentalmente campañas de educación y prevención, campos en los que centraré la conclusión de este ensayo.

En síntesis: Como ya se explicó pormenorizadamente, el hombre es potencialmente social, aprehende las pautas que establece la sociedad y adquiere el carácter social, es decir asume las normas de comportamiento a través de dos procesos básicos, el de educación y el de socialización, ambos destinados al aprendizaje de roles. El primero se da fundamentalmente a través de la familia y sus matrices de aprendizaje y del educador al educando y el segundo mediante el ejercicio de los roles que le toca asumir y ejercer. Esa formación del hombre tiene implícita una tarea de prevención. La Real Academia Española define a ésta en sus primeras acepciones como "acción y efecto de prevenir" y "preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar una cosa".

Debemos inferir que todo aprendizaje es una prevención y la Educación Vial se encuadra perfectamente como herramienta fundamental para la prevención de accidentes viales, toda vez que prepara al hombre para que cuando ocupe ese espacio que comparte con otros hombres, ya sea como conductor, peatón o pasajero transportado, tenga conocimiento y en consecuencia tome conciencia de que debe observar y hacer

observar las normas de conducta establecidas.

A este respecto no puedo dejar de referirme a la esforzada labor que realizan diversos organismos oficiales y privados, entre otros, las policías Federal y Provinciales, establecimientos educativos, A.C.A., I.S.S.E.V., Y.P.F., Asociación Argentina de Carreteras, Luchemos por la Vida y Vialidad Nacional.

Pero evidentemente es insuficiente. Se debe extender su aplicación. Por ejemplo a través del ejercicio intensivo de lo dispuesto por la mencionada Ley 23348 en lo referido a la inclusión de la enseñanza de educación vial de manera obligatoria en los niveles primario y secundario, instrumento muy importante debido a que apunta a dar señales positivas a individuos que, por su edad biológica, están en la etapa de mayor movimiento en cuanto a la formación, conformación y transformación como persona. Por otra parte ello se encuadra perfectamente en lo instituido por la Ley Federal de Educación número 24195, en estos momentos en la etapa de reglamentación a través del establecimiento de "los contenidos básicos". Esta sería la oportunidad debido a que desde su sanción en 1986, la Ley 23348, puede denominarse, como titulara un artículo este mismo medio de comunicación, "la ley olvidada".

También se debe incrementar la tarea preventiva referida a la salud, teniendo en cuenta que es fundamental que un conductor de cualquier tipo de vehículo, por su propia naturaleza o tratamientos médicos preventivos, tenga esa armonía y equilibrio homeostático en su organismo que es la salud (biológica - psicológica) debido a que el caso contrario, la enfermedad, trae aparajados, entre otras alternativas peligrosas para un conductor o transeúnte, desde una disfunción cardiovascular hasta estados emotivos de euforia o depresión y la consecuente falta de

humor con su efecto en la atención y la urbanidad.

¿Cómo puede un hombre conducir un automotor si no se siente bien o está angustiado por diversos problemas? El sujeto que tiene una excesiva carga de stress, que utiliza a fondo su cuerpo, poco puede discriminar entre las sensaciones ligadas al cansancio y sus necesidades básicas insatisfechas. La prevención de la salud es un derecho y una obligación social universal.

Por todo ello, más allá de las situaciones coyunturales, lo importante es que exista una voluntad de decisión política en cierto nivel de las estructuras gubernamentales dirigida a actuar en la prevención - medicina - educación - seguridad ambiental, laborterapia- y a obras de infraestructura vial y de verificación técnica de automotores.

En la medida en que preventivamente se instrumenten mecanismos de concientización de la seguridad vial, con sus consecuentes resultados positivos, los organismos oficiales y privados (fuerzas de seguridad, hospitales, juzgados, etc.) disminuirán su dedicación a casos de emergencia para dar mayor prestación a la operatoria normal de sus especialidades, redundando ello en beneficio de toda la comunidad.

El punto de partida siempre es el hombre, principio y fin último de la Creación.

Buenos Aires, agosto 1º de 1994.

Rolando Tettamanzi es Gerente Administrativo de la ASOCIACION DE FABRICAS DE AUTOMOTORES - ADEFA.

Cursó la Licenciatura de Relaciones del Trabajo - Facultad de Ciencias Sociales - UBA -; Administración de Empresas para Directivos en la Universidad Católica Argentina - UCA - y Protocolo y Ceremonial en el Centro Argentino de Estudios de Protocolo - CEP.

REHABILITACION DE LA CARRETERA PANAMERICANA SUR - PERU

2º Parte

Por los Ings. Félix J. Lilli (*)
y Jorge M. Lockhart (*)

Trabajo presentado al VII Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto realizado en Caracas, Venezuela, entre los días 14 y 19 de noviembre de 1993.

5. DISEÑO ESTRUCTURAL

Criterios de diseño adoptados: Para la rehabilitación de la carretera Panamericana Sur se contemplan diversas soluciones estructurales. De acuerdo a lo requerido por el MTC en los términos de referencia y alcances del estudio, las estructuras nuevas se han calculado en base al método AASHTO 1986 y verificadas por el Método del Asphalt Institute; en el caso de los refuerzos de estructura también se confrontan los resultados con los ábacos basados en la deflección y desarrollados por los autores ("Diseño racional de refuerzos de pavimentos flexibles", CPA, XXIV Reunión del Asfalto, 1986)

El número de ejes equivalentes de 8,2 t calculado en base al criterio AASHTO, se ha adoptado también para los otros métodos.

Los diseños adoptados finalmente han sido los del AASHTO 86; con respecto de los coeficientes m_1 que tienen en cuenta las condiciones de drenaje imperantes para bases y subbases se ha considerado un valor $m_2 = m_3 = 1,25$ para buenas condiciones de drenaje con menos del 1% del tiempo sujetos a problemas de humedad.

Los cálculos han sido hechos para el

supuesto que no exista control de cargas, pero como los espesores de carpeta asfáltica están en los mínimos recomendados por el método, se verifico solamente la incurrencia de esta situación en el tramo Km 122 - Km 131,750.

Según el estado del pavimento y las condiciones locales a lo largo de las distintas progresivas ha sido necesario adoptar distintas soluciones estructurales. Se ha procurado implementar soluciones constructivas prácticas teniendo en cuenta que los trabajos deben realizarse manteniendo el intenso tránsito existente y ajustándose a las exigencias técnicas necesarias para alcanzar un $pt = 2$ al cabo de 10 años, fecha en que se prevé un nuevo refuerzo para completar 20 años de servicio; las mismas se resumen en los siguientes casos:

a) Refuerzo de la estructura por medio de recapado. Esta solución se adopta para los tramos en que la carpeta presenta signos de deterioro, pero no tiene una pérdida de gálibo importante.

b) Reconformación de la Base y construcción de la Carpeta Asfáltica. Esta solución se adopta en los tramos en que la Carpeta Asfáltica está completamente deteriorada y es necesario su retiro completo, o cuando la pérdida de gálibo es tal que la recuperación del mismo requiere una

cantidad de mezcla que lo hace antieconómico.

c) Construcción de una nueva Base y de la Carpeta Asfáltica. Esta solución se adopta como alternativa de la anterior, cuando las condiciones granulométricas y constantes físicas sean tan variables que resulte dificultosa su corrección.

d) Construcción de la Estructura Completa. Esta solución se adopta para los casos en que sea necesario modificar la rasante por problemas de drenaje o modificación parcial del eje.

Se contempla el ensanche de la base en todos los tramos en que la carpeta asfáltica sea menor de 7,20 m. Asimismo se proyecta la base y el recubrimiento de las banquetas.

Se analizarán a título de ejemplos el caso a) Refuerzo de la estructura por medio de recapado para el tramo entre progr. 122 y 131.7 y el caso d) construcción de la estructura completa por modificación de rasante entre Km 131,7 - 137,5.

Los restantes casos que cubren la totalidad de los 342 Km se resumen en la planilla de la FIGURA N° 6.

DV. QUILMANA PUENTE HUAMANI

1) Km 122 - 131.7

* CONSULBAIRES Ingenieros Consultores S.A.; Cátedras "Caminos" y "Transportes" - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de la Plata.

**FIGURA N° 6
RESUMEN DE SOLUCIONES ESTRUCTURALES ADOPTADAS**

SECCION Km	PARAMETROS DE DISEÑO			DISEÑO DE ESPESORES			TIPO	ADOPTADO
	N _{8.2} 10 ⁶	CBR Subr	D _c mm/100	AASHTO SN	ASPHALT INST. TA"	ABACOS DEFLECT cm		
122.0 - 131,7	14,2	15	61	1.34	7.8	7.5	I	CA=2.5" +bacheo
131.1-137.5	14.2	15	114	3.25	7.8	-	V	CA=3" BG=6" SBG=6"
137.5 - 138.5	14.2	10	92	2.11	8.9	15	IV u	CA =2" BA = 3" Bacheo
138.5-143.0	14.2	10	116	3.8	9	-	III	CA = 4" BC = 6" SBG = 8" (Retiro C. A. - Ensanche)
143.0 - 145.0	14.2		145	2.11	8.9	23	IV u	CA = 2" BA = 3" Bacheo
145.0 - 173.9	14.2		88	3.8	9	-	III	CA = 4" BG = 6" SBG = 8" (Retiro C. A. - Ensanche)
173.9 - 190.0	14.2		82	1.34	7.8	7.5	II	CA = 2.5" (Bacheo + Ensanche BA)
190.0 - 195.7	14.2		116	3.8	9	-	III	CA = 4" BG = 6" SBG = 8" (Retiro C.A. - Ensanche)
195.7 - 201.0	14.2		107	2.11	8.9	17	IV u	CA = 2" BA = 3" Bacheo
201.0 - 228.0	8.5	10	90	3.35	8.5	-	IIIa	CA = 3" BG = 6" SBG = 8" (Exist.)
228.0- 237.0	8.5	10	83	3.35	8.5	-	IIIa	CA = 3" BG = 6" SBG = 8" (Exist.) (Retiro C.A. - Ensanche)
237.0-248.0	8.5	10	90	3.35	8.5	11	IV	CA = 2" BA = 3" (Bacheo + Ensanche)
248.0-300.0	8.5	10	120	3.35	8.5	-	IIIa	CA = 3" BG = 6" SBG = 8" (Existente) (Retiro C.A. Ensanche)
300.0 - 306.0	8.5		52			5		CA = 2" Bacheo
306.0 - 347.0	8.5	10	77	3.35	8.5	11		CA = 2" BA = 3" Bacheo (Ensanche BA)
530.0 - 566.5	4.2	10	87	3.10	7.8	-	IIIa	CA = 3" BG = 6" SBG = 8"
566.5 - 588.0	4.2.	15	105	2.9	6.7	11	IVa	CA = 2" BA = 2" + (Bacheo + Ensanche BA)
588.0 - 604.0	4.2	15	136	2.9	6.7	-	IIIa	CA = 3" BG = 6" SBG = 8"
604.0 - 610	4.2		70			6	I	CA = 2.5" Bacheo
610.0 - 615.0	4.2		85	2.9	6.7	-	IIIa	CA = 3" BG = 6" SBG = 8" (Exist.)
615.0 -647.0	4.2		76	2.9	6.7	9	IVa	CA = 2" BG = 2" (Bacheo - Ensanche BA)

TABLA 5.3 RESUMEN DE VALORES DE CONDICION VISUALES Y ESTRUCTURALES

Tipo de capa	Condición del pavimento	C_V : Rango de factores de condición visual	C_X : Valor del factor de condición estructural
Asfáltica	1. Capas asfálticas sólidas estables, no fisuradas y que tienen escasa o nula deformación transversal (ahuellamiento)	0,9 - 1,0	0,95
	2. Capas asfálticas que exhiben fisuramiento intermitente, con leve a moderado ahuellamiento, pero aún estables	0,7 - 0,9	0,85
	3. Capas asfálticas que exhiben moderado o importante fisuramiento, tienen degradación y/o pérdida de agregados y muestran significativo ahuellamiento.	0,5 - 0,7	0,70
	4. Capas asfálticas que muestran extenso o importante fisuramiento, degradación muy considerable y muy apreciable ahuellamiento.	0,3 - 0,5	0,60
Capas granulares base/subbase	1. Capas granulares que no muestran evidencia de fallas por corte o densificación, propiedades físicas similares a las de su construcción, lo mismo que sus condiciones humedad-densidad.	0,9 - 1,0	0,95
	2. Evidencia visible de fallas significativas (corte o densificación) cambio en las propiedades de los agregados abrasión, incorporación de finos de la subrasante y/o cambios notorios en el contenido de humedad causada por infiltración superficial u otras causas.	0,3 - 0,5	0,60
Nota: $C_V = C_X^2$			

Bacheo Superficial 2,5" - Carpeta Asfáltica

En este tramo la carpeta de rodamiento se encuentra en buenas condiciones, sin pérdida de gálibo, presentando fisuras incipientes debido a la edad del pavimento. No presenta fallas estructurales.

El sondeo realizado permitió identificar los siguientes materiales:
5,5 cm de CA en buen estado
25,0 cm Base de material granular tamaño máximo 2"

A - 1 - a - CBR > 80%

25,0 c, Subbase de material granular - Granulometría deficiente. A1 - b > 55 cm Subrasante - gravas areno arcillosas y areno limosas (A2-4 - A2-6) CBR > 20

Cálculo de Refuerzo por el Método AASHTO

Se parte de la expresión que aplica el concepto de vida remanente, tanto del pavimento existente como del pavimento reforzado.

$$SN_R = SN_y - F_{RL} SN_{x_{ef}}$$

donde:

SN_R = Número Estructural del Refuerzo
SN_y = Número Estructural Total para un pt = 2

SN_{x_{ef}} = Número Estructural Efectivo Existente

F_{RL} = Factor de Vida Remanente
Para el cálculo del F_{RL} se utilizó el relevamiento visual de la condición existente C_x.

$$C_x = \frac{\sum h_i \times C_{vi}}{h_i}$$

siendo h_i, los espesores de cada capa y C_{vi} la condición existente apreciada, TABLA 53 - AASHTO 1986.

Capa asfáltica C_v = 0,70 h = 5,5 cm
Capa granular C_v = 0,90h = 50,0 cm

Se ha considerado que la capa granular se presenta similar en todo su espesor aunque con granulometría variable.

$$C_x = \frac{0.70 \times 5.5 + 0.90 \times 50}{5.5 + 50} = 0.88$$

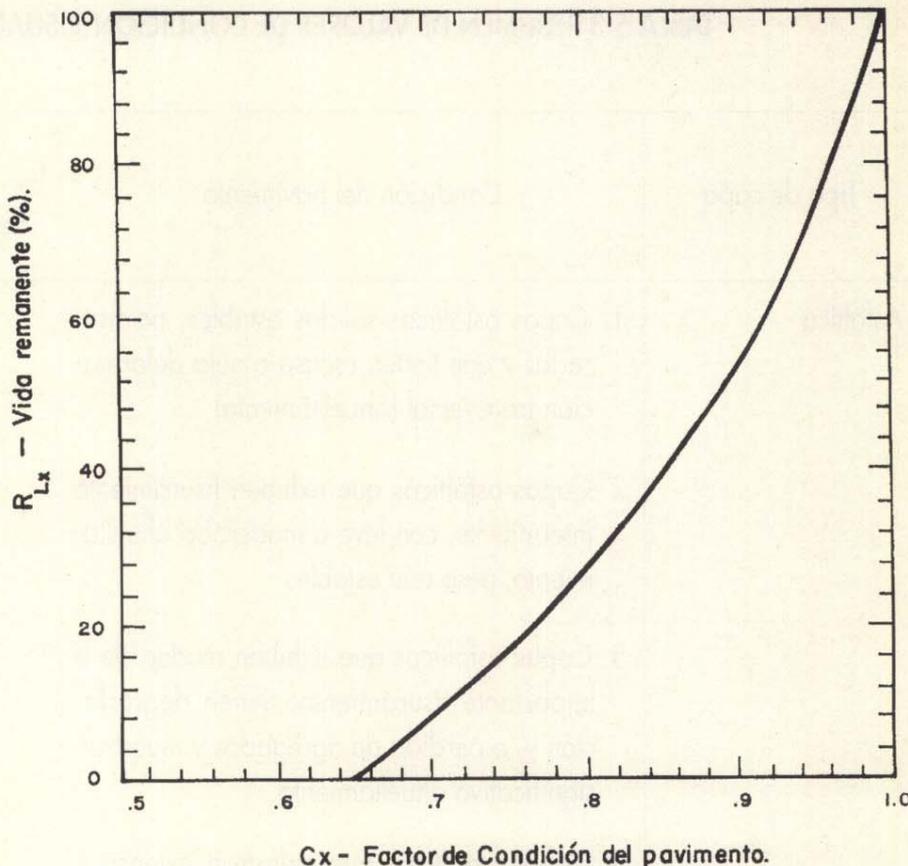


FIGURA 5.13— Estimación de vida remanente a partir del factor de condición del pavimento.

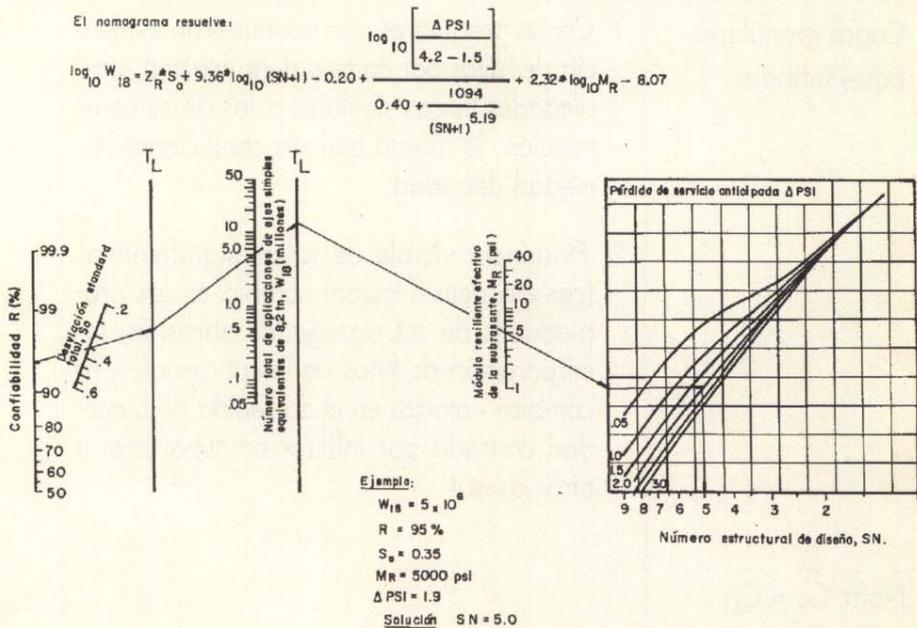


FIGURA 3.1 - ÁBACO DE DISEÑO PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES BASADOS EN LA UTILIZACIÓN DE VALORES MEDIOS DE CADA PARÁMETRO.

de la FIGURA 5.13 AASHTO 1986 se obtiene para $C_x = 0.88$ $R_{LX} = 44\%$ (Vida remanente existente).

Por otra parte, la vida remanente (R_{Ly}) después del recapado definida por el proyectista será:

$$R_{Ly} = (N_{fy} - y) / N_{fy}$$

donde:

N_{fy} - Número de repeticiones de carga hasta alcanzar el PSI = 1.5

y = Número de repeticiones de carga hasta alcanzar el PSI = 2.0

Del ábaco de diseño FIGURA 3.1. AASHTO 1986 para:

$R = 90\%$ confiabilidad

$S_o = 0.40$ Desviación media standard, adoptada según la experiencia disponible.

$M_r = 25,000$ psi (CBR = 15) (El método recomienda tomar valores medios para no superponer coeficientes de seguridad y porque al introducir el concepto de confiabilidad se toma en cuenta la dispersión de valores) se obtienen los números estructurales SN siguientes:

$$W_{18} = 14.2 \times 10^6 \text{ (sin control de cargas) - SN} = 3.25$$

$$W_{18} = 9.2 \times 10^6 \text{ (con control de cargas) - SN} = 3.00 \text{ y por lo tanto:}$$

$$SN_{x_{ef}} = \sum h_i \times a_i \times c_i = (2.2'' \times 0.44 \times 0.70) + (10'' \times 0.14 \times 0.9) + (10'' \times 0.11 \times 0.9) = \underline{2.93}$$

En el presente caso para el SN = 3.25 obtenido del ábaco de diseño:

$$N_{fy} = 20 \times 10^6 \text{ (PSI} = 1.5)$$

$$Y = 14.9 \times 10^6 \text{ (PSI} = 2.0)$$

$$R_{Ly} = 0.25$$

Con $R_{LX} = 44\%$ y $R_{Ly} = 25\%$ se obtiene $F_{RL} = 0.65$

FIGURA 5.17 AASHTO, y por lo tanto:

$$SN_R = 3.25 - (0.65 \times 2.93) = 1.34$$

$$h = \frac{1.34}{0.44} = 3'' \text{ (sin control de cargas)}$$

$$SN_R = 3.00 - (0.65 \times 2.93) = 1.10$$

$$h = \frac{1.10}{0.44} = 2.5'' \text{ (con control de cargas)}$$

CALCULO DE REFUERZO POR EL MÉTODO DEL ASPHALT INSTITUTE

Para aplicar este método se debe obtener el denominado DTN (número

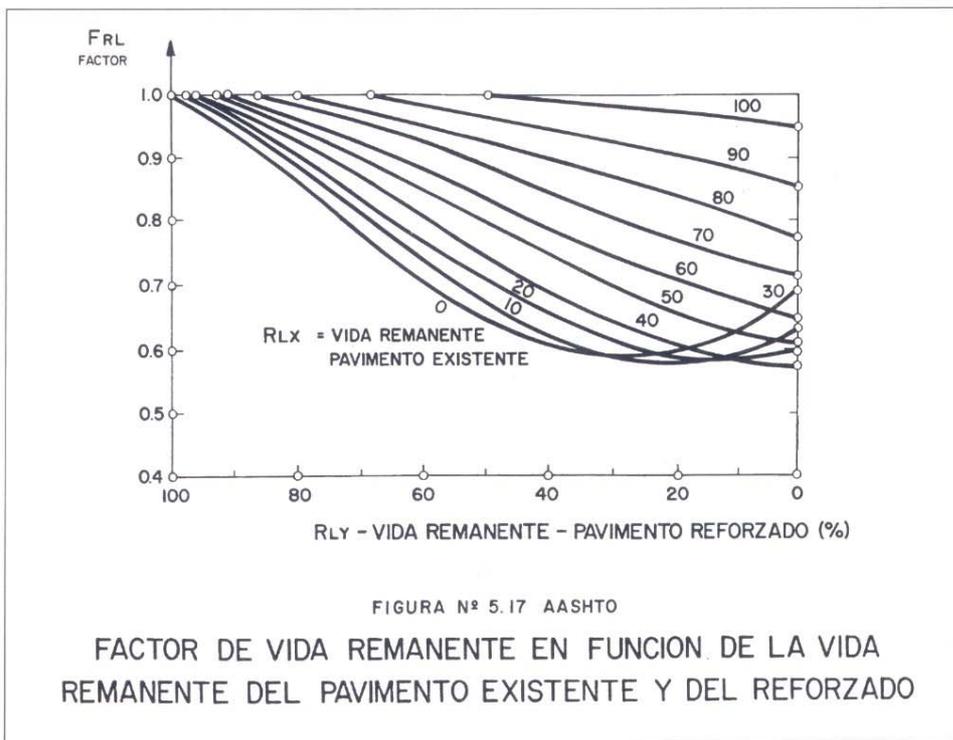


FIGURA N° 5.17 AASHTO
FACTOR DE VIDA REMANENTE EN FUNCION DE LA VIDA REMANENTE DEL PAVIMENTO EXISTENTE Y DEL REFORZADO

de tránsito para diseño); (o número de ejes diarios de diseño) y disponer del CBR de la subrasante con los que se calcula el espesor total asfáltico equivalente T_a . Como los ábacos de la FIGURA V.1 Asphalt Institute están preparados para 20 años, el número de repeticiones W_{18} EAL (Ejes equivalentes) deben dividirse por $365 \times 20 = 7.300$ para obtener el DTN.

$$DTN = \frac{W_{18}}{7.300} = \frac{14.2 \times 10^6}{7.300} = 1.945$$

(sin control de cargas)

$$DTN = \frac{W_{18}}{7.300} = \frac{9.2 \times 10^6}{7.300} = 1.260$$

(con control de cargas)

Para CBR = 15

$$T_A = 7.8'' \text{ sin control}$$

$$T_A = 7.2'' \text{ con control}$$

Espesor de refuerzo T (en equivalente asfáltico):

$$T = T_A - T_e \text{ siendo}$$

$$T_e = \sum h_i \times C_{vi}$$

el espesor efectivo existente expresado en espesor asfáltico equivalente TABLA 11 -10

$$T_e = (0.9 \times 2.2'') + (0.4 \times 8'') = 5.2''$$

$$T = 7.8 - 5.2 = 2.6'' \text{ sin control de}$$

cargas

$$T = 7.2 - 5.2 = 2.0'' \text{ con control de cargas}$$

Como para estos valores de tránsito el Asphalt Institute exige 6'' de Concreto Asfáltico como espesor mínimo sobre la base de material granular de buena calidad, el espesor de refuerzo resulta ser $T = 6'' - 2''$ (existente) = 4''.

CALCULO DEL REFUERZO EN BASE A LOS ABACOS DEFLECTOMÉTRICOS

Para este tramo se tiene una deflexión característica $D_c = 61$; W_o es la deflexión antes del refuerzo.

Para una temperatura media anual ponderada del aire de 15°C (w MAAT°C) se obtiene del ábaco correspondiente (FIGURA N° 7) para la escala de N_{18} derecha (criterio de fatiga por deflexión del Asphalt Institute):

$$N_{18} = 14.2 \times 10^6 \quad h/a = 0.7$$

$$h = 7.5 \text{ cm (s/c)}$$

$$N_{18} = 9.2 \times 10^6 \quad h/a = 0.6$$

$$h = 6.5 \text{ cm (c/c)}$$

Los radios de curvatura son elevados y en consecuencia no resultan críticos para la carpeta asfáltica. No obstante

te se verifican más adelante los valores ϵ_T (deformación específica por tracción) y sus correspondientes vidas a fatiga.

2) Km. 131,7 - 137,5

ESTRUCTURA NUEVA POR ELEVACION DE RASANTE

En este tramo la carpeta asfáltica está muy deteriorada, debido a que atraviesa una zona es agrícola y la rasante actual se encuentra al mismo nivel de los terrenos circundantes que tienen irrigación.

Como solución geométrico-estructural se ha previsto elevar la rasante como mínimo 1.00 m, y consecuentemente la estructura integral debe diseñarse como obra nueva.

El material de la sub-rasante que se obtiene en la zona es de buena calidad y asegura un CBR = 15% como valor medio y en consecuencia:

a) por el Método AASHTO para $W_{18} = 14.2 \times 10^6$ (s/c) resulta:

$$SN = 3.25 = h_1 \times a_1 + h_2 \times a_2 \times m_2 + h_3 \times a_3 \times m_3$$

$$\text{Carpeta asfáltica } 3'' \times 0.44 = 1.32$$

$$\text{Base Granular } 6'' \times 0.14 \times 1.25 = 1.05$$

$$\text{Sub-base Granular } 6'' \times 0.11 \times 1.25 = 0.83$$

Por lo tanto:

$$S.N. = 3.20$$

donde $m_2 = m_3 = 1.25$ TABLA 2.4 - Condición de drenaje buena.

b) Por el Método del Asphalt Institute para:

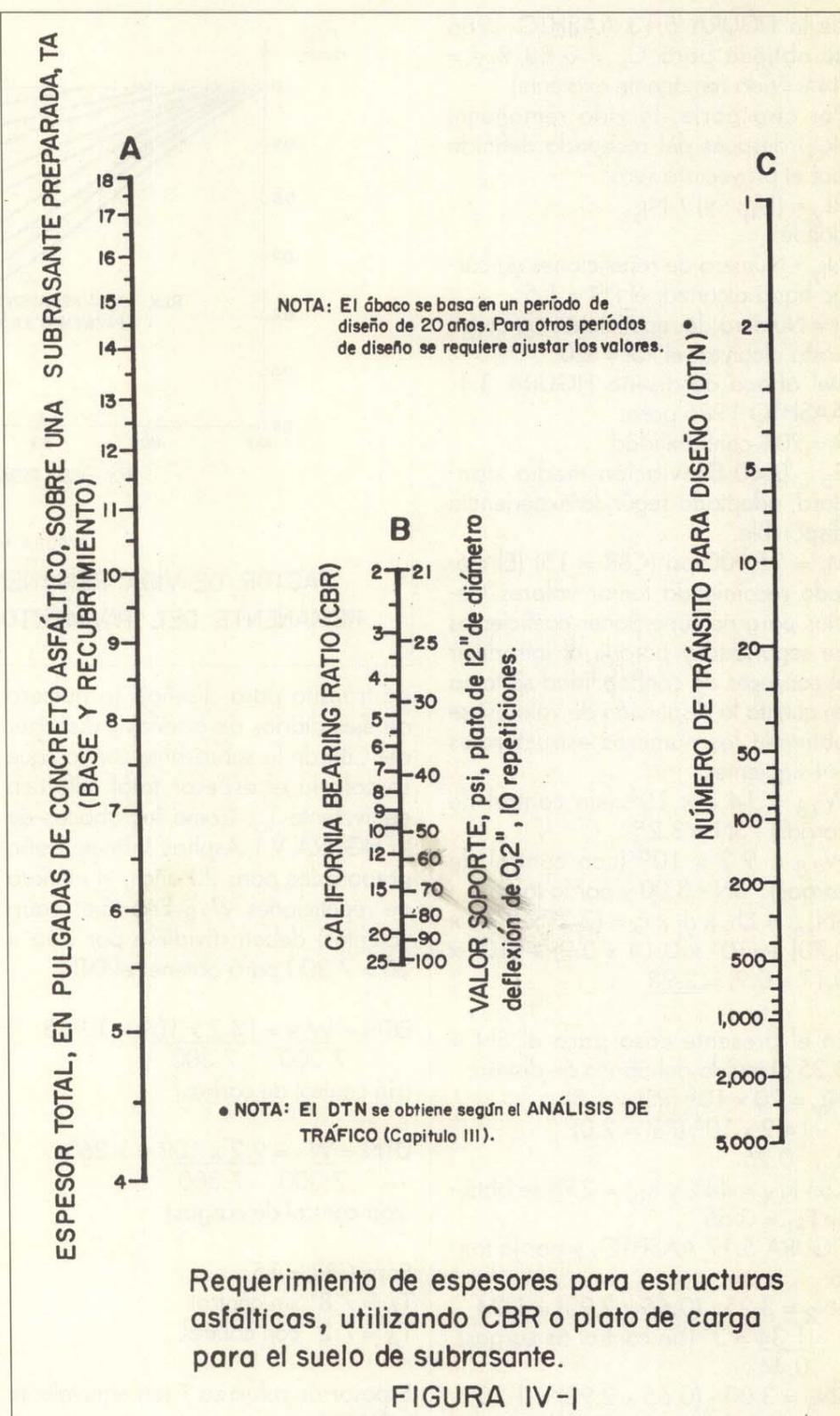
$$DTN = 1.945 \text{ (s/c) y CBR} = 15$$

$$TA = 7,8'' \text{ espesor total asfáltico (full depth)}$$

De la FIGURA B-1 para DTN = 1945 el espesor mínimo sobre el material granular de base de buena calidad es 6'' de donde:

$$7.8 - 6 = 1.8''$$

la equivalencia de espesor granular respecto del asfáltico es; $1.8'' \times 2 = 3,6''$, pero por razones constructivas se adopta 5''; en consecuencia la estructura es:



Carpeta Asfáltica 6''
Base Granular 5''

Todas las otras soluciones para los distintos tramos y subtramos resultan ser similares a las descriptas, o combinaciones de ellas, con porcentajes variables de bacheo previo.

DISEÑO DE REFUERZOS PARA EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE LOS 10 Y 20 AÑOS DE SERVICIO

Se realizan estos diseños porque constituyen inversiones dentro del período de análisis económico (20

años) e integran como tales los estudios de factibilidad económica en los proyectos propuestos.

Dado que el proyecto ha sido dividido en 3 grandes tramos:

- 1) Div. Quilmana - Puente Huamini
- 2) Puente Huamini - Acceso a Microondas C4
- 3) División Lomas - Puerto Viejo

para el cálculo se han tomado valores representativos tanto en lo referente al número estructural existente como al tránsito; para la proyección futura de este último se consideró una tasa anual de crecimiento acumulativo del 5%. Se resumen los refuerzos propuestos calculados según AASHTO 86 para $F_{RL} = 0,65$ y $a_1 = 0,44$. Cuadro 1

6. MODELO DE DETERIORO

La calzada va sufriendo una pérdida en sus condiciones de transitabilidad a medida que la acción combinada del tránsito, los agentes climáticos y el transcurso del tiempo actúan sobre ella.

De estos factores mencionados el más importante es el tránsito y en los distintos modelos de deterioro existentes se vincula el estado superficial con el número de pasadas de vehículos, la capacidad estructural y la capacidad portante de la subrasante.

En el presente caso se ha utilizado el deducido del camino experimental del AASHTO que vincula el PSI, estado superficial de la calzada, con el número de repeticiones de carga de un eje tipo de 18.000 lb (8,2 t), para un determinado número estructural SN, y para un valor de subrasante dado (M_R).

La expresión deducida es la siguiente:

$$\log W_{18} = Z_R \cdot S_o + 9,36 \lg (SN+1) - 0,20 + \frac{0,40 + \frac{\log \frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}}{1,094}}{(SN + 1)^{5,19}} + 2,32 \log M_R - 8,07$$

donde:

W_{18} = N° de ejes equivalentes de 8,2 t

Z_R = confiabilidad estadística requerida

S_o = desvío medio cuadrático

S_N = Número estructural

ΔPSI = pérdida de condición de tran-

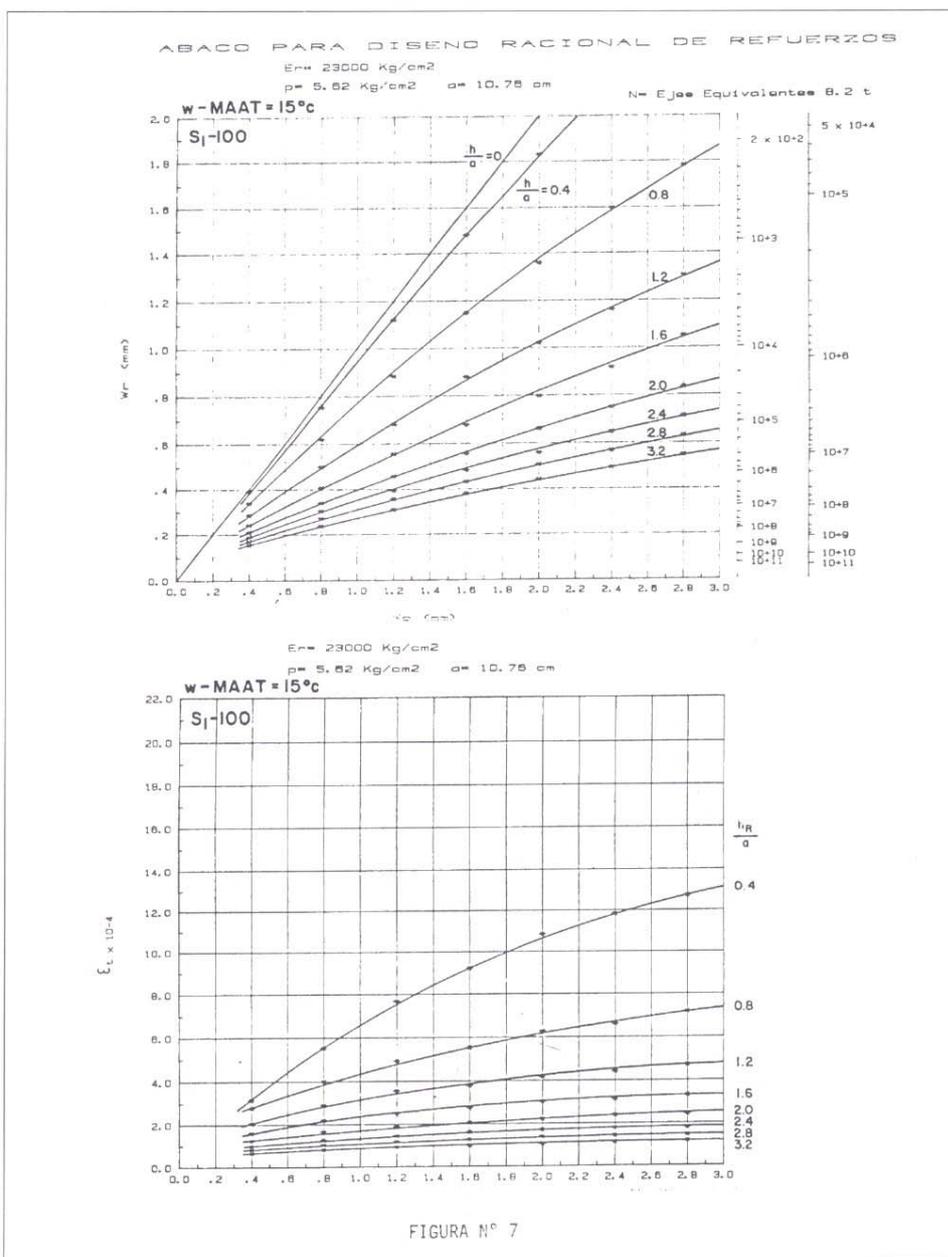


FIGURA N° 7

Tramo	TMDA inicial	TMDA año 10	$W_{8,2}$ entre años 10 y 20	M_R psi	SN	SN_{ex}	SN_R	h''
1	2463	4011	$18,4 \cdot 10^6$	25000	3.95	3.91	1.40	3.0
2	1525	2484	$11,0 \cdot 10^6$	15000	3.50	3.47	1.24	3.0
3	609	990	$5,4 \cdot 10^6$	15000	3.25	3.47	0.99	2.5

Cuadro 1

VALORES DE m_i RECOMENDABLES PARA CORREGIR LOS COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE BASES Y SUBBASES GRANULARES

Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a grados de humedad próxima a la saturación

Características del drenaje

	Menos de 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más de 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy malo	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

FIGURA N° 2-4

sitabilidad medida por el PSI
 M_R = módulo resiliente de la subbase en (1b/pulg²) (p.s.i.).

En la planilla de la FIGURA N° 8, se muestra el número de repeticiones admisibles para distintos módulos de la subbase (M_R), diferentes números estructurales SN, y con pérdidas de condición de transitabilidad Δ PSI de 0,5; 1; 1.5; 2; 2.2..

Los valores del PSI remanente se han utilizado luego para el cálculo de los costos operativos de los vehículos como parte de los estudios de factibilidad económica de las obras.

7. ESTUDIOS ECONOMICOS

7.1 PROYECCION DEL TRANSITO

El tránsito evoluciona en un corredor cerrado como el estudiado de acuerdo a la exponencial:

$$t_n = t_0 (1 + r)^n$$

siendo "r" la tasa de crecimiento y t_n y t_0 los volúmenes en el año y en el presente respectivamente. Para vehículos de carga se acepta universalmente que la tasa de crecimiento es función de la producción y el consumo de bienes; para vehículos de pa-

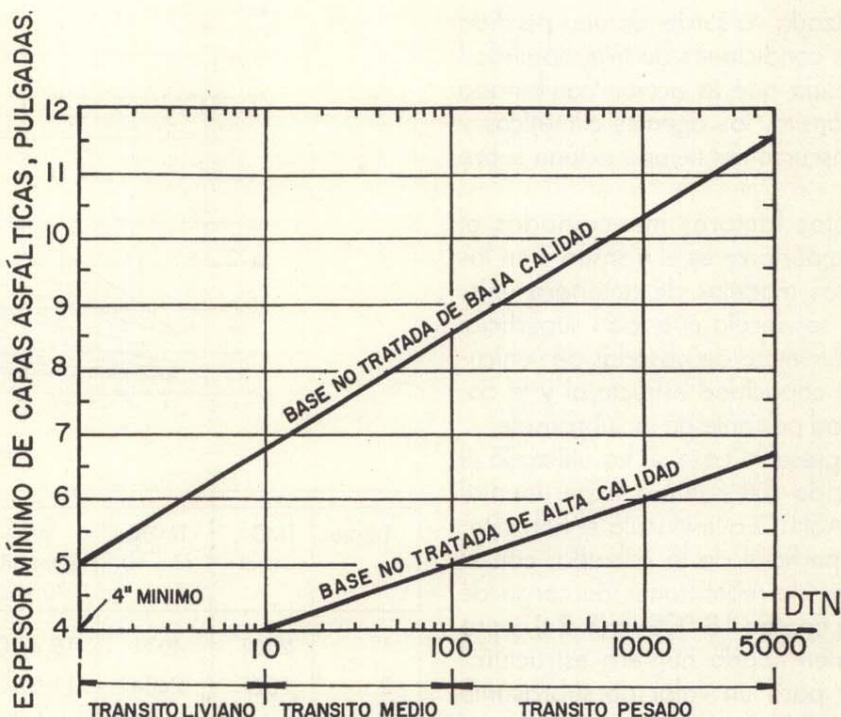


FIGURA B-I — Espesores mínimos de pavimento asfáltico sobre bases granulares no tratadas.

sajeros influyen también el propósito del viaje y el medio utilizado, aparte del crecimiento poblacional y el ingreso "per cápita". Ambas tasas "r" resultan en general de la aplicación del concepto de elasticidad de la de-

manda del transporte en relación a variables macroeconómicas tales como PBI, población y producto por habitante. Para cargas y pasajeros respectivamente estas relaciones toman la forma:

MODELO DE DETERIORO

$N(10,6) = + Mr. SN, PSI$

$\log W = Z_r * S_o + 9,36 \log (SN+1) - 0,20 + \log (PSI / (4,2-1,5) / 10,40 + 1094 / (SN+1) 5,19) + 2,32 \log Mr - 8,07$

$Z_r = 1,282$ (90% confiabilidad)

$S_o = 0,40$

Mr	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
SN	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
PSI									
0,5	0,0122	0,0215	0,0343	0,0503	0,0687	0,0892	0,1121	0,1384	0,1701
1	0,0145	0,0275	0,0482	0,0787	0,1212	0,1785	0,2544	0,3546	0,4878
1,5	0,0160	0,0318	0,0588	0,1022	0,1690	0,2678	0,4109	0,6150	0,9035
2	0,0172	0,0352	0,0676	0,1231	0,2139	0,3572	0,5775	0,9089	1,3991
2,2	0,0176	0,0364	0,0709	0,1309	0,2312	0,3929	0,6464	1,0344	1,6172
2,7	0,0185	0,0392	0,0784	0,1495	0,2735	0,4823	0,8235	1,3660	2,2079
Mr	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
SN	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
PSI									
0,5	0,0313	0,0551	0,0879	0,1288	0,1760	0,2286	0,2871	0,3545	0,4357
1	0,0371	0,0705	0,1234	0,2015	0,3105	0,4573	0,6517	0,9084	1,2496
1,5	0,0410	0,0814	0,1505	0,2619	0,4329	0,6862	1,0527	1,5754	2,3145
2	0,0440	0,0902	0,1733	0,3154	0,5479	0,9150	1,4793	2,3282	3,5841
2,2	0,0451	0,0933	0,1816	0,3354	0,5924	1,0066	1,6558	2,6499	4,1429
2,7	0,0474	0,1003	0,2007	0,3829	0,7005	1,2356	2,1097	3,4994	5,6559
Mr	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
SN	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
PSI									
0,5	0,0610	0,1073	0,1713	0,2510	0,3431	0,4455	0,5596	0,6909	0,8493
1	0,0724	0,1373	0,2405	0,3928	0,6053	0,8914	1,2702	1,7707	2,4358
1,5	0,0800	0,1587	0,2934	0,5105	0,8437	1,3375	2,0519	3,0708	4,5115
2	0,0858	0,1757	0,3378	0,6148	1,0679	1,7836	2,8835	4,5382	6,9861
2,2	0,0879	0,1818	0,3539	0,6538	1,1546	1,9621	3,2276	5,1652	8,0753
2,7	0,0924	0,1955	0,3913	0,7463	1,3655	2,4084	4,1122	6,8211	11,0245
Mr	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
SN	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
PSI									
0,5	0,1562	0,2750	0,4388	0,6430	0,8790	1,1412	1,4334	1,7699	2,1756
1	0,1853	0,3518	0,6162	1,0063	1,5507	2,2835	3,2540	4,5361	6,2398
1,5	0,2048	0,4064	0,7516	1,3077	2,1614	3,4262	5,2563	7,8665	11,5571
2	0,2199	0,4502	0,8653	1,5749	2,7357	4,5691	7,3867	11,6257	17,8966
2,2	0,2251	0,4657	0,9067	1,6749	2,9578	5,0264	8,2681	13,2319	20,6867
2,7	0,2368	0,5009	1,0023	1,9119	3,4979	6,1695	10,5342	17,4737	28,2417

FIGURA Nº 8

**COSTO PROMEDIO DE COMBUSTIBLE
EN UN VIAJE DE IDA Y VUELTA**

En Soles por 1.000 VH - KM
1 u\$s = 1,55 Soles

PSI	AUTOS	UTILITARIOS	OMNIBUS	CAM. LIV	CAM. MED.	CAM. PES.	CAM. ART.
0.5	160.70	117.42	126.09	124.03	146.94	189.89	315.93
1.0	142.95	110.11	123.69	112.86	140.49	182.32	282.14
1.5	137.82	108.53	125.41	110.53	141.05	181.29	267.34
2.0	135.94	107.97	126.68	110.20	142.63	181.54	259.98
2.5	134.96	107.48	126.99	110.08	143.56	181.48	256.02
3.0	134.29	106.94	126.73	109.85	143.70	180.85	253.46
3.5	133.76	106.39	126.24	109.53	143.32	179.87	251.42
4.0	133.32	105.86	125.69	109.17	142.71	178.78	249.61
4.5	132.94	105.37	125.16	108.82	142.04	177.67	247.91

FIGURA Nº 9

$E_c = r_c/rPBI$ y $E_p = r_p/rPBI/hab.$

De estas variables se hizo un prolijo análisis de su evolución histórica, a nivel de ciudades involucradas en el proyecto, realizándose proyecciones dentro del período de análisis económico (20 años).

Si bien los valores normales de los coeficientes de elasticidad utilizados en la Argentina son:

cargas $E_c = 0,8$ a 1.0

automóviles $E_p = 1.4$

ómnibus $E_p = 0.8$

se prevé que los mismos no son representativos para el Perú y no tendrán vigencia en el período de análisis. Con estas consideraciones se adoptaron en definitiva:

$E_c = 1.2$

$E_p = 1.9$

para una composición ponderada del tránsito de;

ómnibus + utilitarios + camiones = 60%

automóviles = 40%

permitió arribar a las tasas de crecimiento del tránsito que es posible esperar cuando las obras estén en servicio:

máxima = 5,27%

mínima = 4,70%

En el caso de los tramos en estudio no existen posibilidades de usuarios derivados ya que el trazado configura un corredor sin ninguna ruta alternativa posible; adicionalmente y en la medida en que la Ruta Panamericana existente lleva alrededor de 12 años de construida tampoco se consideran usuarios inducidos o generados. Con estas hipótesis el tráfico existente o actual constituye la base principal para la proyección futura.

No ostante verificarse índices de crecimiento muy importantes desde el año 1991, tendencia acentuada durante 1992, los Consultores han entendido que la evaluación económica debe resultar razonablemente conservadora y por tal motivo han adoptado una tasa de crecimiento anual entre el 3% y el 5% uniforme y acumulativo para todas las categorías de vehículos.

Adicionalmente a estos estudios se han verificado las capacidades de los distintos tramos para los próximos 10 años y para un nivel de ser-

vicio C, utilizando el Highway Capacity Manual - Special Report 209 - Edición 1985, para caminos rurales de 2 trochas obteniéndose un valor de 339 vehículos por hora que satisface el mayor tránsito vehicular correspondiente al tramo desvío Quilmaná - Puente Huamani, tramo en el que con 5% de tasa anual de crecimiento el volumen de la hora más cargada en el año 10 llegará a 283 vehículos, valor éste inferior al correspondiente al nivel C determinado. Los otros dos tramos tienen menor tránsito y consecuentemente satisfacen también estas condiciones.

7.2. CALCULO DE BENEFICIOS

Los estudios económicos realizados han sido los necesarios para determinar la factibilidad económica de las obras proyectadas y establecer el ordenamiento de prioridades por tramo; los análisis se han realizado separadamente para los tres tramos homogéneos en que ha sido dividido el proyecto total.

La corriente de beneficios atinentes a

COSTOS OPERATIVOS TOTALES

En Soles por 1.000 VH - KM
1 u\$s = 1.55 Soles

PSI	AUTOS	UTILIT.	OMNIBUS	CAM.LIV.	CAM. MED.	CAM. PES	CAM. ART.
0,5	961.28	757.28	3,432.64	2,382.87	3,068.02	3,534.77	3,658.76
1.0	645.66	490.72	2,841.38	1,771.06	2,273.01	2,737.69	2,923.36
1.5	531.34	393.60	2,593.46	1,427.82	1,846.32	2,313.43	2,538.98
2.0	474.25	343.52	2,467.09	1,190.18	1,553.15	2,021.76	2,278.66
2.5	440.91	313.19	2,392.56	1,008.26	1,328.53	1,799.11	2,086.12
3.0	419.19	292.86	2,342.58	859.85	1,144.34	1,617.85	1,934.80
3.5	403.84	278.22	2,305.45	733.24	986.64	1,464.12	1,810.00
4.0	392.28	267.08	2,275.62	621.30	847.22	1,329.87	1,703.10
4.5	383.16	258.24	2,250.32	518.79	720.16	1,210.09	1,608.90

FIGURA N° 10

la rehabilitación de las calzadas en estudio está integrada por los siguientes elementos cuantificables:

- diferencia de costos de operación de vehículos circulantes
- disminución de los tiempos de viaje
- diferencia de costos de mantenimiento
- disminución de la tasa de accidentes

Todos los costos, tanto las inversiones en construcción y mantenimiento como los utilizados en el cálculo de beneficios han sido determinados a precios de mercado (financieros) y a precios económicos, desglosados en sus diferentes componentes. Los costos y los beneficios se han evaluado para las situaciones "con" y "sin" proyecto.

El cronograma del proyecto contempla la secuencia siguiente:

Año 1992: Ejecución del proyecto de rehabilitación

Año 1993: Licitación, adjudicación y ejecución de las obras

Año 1994: Liberación al uso público. Comienzo de ingreso de beneficios

Año 2004: Refuerzo de la estructura

Año 2014: Fin del período de análisis

BENEFICIOS POR DISMINUCION DE COSTOS OPERATIVOS (MÉTODO HDM III)

La función de este submodelo es calcular las cantidades de recursos consumidos, tales como litros de combustible, número de cubiertas, horas de mantenimiento, etc. y la velocidad del tránsito en función de las características de cada tipo de vehículo, la geometría, tipo de superficie y condiciones corrientes de la carretera. Los costos se obtienen por el producto de las cantidades de recursos por los precios unitarios respectivos, pudiéndose los expresar en términos económicos o financieros y apreciar el componente en divisas contenido en los mismos.

A través del proceso de cálculo, los **parámetros** que describen el ambiente, las características de los vehículos y los costos unitarios permanecen constantes, en tanto las **variables** que describen el flujo de tránsito, su composición, la geometría del camino y el tipo y condición de la superficie pueden variar año a año.

El submodelo se basa en una acerta-

da predicción de la velocidad de circulación, en base a aproximaciones probabilísticas a una velocidad media limitante que se diera en un supuesto régimen constante: velocidad permanente.

Estas velocidades son funciones de factores tales como potencia de los motores, en lo que hace a los vehículos y a factores como tipo de superficie, rugosidad media, gradiente vertical, curvatura horizontal y valor medio del peralte en lo que hace al camino.

En base a este conjunto de velocidades se determinan:

- Consumo de combustibles
- Consumo de cubiertas
- Mantenimiento - Repuestos
- Mantenimiento - Mano de Obra
- Consumo de lubricantes
- Requerimiento de tripulación
- Depreciación e interés de los vehículos
- Overhead
- Costo de disponibilidad (carga holding)

para los datos particulares del vehículo tipo, la geometría y la superficie de la calzada, antes del proyecto. Los cambios en la geometría y/o estado superficial de la calzada origi-

nados por el proyecto y aplicados a los volúmenes de vehículos de cada tipo producen los beneficios por este concepto, a lo largo de los 20 años del período de análisis económico.

En FIGURA N° 9 y a título de ejemplo se presenta el costo promedio de combustible para PSI variando entre 0.5 y 4.5 y en FIGURA N° 10 los costos operativos totales obtenidos aplicando a los insumos calculados por el modelo los precios unitarios.

BENEFICIOS POR AHORRO DE TIEMPO DE VIAJE DE PASAJEROS

Se calculó solamente para automóviles y ómnibus con un coeficiente ocupacional de 2,06 y 37,16 pasajeros por vehículo respectivamente.

Para la obtención del valor monetario del tiempo de pasajeros se siguieron las pautas básicas del Banco Mundial que fija un valor que permite hacer frente a los gastos de utilización del vehículo adoptándose para los conductores de automóviles un valor igual a 20 veces el valor del salario mínimo vigente a Noviembre de 1992 (1.440 soles/mes), que dividido por 192 horas/mes establece el valor asignado en los cálculos; para los acompañantes de los conductores se estableció una asignación del 50%. Para usuarios de ómnibus se tomó el promedio de salarios mensuales correspondientes a Comercio e Industria lo que presenta un valor de 2,21 soles/hora.

Se adoptó como diferencia de velocidades operativas la determinada por la subrutina del Modelo H. D. M. III en las condiciones de "sin" y "con" proyecto, calculándose los beneficios para la totalidad del tránsito, dada la configuración de corredor para viajes de trabajo o negocios que tiene la Ruta Panamericana en el sector en estudio.

BENEFICIOS POR DISMINUCION DE LOS COSTOS POR MANTENIMIENTO

El mantenimiento abarca todas las

tareas que deben realizarse en forma permanente para conservar la carretera lo más cercanamente posible a las condiciones en que ha sido construida. El mantenimiento incluye también el de todos los elementos que se encuentran dentro de la zona de camino.

Las tareas a realizar pueden dividirse en las correspondientes a la calzada propiamente dicha (pavimentos, banquetas, etc.), y las que corresponden a las obras complementarias (puentes, alcantarillas, señalización, etc.). En el primer caso se incluyen todas aquellas tareas necesarias para que la calzada mantenga un índice de servicio PSI dentro de los niveles para los que ha sido proyectado (pt = 2 al cabo de 10 años de servicio) como así también el estado de banquetas y taludes.

A los efectos de la previsión y cuantificación de los trabajos a realizar se los ha clasificado de acuerdo al Manual de Mantenimiento del M. T. C. C. en:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento periódico
- Mantenimiento de emergencia

En el presente caso, y dado que el contratista debe mantener las obras durante los 2 primeros años luego de la construcción, el índice PSI de la calzada, de acuerdo a la función de deterioro AASHTO utilizada debe ser superior a 3,75; por consiguiente las tareas de mantenimiento serán en su inicio solamente rutinarias (limpieza general, limpieza de derrumbes, limpieza de cauces, alcantarillas, mantenimiento de muros, de la señalización, reposición de la misma (horizontal y vertical) y perfilado de banquetas. Para ello se calcularon los insumos en cuadrillas de mano de obra, materiales y equipos.

El mantenimiento periódico implica un bacheo superficial en un 2% de la superficie y sellado general al 5º año de construido, con señalización en base a pintura reflectante. Periodicidad 5 años desde la fecha de habilitación.

En algún tramo (División Lomas -

Puerto Viejo) y dado que parte de la calzada se encuentra paralela al mar y sujeta a la presencia de dunas volantes y movedizas resulta necesario contar con una afectación de la cuadrilla de mantenimiento.

La metodología de cálculo utilizada está fundada en el trabajo "Los costos de conservación de los pavimentos flexibles", F. J. Lilli, Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, Bs. As. 1992 basado en el modelo de deterioro AASHTO servicio-performance correspondiéndole un determinado costo de mantenimiento según el nivel de servicio de la calzada antes y después de la rehabilitación. Se recuerda que como consecuencia de que en el año 10 las calzadas alcanzan un PSI = 2 a partir de esa fecha se han considerado los refuerzos cuyos costos forman parte de las correspondientes inversiones (FIGURA N° 11).

BENEFICIOS POR DISMINUCION DE ACCIDENTES

Se han calculado solamente para el Tramo 1 que es el único que supera los 2.000 vehículos diarios, cifra ésta considerada como piso a partir del cual los beneficios por este rubro comienzan a tener significación.

Por otra parte al tratarse de una rehabilitación de calzadas sin afectar sustancialmente el diseño geométrico de la carretera ni introducir mejoras al control de accesos ni implementar cruces a distinto nivel, el beneficio resulta muy modesto; no obstante la circunstancia de eliminar baches, ahuellamientos, desprendimientos, mejorar la rugosidad longitudinal y su fricción superficial proporciona al usuario indudables mejoras en la seguridad del tránsito, traducibles en una disminución de la tasa de siniestralidad.

El otro aspecto es la valoración monetaria del accidente lo que implica asignar un valor a cada herido, muerto o accidentado con daños materiales únicamente.

En cuanto al primer índice la tasa re-

DEGRADACION DEL PSI EN FUNCION DEL NUMERO DE REPETICIONES DE CARGA - NUMERO DE AÑOS EN FUNCION DEL TRANSITO PROYECTADO

TRAMO: LOCALIZACION

CHINCHA SN = 3.25 Mr = 25.000 psi	ICA SN = 3.25 Mr = 20.000 psi	CHALA SN = 3.25 Mr = 20.000 psi
---	-------------------------------------	---------------------------------------

AÑOS	PSI	PSI	PSI
1	3.98	3.99	3.99
2	3.79	3.88	3.98
3	3.50	3.65	3.92
4	3.40	3.48	3.30
5	3.15	3.25	3.05
6	2.92	3.00	2.85
7	2.75	2.80	2.65
8	2.50	2.60	2.35
9	2.30	2.32	2.25
10	2.00	2.00	2.00

FIGURA Nº 11

tasa de descuento de 12%. Se presentan seguidamente los indicadores económicos obtenidos para los 3 tramos, incluidos todos los conceptos arriba señalados: Cuadro 2

8. CONCLUSIONES

- El análisis presentado en el trabajo, y aplicado a un caso concreto provee un marco general para la evaluación y rehabilitación de calzadas pavimentadas.
- Se han presentado en términos simples, criterios, ábacos, métodos y formas de evaluación, estrechamente vinculados entre sí, reuniendo metodológicamente tecnologías y conocimientos generalmente dispersos en el ámbito de la vialidad.
- El modelo de deterioro empleado en los estudios debe ser probado ya que existen variaciones sensibles en los actualmente disponibles.

sultó ser un 35% superior a la que establece el U. S. Bureau of Public Roads para caminos de iguales características y en cuanto al valor monetario los niveles fueron obtenidos por encuestas a distintas compañías de seguros resultando:

- Por muerte Soles 37.000
- Por heridos Soles 3.300
- Por daños materiales Soles 2.500

EVALUACION

Obtenidos los costos (en base a los cálculos y análisis de precios realizados como parte del estudio) y calculados los beneficios a lo largo de 20 años en la forma y por los conceptos vistos, ambos a valores económicos (libres de impuestos) se evaluaron los 3 tramos en que se dividió el proyecto, con tasas máximas y mínimas de crecimiento de tránsito y

computando en cada caso:

- Costo de la Inversión inicial
- Costo de refuerzos (año 10)
- Valor residual (fin del año 20) (-)
- Diferencia de costos de mantenimiento
- Diferencia de costos operativos de vehículos
- Diferencia en el costo del tiempo de los pasajeros
- Diferencia en el costo de los accidentes

Todos los valores se actualizaron temporalmente a fin del año 1992 con una

- El análisis de los costos del usuario es fundamental para la evaluación económica, debiendo actuarse en forma conservativa para evitar distorsiones cuando los volúmenes de tránsito son importantes.
- Como resultado del estudio surge que la época oportuna para realizar la inversión en rehabilitaciones y refuerzos afecta significativamente el costo total del transporte evidenciándose claras ventajas cuando se actúa a niveles de calidad no muy deteriorados.

TRAMO	Tasa 3% Tránsito			Tasa 5% Tránsito		
	Ingr - Egr	RBC	TIR	Ingr - Egr	RBC	TIR
1	1.943.10 ⁶	150,45	23,84	2.219.10 ⁶	171,66	23,86
2	745.10 ⁶	51,06	9,67	842.10 ⁶	57,59	9,69
3	319.10 ⁶	22,31	4,05	362.10 ⁶	25,19	4,07

Cuadro 2



ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Premio "Ing. PASCUAL PALAZZO"

DE ACUERDO CON LO DISPUESTO POR EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS EN SU REUNION DEL 22 DE JULIO DE 1992, EN EL SENTIDO DE ABRIR UN CONCURSO ANUAL DE TRABAJOS TECNICOS ECONOMICOS Y DE POLITICA VIAL EN MEMORIA DE QUIENES FUERAN "MAESTROS DE LA VIALIDAD ARGENTINA", HA RESUELTO INSTITUIR PARA EL AÑO 1995 EL PREMIO "ING. PASCUAL PALAZZO", QUIEN FUERA UN EXTRAORDINARIO IMPULSOR EN EL DESARROLLO DE LA VIALIDAD ARGENTINA, YA SEA, COMO FUNCIONARIO DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD Y DE LA EX-DIRECCION DE PUENTES Y CAMINOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES COMO ASIMISMO DESDE LA CA-

LAS BASES DEL CONCURSO SON LAS SIGUIENTES:

- 1º Instituir el Premio "Ing. Pascual Palazzo" para el concurso abierto que nuestra Asociación realizará en el año 1995.
- 2º El trabajo, objeto de este Premio, será seleccionado entre los que se presenten a la Asociación Argentina de Carreteras, Paseo Colón 823, piso 7º, de esta ciudad, antes del 30 de Julio de 1995 el que versará sobre el tema que se detalla al pie.
- 3º Establecer un primer premio de u\$s 10.000 para el mejor trabajo presentado.
- 4º El jurado que estudiará los trabajos y otorgará el premio estará integrado por los Presidentes de la Asociación Argentina de Carreteras, La Cámara Argentina de la Construcción y el Centro Argentino de Ingenieros; el Administrador General de la Dirección Nacional de Vialidad y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires.
- 5º El jurado podrá declarar desierto el premio instituido.
- 6º El premio será entregado en el mes de octubre de 1995 en oportunidad de la conmemoración del Día del Camino.
- 7º El trabajo a presentar deberá ser inédito y de una extensión no mayor de 20 carillas, incluidos cuadros, gráficos y fotografías, en tamaño carta, escrito a máquina, en original y tres copias. Estarán precedidos por un resumen de no más de 200 palabras.
- 8º Podrán participar de este concurso profesionales de nuestro país y del exterior.

TEMA

LA RED TERCIARIA DE TRANSPORTE CARRETERO Y LA ECONOMIA DE LOS PAISES EN DESARROLLO.

- Criterios de Rentabilidad Económica y Sociopolítica.
- Fuentes de Financiamiento.
- Gestión de su Construcción y Mantenimiento.



CONCURSO

DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

"Maestros de la Vialidad Argentina"

PREMIO 1995

"Ing. PASCUAL PALAZZO"

Se convoca a Profesionales independientes
del área Iberoamericana

.TEMA

**LA RED TERCIARIA DE TRANSPORTE CARRETERO Y
LA ECONOMIA DE LOS PAISES EN DESARROLLO.**

- Criterios de Rentabilidad Económica y Sociopolítica
- Fuentes de Financiamiento
- Gestión de Construcción y Mantenimiento

CIERRE DE PRESENTACIONES

30 DE JULIO DE 1995

PRIMER PREMIO: u\$s 10.000

INFORMES, BASES Y CONDICIONES :

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Av.Paseo Colon 823 -7º P.-Buenos Aires



PAVIMENTOS DE HORMIGÓN CON ARMADURA ESTRUCTURAL ESTADO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA*

Por los Ings. Mario E. Aubert, Carlos A. Rodo Serrano y Juan W. Sleet

1- INTRODUCCION

La enorme longitud de caminos de la red del país, requiere con frecuencia para seguir prestando servicio en aceptables condiciones, la ejecución de trabajos de conservación que exceden a los trabajos rutinarios y que consisten en la ejecución de capas bituminosas de refuerzo.

Los deterioros son a veces tan considerables, que el reacondicionamiento del pavimento exige la construcción de varias capas para lograr restituir las iniciales condiciones de servicio, realizándose verdaderos trabajos de reconstrucción de la calzada.

Ese enorme volumen de obra de refuerzo de pavimentos, exige al erario público disponer de cuantiosos medios de financiación, por lo general muy superiores a los disponibles por las administraciones viales.

Por estas razones es de la mayor importancia abocarse a la búsqueda de nuevas tecnologías de rehabilitación de pavimentos que ofrezcan reales ventajas, tanto técnicas como económicas, respecto de las soluciones tradicionales y que permitan disminuir en lo posible el monto de la inversión necesaria destinada a la conservación de pavimentos.

En el presente trabajo se trata de los fundamentos y antecedentes experimentales de un nuevo tipo de refuerzo de pavimentos, consistente en una capa de hormigón de espesor considerablemente más delgado que los usuales en pavimentos de hormigón convencionales, dotado de armadura estructural, planteándose la conve-

nencia de seguir experimentando esta solución a escala natural como refuerzo de pavimentos flexibles.

El recubrimiento de pavimentos flexibles con capas delgadas de hormigón, provistas de adecuada armadura, al conferir a la superficie de la calzada las características propias de los pavimentos de hormigón, podrá constituir una alternativa que cumple con las tres condiciones básicas requeridas en la ejecución de todo recubrimiento:

- Larga vida útil
- Bajo costo de mantenimiento
- Bajo costo inicial

En el caso del recubrimiento que nos ocupa, este bajo costo inicial se consigue gracias a su pequeño espesor. Comprobada la efectividad de este tipo de refuerzo, quedará a disposición de las autoridades viales una nueva técnica a aplicar en la solución del urgente problema del reacondicionamiento de la red vial.

2 - ANTECEDENTES

ENSAYOS A ESCALA DE LABORATORIO Y PRIMER TRAMO EXPERIMENTAL

Los primeros ensayos de este tipo de pavimento, realizados a escala de laboratorio, consistieron en lo siguiente:

a) Ensayos de carga estática sobre una losa de 6 cm de espesor con armadura estructural colocada sobre una subbase de suelo-cemento de 10 cm de espesor. Se colocaron en la zona central 8 \varnothing 4 mm/m que representa 1 cm²/m de acero y en la zona

de borde 12 \varnothing 4 mm/m, o sea 1,5 cm²/m. El peso de acero en la zona central de la losa, en la cual las barras se colocaron en ambas direcciones, fue de 1,59 kg/m². El límite de influencia del acero empleado fue de 5.900 kg/cm² en promedio.

b) Ensayo de carga-deflexión, sobre el mismo tipo de losa, de 6 cm de espesor de hormigón simple, es decir sin ninguna armadura y sobre igual subbase de suelo cemento que en el caso a).

c) Ensayo de carga-deflexión sobre una losa similar de hormigón simple de 6 cm de espesor colocada sobre la subrasante natural compactada, sin la interposición de la capa de suelo-cemento.

En la bibliografía (1) aparecen las tres curvas carga-deflexión para los tres tipos ensayados y se refiere a la aplicación de las cargas en la zona central alejada de los bordes. En los tres casos las cargas se aplicaron sobre una placa de 15 cm de radio. Observando las tres curvas de los ensayos practicados puede apreciarse el efecto visible de la armadura estructural, quedando planteada la necesidad de realizar ensayos de pavimentos de este tipo en escala natural, sometidos a la acción de las cargas repetidas. Años después se programó una segunda serie de ensayos, a los efectos de continuar con el estudio de la capacidad de carga estática de ese pavimento de hormigón de pequeño espesor con armadura estructural y sin ella, asentado sobre una subbase de suelo - cemento (2). Se contó para ello, en esta oportunidad, con un

* (Trabajo presentado al XIº Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. Bs. As. diciembre 1992)

marco móvil de cargas para ensayo de pavimentos y el estudio que se efectuó fue el siguiente:

Se ejecutaron dos tramos de pavimento de 11,40 m de longitud y de 3 m de ancho, independientes y dispuestos uno a continuación del otro. Cada uno de estos estaba constituido por un pavimento de hormigón de 6 cm de espesor con armadura estructural en un caso y sin armadura en el otro, asentados ambos sobre una subbase de suelo-arena-cemento de 10 cm de espesor. Cada tramo, a su vez, estaba dividido en 3 losas de 3,80 m de longitud entre juntas de contracción. En estas juntas de contracción se colocaron pasadores de acero dulce de 0,14 mm cada 25 cm. En el tramo con armadura estructural ésta estaba constituida por barras de ϕ 6 mm de acero de alto límite de fluencia conformado superficialmente, con una separación en la parte central de la losa de 13 cm y en los bordes de 9 cm.

En ambos tramos la estructura ensayada se construyó sobre la subrasante natural recompactada en 20 cm de espesor.

Los resultados de los ensayos realizados sobre los citados tramos se resumen en los 20 gráficos que figuran en el trabajo mencionado en la bibliografía (2), observándose en ellos las curvas cargas - deflexiones para las distintas posiciones de la carga y para los valores de deflexión medida debajo del punto de aplicación de la carga, obtenida como promedio de los tres flexímetros ubicados sobre el plato de carga; estos resultados demuestran, una vez más, el efecto de la armadura estructural, como así también la gran capacidad de carga de este tipo de pavimento.

Realizados estos ensayos y a la vista de los resultados obtenidos, quedó en evidencia la necesidad de llevar a cabo tramos experimentales con pavimentos de este tipo, sometidos a la acción de las cargas del tránsito mixto normal.

Esta oportunidad tuvo lugar cuando se concretó, en mayo de 1970, la construcción de la cuadra experimental de pavimento de hormigón con armadura estructural en la calle



Fig. 1: Estado actual de la cuadra de Rafaela

Brasil entre Jorge Newbery y Santa Rosa, de la ciudad santafesina de Rafaela, a iniciativa de la Intendencia Municipal de dicha ciudad.

El proyecto del pavimento consistió en losas de hormigón armado de 10 cm de espesor uniforme con una malla ubicada en el plano medio de la misma de ϕ 6 mm cada 14 cm en ambas direcciones en la parte central y ϕ 6 mm cada 10 cm en todos los bordes. Dichas losas apoyan sobre una subbase de suelo-arena-cemento "no bombeable" de 10 cm de espesor, colocada sobre una capa de suelo de transporte de un espesor promedio de 20 cm, asentada sobre el suelo natural. Las juntas se colocaron cada tres metros en ambos sentidos y fueron materializadas por el procedimiento del aserrado.

El Instituto del Cemento Portland Argentino elaboró el proyecto del pavimento y personal técnico del Instituto intervino en la ejecución y dirección de los trabajos.

Una vez terminado el período de curado, se libró al tránsito liviano el 21 de junio de 1970 y al tránsito pesado el 21 de agosto de ese mismo año.

El tránsito que circuló inicialmente fue importante considerando su elevado peso y frecuencia, lo cual quedó corroborado por los censos de vehículos en ambas direcciones realizados en marzo de 1971 y agosto de 1972,

que figuran en el trabajo presentado al VII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito en 1972 (3).

El tránsito que solicitó posteriormente al pavimento fue mayor (aproximadamente un 70%), se notó un incremento en el número de camiones (aproximadamente un 20%), según el censo realizado en 1981 por la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Rafaela (4) y actualmente el tránsito es similar según datos de la misma fuente.

En cuanto al estado que presenta el pavimento a la fecha, o sea a los 22 años de edad, y de acuerdo con las inspecciones oculares efectuadas, se puede asegurar que es satisfactorio. (Fig. 1).

3 - FUNDAMENTOS TEORICOS

Antes de exponer los fundamentos teóricos del pavimento de hormigón con armadura estructural, examinaremos brevemente la forma como trabaja un pavimento convencional de hormigón simple.

En estos pavimentos las losas resisten la acción de las cargas desarrollando esfuerzos internos, que dan origen a tensiones normales y tangenciales. La teoría de los pavimentos de hormigón supone a éstos trabajando a flexión, con su plena sección (Estado I), con una distribución lineal de

tensiones normales y considerando que el eje neutro de la flexión producida por las cargas exteriores coincide con el plano medio de la losa.

Por consiguiente rige la teoría ordinaria de la flexión, por lo que el momento flexor, expresado en función de los esfuerzos interiores es:

$$M_i = \frac{h^2 \cdot \Sigma}{6}$$

donde h es el espesor del pavimento y Σ la tensión máxima.

Por otra parte, el momento flexor M producido por la carga exterior se determina mediante las cartas de influencia de Pickett - Ray, conociendo la carga por rueda, la geometría del tren de cargas, la presión de inflado y el radio de rigidez relativa entre losa y subrasante, dado por:

$$1 = \sqrt[4]{\frac{B}{K}}$$

donde K es el módulo de reacción de la subrasante y B la rigidez a flexión de la losa, dada a su vez por la expresión:

$$B = \frac{E h^3}{12 (1 - \mu^2)} \quad (2)$$

donde E y μ son, respectivamente, el módulo de elasticidad y el coeficiente de Poisson del hormigón.

Todo lo dicho es válido para pavimentos de hormigón simple que trabajan, como dijimos antes, con su plena sección.

A veces se coloca armadura en los pavimentos de hormigón convencionales, pero su presencia no cambia en absoluto su mecanismo para resistir las cargas, ni su capacidad portante. Ello es así por el hecho de que la armadura va colocada generalmente en el plano medio de las losas o en sus proximidades, donde sabemos que las tensiones provocadas por las cargas son nulas, o muy pequeñas, y por consiguiente la armadura no trabajará.

La verdadera finalidad de la colocación de armadura en los pavimentos de hormigón convencionales es el control de fisuración, que se hace necesario cuando las juntas transversales de contracción-alabeo se separan a distancias mayores que las

usuales en pavimentos sin armadura. En este caso, producida una fisura por acciones térmicas o higrométricas, la armadura, correctamente dimensionada, trabajando a su tensión admisible, impedirá que aquellas se abra. Si se quisiera separar más las juntas transversales y, aún eliminarlas, caso de los pavimentos con armadura continua, la cuantía necesaria de armadura sería mucho mayor. Sin embargo es necesario aclarar que, dado el bajo costo y la excelente calidad de las juntas obtenidas por aserrado, unidos al alto costo del acero, el uso de armadura con la sola finalidad de separar las juntas transversales en los pavimentos de hormigón no se justifica económicamente en nuestro medio.

Veamos ahora el caso de una losa provista de armadura en su plano medio con una cuantía de cierta importancia, algo más elevada que la utilizada para el control de fisuración en pavimentos comunes.

Si el espesor h , al cual corresponde una rigidez a flexión B , dada por la expresión (2) es el que corresponde a un pavimento de hormigón dimensionado por los procedimientos usuales para una dada carga de diseño, de acuerdo con lo expresado antes, la armadura no trabajará durante la flexión producida por la carga. Si lo hará en el caso que se produzca una fisura que atraviese la sección de la losa, impidiendo que aquella se abra. Supongamos ahora que, manteniendo la carga de diseño y la cuantía de armadura, disminuimos algo el espesor h . El momento M_i que es capaz de absorber la losa, por unidad de longitud, habrá disminuído para la misma tensión admisible Σ . También habrá disminuído la rigidez B .

En consecuencia, bajo la acción de la carga, para el nuevo espesor, las losas trabajarán a una tensión máxima mayor que la admisible. Si se prosiguiera disminuyendo el espesor, llegará un instante en que se alcanzará la tensión de rotura por flexión del hormigón y la losa empezará a fisurarse. Sin embargo, tal fisuración tendrá un límite debido a la presencia de la armadura, en la que empezarán a producirse esfuerzos importantes. Tales

esfuerzos de tracción, unidos a los de compresión desarrollados en el hormigón de la parte no fisurada de la losa, configurarán un momento interior M_i que se opondrá al exterior M producido por la carga. Si la cuantía de armadura es suficiente, puede producirse la igualdad de ambos momentos, detenerse la fisuración y alcanzarse la estabilidad de la losa bajo la misma carga que solicitaba al pavimento de hormigón simple inicialmente dimensionado.

En el instante en que tiene lugar la equivalencia de ambos momentos, se cumplirá, tal como se planteaba en la teoría clásica, que el momento estático de la zona comprimida de la sección será igual al momento estático de la sección de acero homogeneizada, es decir, multiplicada por la relación de módulos de elasticidad, ambos respecto al nuevo eje neutro de la flexión producida por la carga. Lo anterior supone que en la zona comprimida de hormigón se cumplirá una distribución lineal de tensiones (Estado II).

Por consiguiente, dada una cierta carga de diseño, es posible elegir un espesor de pavimento inferior al que correspondería a un pavimento convencional, siempre que se lo dote de una cuantía de armadura suficiente, colocada en su plano medio.

El método de dimensionamiento consiste, pues, en adoptar un espesor total de hormigón menor que el que correspondería a un pavimento de hormigón común, para los datos de carga y subrasante de que se trate y probar una determinada cuantía de armadura de tal forma que, calculado el momento flexor de la manera antes indicada no se sobrepasen las tensiones admisibles adoptadas para el hormigón y el acero. De no ser así, se repite el cálculo hasta lograr esa condición.

Un pavimento así diseñado ha recibido el nombre de "pavimento de hormigón con armadura estructural", donde el acero cumple una función enteramente similar a la del hormigón armado común.

En este nuevo tipo de pavimento se tendrá una rigidez a flexión que resultará de considerar la sección activa de hormigón y la sección homogenei-

zada de acero, ambas por cm de ancho de losa y calcular el momento de inercia total respecto del eje neutro. Debido a la baja rigidez a flexión de las capas de hormigón que aquí consideramos, sus deflexiones serán mucho mayores que las que se producen en pavimentos de hormigón convencional, aproximándose a los valores usuales en pavimentos flexibles.

Ello ha conducido a pensar que el pavimento con armadura estructural, por tener deformaciones compatibles con las admisibles en pavimentos flexibles, podría comportarse satisfactoriamente como capa de refuerzo de este último tipo de pavimento, haciendo posible el reacondicionamiento de enormes superficies que actualmente prestan servicio en condiciones defectuosas. En esta solución el pavimento flexible existente haría las veces de subbase, no bombeable, a la capa de refuerzo de hormigón.

4 - TRAMOS EXPERIMENTALES CONSTRUÍDOS EN EL PAÍS

Dentro de los tramos experimentales ejecutados hasta el momento en nuestro país, cabe distinguir aquellos que están construídos sobre una subbase y una subrasante natural y los que apoyan sobre un pavimento flexible existente.

Dentro del primer grupo figura, en primer término, la cuadra experimental de Rafaela, Provincia de Santa Fe, a la cual nos referimos en el punto 2 de este trabajo, que constituye la obra de mayor antigüedad construída utilizando el hormigón con armadura estructural.

Otra obra de este tipo es la construída en 1988 en la calle Mugica de la ciudad de Azul, Provincia de Buenos Aires, cuyo diseño es enteramente similar al de la anterior, que se describe a continuación.

4.1 - TRAMO EXPERIMENTAL DE AZUL (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

4.1.1 - INTRODUCCION

Este tramo se ha construído sobre la calle Mugica, circunvalación de la

ciudad de Azul -que sirve, principalmente, de acceso a varias plantas industriales- como prolongación del pavimento de hormigón convencional construído en dicha calle por la Municipalidad de la mencionada ciudad. Su emplazamiento está frente al segundo portón de la fábrica "San Lorenzo", por el cual salen, previa pesada, los camiones con productos terminados procedentes de dicha fábrica, en número de 10 por día, en promedio, con una carga máxima por eje simple de 10,6 t.

4.1.2 - DISEÑO ADOPTADO

Se ha fijado para el pavimento un espesor de 10 cm, el que se apoya sobre una subbase de suelo-cemento de igual espesor.

La longitud del tramo es de 25 m y su ancho, en coincidencia con el del pavimento de hormigón del cual es continuación, de 7,30 m.

Se ha dispuesto una junta longitudinal de articulación en el eje del pavimento y juntas transversales de contracción - alabeo, separadas en 3,12 m, resultando así losas de 3,12 m. en el sentido longitudinal del pavimento y de 3,65 m en el sentido transversal al mismo.

En el empalme del tramo con el pavimento existente, se ha construído una junta de expansión en la que se utilizó como material de relleno madera liviana. La armadura se colocó en forma de paneles, previamente confeccionados en un taller de soldadura.

Se utilizaron dos cuantías de armadura. En las 8 primeras losas que siguen al empalme con el pavimento de hormigón existente, (zona donde ingresan al tramo experimental los camiones que salen de la mencionada fábrica), los paneles están constituídos como sigue:

Zona de bordes (faja de 50 cm de ancho contigua al perímetro de la losa): 6 \varnothing 8 mm, en dirección al borde.

Zona central (parte restante de la losa): En dirección longitudinal al pavimento 15 \varnothing 8 mm

En dirección transversal al pavimento: 16 \varnothing 8 mm

En las losas restantes, ubicadas en la segunda mitad del tramo, se utiliza-

ron barras de acero \varnothing 6 mm. colocadas a las mismas distancias que en los paneles anteriores.

En las juntas transversales se colocaron pasadores de \varnothing 16 mm, de 35 cm de longitud, separados en 25 cm, mientras que en la junta longitudinal se colocaron barras de unión de \varnothing 6 mm, de 45 cm de longitud, con una separación de 50 cm.

4.1.3. - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

En líneas generales es similar al de un pavimento convencional de hormigón. La construcción se efectuó en todo el ancho utilizándose para la densificación del hormigón una regla vibradora común.

Las mallas se apoyaron sobre separadores constituídos por cubos de mortero, que se colocaron sobre la subbase, previamente construída.

La fórmula de dosificación del hormigón, estudiada por el Departamento de Investigaciones del ICPA fue la siguiente:

Cemento: 392 kg/m³

Agregado grueso (piedra partida granítica comercial): 961 kg/m³

Agregado fino (arena silíceo): 852 kg/m³

Agua: 188 l/m³

El hormigón se elaboró en planta central, fue transportado a obra por camiones volcadores comunes y distribuído en forma manual.

Para el curado del pavimento se utilizaron arpilleras saturadas de agua, que se mantuvieron por un período mínimo de 24 horas. Retiradas las arpilleras se continuó el curado mediante el riego de un producto líquido.

Durante el hormigonado se realizaron frecuentes determinaciones del asentamiento del hormigón y se moldearon probetas cilíndricas normalizadas para determinar la resistencia a compresión. La construcción se realizó el día 28 de junio de 1988. El estado del pavimento a la fecha es muy bueno (Fig. 2).

4.2 - PLAYA SOMISA

Otra experiencia del grupo mencionado es la que corresponde a la playa de estacionamiento de bobinas de

acero, construido por la Sociedad Mixta Siderúrgica Argentina (SOMISA) en su planta de San Nicolás, diseñada para cargas de 15 t por rueda y constituida por una capa de hormigón con armadura estructural de 12 cm de espesor, apoyada sobre una subbase constituida por escoria de alto horno compactada. Esta obra, de 8.000 m² de extensión fue habilitada al servicio en 1989 y en ella llegaron a realizarse de 30 a 40 operaciones por día de vehículos con cargas próximas a la de diseño. Su estado es plenamente satisfactorio (Fig. 3).

4.3 - TRAMOS EXPERIMENTALES CONSTRUIDOS SOBRE PAVIMENTO FLEXIBLE EXISTENTE

A continuación se describen los tramos experimentales de recubrimiento de hormigón con armadura estructural, construidos como refuerzo de pavimentos flexibles existentes, que integran el segundo grupo mencionado en 4.

4.3.1- TRAMO EXPERIMENTAL DE LA CALLE 31, LA PLATA

4.3.1.1 - CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE A RECUBRIR Y DEL TRANSITO

El tramo de la calle 31 de La Plata, está emplazado en las proximidades de la intersección de la mencionada calle y la calle 520 y se ha construido sobre un pavimento flexible cuya superficie presenta ahuellamiento marcado, por acción de las cargas, especialmente en la trocha que utiliza el tránsito que se dirige a La Plata. El marcado agrietamiento, lo muestra la figura 4.

La composición originaria de la calzada flexible, según datos aportados por la Municipalidad de La Plata es la siguiente:

Suelo seleccionado V. S. = 18%:

20 cm

Suelo calcáreo: 10 cm

Tatamiento doble (construido hacia 1970)

Entre los años 1977 y 1978, según la misma fuente de información, con el objeto de reparar y reforzar la superficie existente, se construyó una carpeta de concreto asfáltico de 4 cm



Fig. 2: Vista parcial del tramo de Azul en servicio.

de espesor mínimo, habiéndose constatado en algunos lugares espesores de alrededor de 9 cm.

En lo que respecta al tránsito está constituido principalmente por ómnibus del tipo de larga distancia, automóviles y un cierto porcentaje de camiones pesados.

4.3.1.2 - DISEÑO ADOPTADO

Se fijó un espesor de hormigón de 10 cm y el cálculo de la cuantía de arma-

dura se efectuó para una carga de 5.500 kg por rueda dual, y eje simple, considerando dos posiciones del eje:

- a) situado lejos del borde y de las juntas (punto interior)
- b) eje normal al borde de la calzada, situado lejos de una junta transversal con la impronta de la rueda exterior tangente a dicho borde (carga de borde).

Como con anterioridad a la construcción del pavimento con armadura estructural, no se efectuó restitución alguna de galibo, dicho pavimento, en las



Fig. 3: Vista parcial de la Playa de SOMISA.

zonas deformadas, especialmente en los ahuellamientos, resultó con espesores superiores a 10 cm, tal como surge de los testigos calados oportunamente. El ancho del pavimento se fijó en 6,90 m, a fin de que sus bordes se hallen algo alejados de los correspondientes del pavimento flexible existente, buscando un mejor apoyo para los mismos.

Las juntas transversales de contracción-alabeo se ubicaron a distancias de 3,45 m entre sí, disponiéndose una junta longitudinal coincidente con el eje del pavimento, resultando de esta manera losas de 3,45 m x 3,45 m.

La armadura se interrumpe 2,5 cm antes del perímetro de cada losa. De esta forma, los paneles de armadura resultaron de 3,40 x 3,40 m. A lo largo de la junta longitudinal se colocan barras de unión, constituidas por barras de acero de alto límite de fluencia de \varnothing 6 mm, 45 cm de longitud, separadas en 50 cm.

En las juntas transversales se colocaron pasadores, como es habitual en pavimentos de hormigón convencionales. Están constituidos por barras de acero liso de \varnothing 18 mm, de 35 cm de longitud, colocadas cada 25 cm.

En ambos extremos del tramo experimental se han construido losas de hormigón simple convencional de 20 cm de espesor, para identificar la nueva superficie de rodamiento con el pavimento de la rotonda, por una parte y con el resto del pavimento flexible existente por la otra. En las secciones de contacto entre el pavimento del tramo y las identificaciones, se han dispuesto sendas juntas de expansión.

En cuanto al bombeo de la calzada, se ha tratado de adecuarlo al del pavimento existente, adoptándose un perfil recto.

La armadura colocada fue la siguiente: Borde de losa: (en una faja de 50 cm, adyacente al borde o a una junta): 5 \varnothing 6 mm en dirección al borde.

Zona Central: (en la superficie restante): 17 \varnothing 6 mm en cada dirección.

4.3.1.3 - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

El tramo está compuesto por 15 losas con una longitud total de 51,75 m.

La construcción debió ser realizada por trochas, por no ser posible desviar el tránsito, dada la insuficiencia de las banquetas. Se dio comienzo a la construcción con la trocha Sur, el 22 de diciembre de 1987, realizándose en primer término los dos subtramos de identificación.

Las mallas de acero se fijaron a estacas de hierro clavadas en el pavimento asfáltico, colocadas a una distancia de 1 m entre sí. Los extremos superiores de esos elementos se nivelaron para asegurar que la malla permaneciera a una distancia de 5 cm de la rasante proyectada, contada a partir del cruce de los hierros.

La dosificación del hormigón se estudió para una resistencia cilíndrica media a compresión, a 28 días, de 300 kg/cm², una relación agua-cemento máxima de 0,48 y un asentamiento promedio de 3 cm.

Debido a la necesidad, impuesta por el tránsito, de librar al servicio cada trocha construida a la mayor brevedad, se dispuso la utilización de un aditivo acelerador de endurecimiento, que se incorporó en una proporción del cuatro por mil, respecto del peso del cemento y permitió, adicionalmente, disminuir en un 12% la cantidad de agua de mezclado originariamente fijada.

La fórmula de dosificación del hormigón utilizado en el tramo fue la siguiente:

Cemento portland normal: 369 kg/m³

Arena silícea: 919 kg/m³

Piedra partida granítica 6-20 mm: 477 kg/m³

Piedra partida granítica 10-30 mm: 477 kg/m³

Agua: 177 l/m³ - 12% = 156 l/m³

Aditivo acelerador de endurecimiento: 1,476 l/m³

El hormigón fue elaborado en planta central, transportado en camiones volcadores y compactado con una regla vibradora preparada para un ancho de pavimento de 3,45 m.

El proceso constructivo fue el común de los pavimentos de hormigón, variando solamente en la forma de colocación de los moldes para lograr el espesor mínimo fijado, las precauciones inherentes al reducido espesor y la presencia de la armadura (Figs. 4). Las juntas transversales son del tipo

denominado "a plano de debilitamiento" colocándose los pasadores debajo de las mallas y atadas a éstas. Fueron ejecutadas mediante una vaina metálica; colocándose bandas de hardboard, que posteriormente fueron aserradas.

Para asegurar un correcto curado, dado el espesor del pavimento y la época de calor en que se efectuó el trabajo, se procedió a un inmediato recubrimiento del hormigón con arpillera saturada de agua, a los efectos de disminuir al mínimo los riesgos de fisuración temprana. Posteriormente, al retirarse la arpillera, se continuó el curado mediante el riego de un producto líquido.

A los 7 días se obtuvo una resistencia promedio a compresión, de 320 kg/cm², lo que permitió habilitar al servicio la primera trocha en el plazo previsto.

El 30 de diciembre de 1987 se inició la construcción de la trocha Norte siguiendo un procedimiento enteramente similar al recién descrito, con la única diferencia que la trocha anteriormente ejecutada hacía las veces de molde central para realizar el hormigonado.

Esta segunda trocha fue liberada al tránsito en la segunda semana de 1988, no bien se comprobó que la resistencia promedio obtenida de las probetas moldeadas durante su construcción superó los 300 kg/cm².

A 5 años de construido, el estado del tramo es muy bueno.

4.3.2 - TRAMO EXPERIMENTAL DE GODOY CRUZ, PROVINCIA DE MENDOZA

4.3.2.1 - INTRODUCCION

Este tramo experimental está emplazado en la Avenida Independencia entre Sarmiento y Carril Rodríguez Peña, del departamento de Godoy Cruz, Provincia de Mendoza. Su longitud es de 80,50 m y el ancho de calzada de 6,40 m.

En esta experiencia se utilizaron dos procedimientos constructivos: uno basado en la utilización de una regla vibradora común, aplicado en una de las trochas y el otro en el empleo de una distribuidora de moldes desli-

zantes en la trocha contigua.

El pavimento existente es del tipo flexible constituido por una carpeta asfáltica en frío de espesor entre 5 y 8 cm. apoyada sobre una subrasante de material del lugar.

El aspecto de la carpeta de rodamiento, en lo que a conservación se refiere, era entre regular y malo pudiéndose apreciar un elevado porcentaje de baches, bordes degradados y cuarteo generalizado, que indicaba que había llegado al límite de su vida útil.

4.3.2.2 - TRANSITO

El tramo experimental se construyó sobre una arteria de jurisdicción municipal, pero que recibe todo el tránsito pesado internacional que genera el intercambio comercial entre Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Perú, constatado a través de los datos existentes en la Aduana de Mendoza y en la báscula que funciona en Punta de Vacas bajo la responsabilidad de Vialidad Nacional.

De esos datos surge que el tránsito medio diario anual, promedio entre los años 1987 y 1990, es de 129 camiones, con la carga máxima legal, es decir 10,6 t y 18 t por eje simple y tandem, respectivamente, valores éstos que fueron considerados para el diseño.

4.3.2.3 - SUBRASANTE

En este caso está constituida por el pavimento flexible existente, al cual se le asignó un valor del módulo de reacción de la subrasante $k=10 \text{ kg/cm}^3$.

4.3.2.4 - DISEÑO ADOPTADO

Se ha adoptado un espesor de 10 cm de hormigón apoyado directamente sobre el pavimento flexible existente, habiendo resultado, por aplicación del método de diseño, una cuantía teórica de armadura para la zona central de la losa de $1,7 \text{ cm}^2/\text{m}$ y de $2,38 \text{ cm}^2/\text{m}$ para la faja de 0,45 m de ancho, próxima al borde exterior.

Esta diferenciación en las cuantías de armadura es necesaria, debido al ancho de la trocha, de 3,20 m, lo que hace que la incidencia de cargas



Fig. 4: Vista del agrietamiento y ahuellamiento del pavimento existente con la malla en posición. (Calle 31 - La Plata)

de borde sea mucho más probable que en pavimentos de ancho usual en caminos (3,65 m).

En la zona central de la losa la cuantía necesaria fue cubierta con el empleo de mallas del tipo Q - 188 ($\varnothing 6 \text{ mm}$ cada 15 cm), colocadas 5 cm por debajo de la rasante proyectada. En la zona del borde se reforzó esta armadura superponiéndose una faja de la misma malla en 0,45 m de ancho. Las juntas transversales se ubicaron cada 3,50 m, provistas de pasadores de $\varnothing 16 \text{ mm}$, cada 0,40 m. En la junta longitudinal, se colocaron barras de unión de acero de alto límite de fluencia, de $\varnothing 6 \text{ mm}$, ubicadas cada 0,40 m.

La junta longitudinal cumplió también la función de junta de construcción, dado que el pavimento se construyó por trochas, de 3,20 m de ancho cada una, constituyendo así un ancho de calzada de 6,40 m.

4.3.2.5 - DOSIFICACION DEL HORMIGON

Se efectuó en el Departamento de Investigaciones del ICPA y se verificó en el laboratorio de la Municipalidad, resultando un hormigón con un contenido unitario de cemento puzolánico de 380 kg.

Este hormigón se elaboró en la planta de la Municipalidad, transportán-

dose a obra en camiones motohormigoneros de 6 m³ de capacidad.

4.3.2.6 - EJECUCION DEL TRAMO

1^{ra}. Etapa

COLOCACION DE LA ARMADURA

Para ello se utilizaron pinches y clavos de $\varnothing 6 \text{ mm}$ que se introducían en el pavimento existente y luego con la ayuda de un nivel óptico se fijó la malla a la altura correspondiente atándosela a los referidos clavos.

Esta malla se interrumpe 5 cm antes de cada junta transversal y los pasadores se colocaron por debajo de ella a los efectos de evitar un espesor de recubrimiento inconveniente.

COLOCACION Y DISTRIBUCION DEL HORMIGON

En esta primera etapa se utilizó una terminadora mecánica marca GOMACO con moldes deslizantes que permitía trabajar con bajos valores de asentamiento, asegurando una adecuada vibración y terminación. (Fig. 5).

JUNTAS

En la ejecución de las juntas transversales se utilizaron las dos técnicas: 1)

aserradas y 2) construídas manualmente.

Para las primeras y en virtud del cemento puzolánico utilizado y el clima reinante al momento de la ejecución y días posteriores, se dejaron pasar 48 h para comenzar el aserrado, observándose que hasta ese momento no se habían producido fisuras y grietas en el pavimento.

CURADO

Para el curado se utilizó en las primeras 48 h arpillera teniendo especial cuidado en mantenerla permanentemente humedecida y luego se prosiguió el curado hasta los 28 días.

2da. Etapa

COLOCACION DE LA ARMADURA

Se utilizó malla del mismo tipo que en el primer tramo, pero su colocación tuvo algunos cambios adaptándola al método constructivo en el cual se usó regla vibradora.

COLOCACION Y DISTRIBUCION DEL HORMIGON

Una vez que el mixer descargaba el hormigón, era distribuído por los obreros y luego se aplicaba la regla vibradora, produciendo la terminación con el fratas y la cinta.

JUNTAS

Se construyeron las 22 juntas manualmente.

CURADO

Se aplicó el mismo sistema de curado que en la 1^{ra.} etapa.

4.3.2.7 - CONCLUSIONES EN ESTE TRAMO

Es posible formular lo siguiente:

a) La técnica de refuerzo con delgadas capas de hormigón con armadura estructural es apto para los métodos constructivos utilizados, señalando una mejor terminación con el siste-

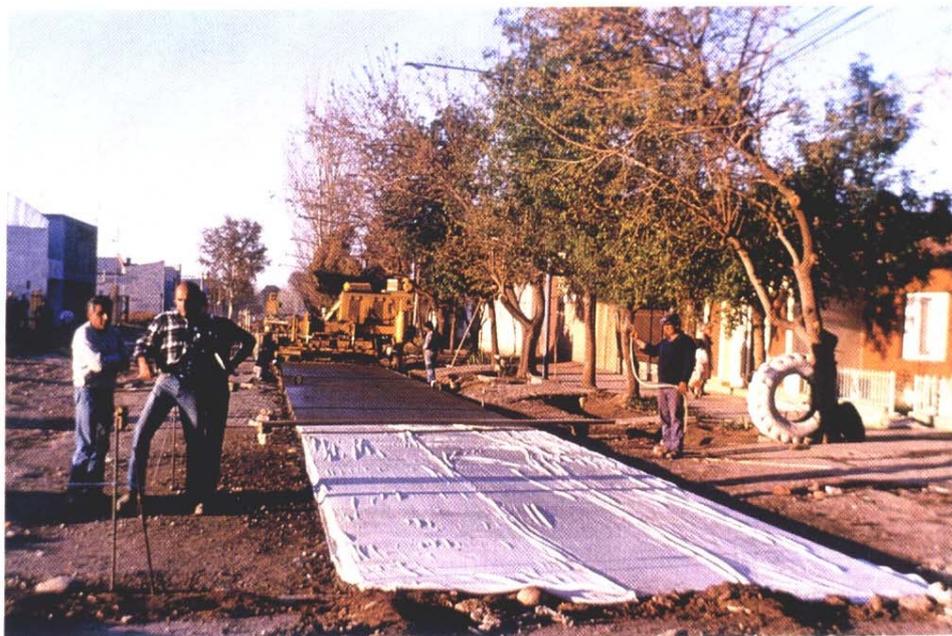


Fig. 5: Recubrimiento del tramo de Godoy Cruz (Mendoza). Nótese al fondo la terminadora de moldes deslizantes y en primer plano el curado con polietileno.

ma de equipo con moldes deslizantes.

b) El personal no especializado tuvo una rápida adaptación a esta tecnología, logrando rendimientos y calidad de trabajo que es importante señalar.

c) El cemento puzolánico utilizado mostró sus bondades técnicas.

5. - CONCLUSIONES FINALES

De la experiencia obtenida en los trabajos realizados en pequeña escala y de los ejecutados en escala natural como son los tramos experimentales descritos en este trabajo, surge que esta tecnología se vislumbra como una solución técnica y económica para resolver el problema de la rehabilitación de pavimentos flexibles que han cumplido su vida útil y que aún poseen un determinado valor residual.

Es de destacar que los autores consideran que se debe continuar con el seguimiento del comportamiento de los tramos ejecutados y encarar la construcción de otros para otras condiciones de tránsito, con el objeto de obtener resultados concluyentes sobre esta alternativa, que permitan avalar su empleo como una solución de uso normal.

REFERENCIAS

- 1) Ing. JUAN F. GARCIA BALADO, "Pavimento de Hormigón con Armadura Estructural", V Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. Embalse. Provincia de Córdoba. 1964.
- 2) Ings. JUAN F. GARCIA BALADO, M. AUBERT, A.N. CASTIARENA y R. SANGUINETI, "Pavimento de Hormigón con Armadura Estructural", VI Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, Mar del Plata, 1968.
- 3) Ings. JUAN F. GARCIA BALADO y MARIO E. AUBERT, "Pavimento de Hormigón con Armadura Estructural. Cuadra Experimental en Rafaela, Provincia de Santa Fe". Memorias del VII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. Mendoza 1972.
- 4) Ing. MARIO E. AUBERT, "Pavimento de Hormigón con Armadura Estructural - Cuadra Experimental de Rafaela, Provincia de Santa Fe. Informe progresivo". IX Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, Buenos Aires 1981.
- 5) Ings. MARIO E. AUBERT, CARLOS A. RODO SERRANO y JUAN W. SLEET, "Refuerzo de Pavimentos Flexibles mediante delgadas capas de Hormigón Provistas de Armadura Estructural". Memorias del X Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. Buenos Aires 1985.

CAMPAÑA DE EDUCACION VIAL

PUESTA EN PRACTICA POR NUEVAS RUTAS S.A.

ANTECEDENTES

I) DE NUEVAS RUTAS S.A. CONCESIONARIA VIAL

Como Concesionarios Viales de las Rutas Nacionales N° 5 - Tramo Luján (B.A.) Santa Rosa (LP) y N° 7 - Tramo Luján (B.A.) - Laboulaye (Cda.), Nuevas Rutas emprendió las siguientes acciones (no obligatorias), realizadas en forma directa, (anteriores al Decreto N° 692/92), relativas a la Seguridad en el Tránsito, desde marzo de 1992 a la fecha.

1) Señalización Experimental de ayuda externa para conducir en presencia de niebla (ampliando y mejorando la demarcación horizontal obligatoria y usada por la Dirección Nacional de Vialidad), que ahora ha sido reglamentada como obligatoria s/Decreto N° 875/94, lo que pone de manifiesto que Nuevas Rutas ha sido la precursora en el país de esta señalización experimental.

2) Iluminación y/o semaforización preventiva en distintas zonas de las rutas a su cargo. (Rotonda y acceso a Mercedes, San Andrés de Giles, Luján, etc.).

3) Campañas de educación vial con el asesoramiento de la Asociación "Luchemos por la Vida", por medio de volantes, folletos, afiches y publicaciones varias.

- a) A través de carteles en sus rutas.
- b) A través de volantes a los usuarios (en los peajes).
- c) A través de afiches colocados en lugares públicos de las localidades vecinas a su Concesión.

4) Colocación de "tachas" reflecti-

vas (de uso nocturno) y/o cerámicas (de uso diurno) en zonas de curvas y accesos a puentes y/o localidades, mejorando la señalización horizontal habitual, para aumentar la seguridad.

5) Distribución a partir de octubre de 1992 de folletos confeccionados por la Dirección Nacional de Vialidad, la Asociación Argentina de Carreteras e YPF con diseños de publicistas y dibujantes de renombre por otras actividades.

6) Promoción de la Campaña de Seguridad y Educación vial implementada por el Poder Ejecutivo Nacional desde diciembre de 1993. (Carteles educativos sobre Seguridad Vial colocados en sus Estaciones de Peaje).

II) DEL GOBIERNO (PODER EJECUTIVO NACIONAL)

(Ley de Tránsito - Decretos 2254/92 - 692/92 y Proyecto del Decreto 875/94, reglamentario del 2254/92 - texto actualizado del 692/92 de Seguridad Vial.

PROYECTOS A DESARROLLAR

I) Nuevas Rutas S. A. Concesionaria Vial, proyecta continuar y mejorar la campaña de Educación Vial implementada hasta la fecha, cumpliendo además con lo dispuesto por el Poder Ejecutivo Nacional participando en forma conjunta con los Municipios y cualquier otra Entidad de Bien Público, asesorando y aportando su experiencia en el tema, con el objeto de lograr se cumpla con este proyecto, de vital importancia para nuestro país. Habida cuenta que la alarmante y preocupante cifra de casi 7.000 muertos por año en accidentes de

tránsito provocan enormes pérdidas en vidas humanas y bienes materiales, además de los consiguientes daños morales, considera de vital y urgente importancia, lograr la toma de conciencia en la población en general, a fin de reducir estas enormes pérdidas (superiores a las de cualquier mal endémico, como puede ser el cólera).

Espera lograr la máxima comprensión general para resolver este problema, continuando y difundiendo su humilde aporte, en la creencia que otros se sumarán a esta campaña.

II) **Elementos disponibles para dicho proyecto** son los que a continuación se enumeran:

1 - Carteles en ruta Construidos por NUEVAS RUTAS S.A. Concesionaria Vial.

2 - Niebla (volantes) Impresos por NUEVAS RUTAS S. A. Concesionaria Vial.

3 - Educación Vial:

- a) Volantes
- b) Afiches
- c) Videos específicos - Especialmente editados por la Asociación Civil "Luchemos por la Vida"
- d) Folletos editados por la D.N.V., la A.A. de C. e YPF S.A.

III) **Entidades que pueden participar en el proyecto**, utilizando los elementos descriptos anteriormente:

- a) Municipios: Escuelas Municipales División tránsito: en pistas municipales destinadas o a destinar a la enseñanza de manejo para examen y aprendizaje de conductores. (Evitando la circulación de auto-escuelas por las calles de la ciudad).
- b) Escuelas Provinciales.

COMO CONDUCIR EN PRESENCIA DE NIEBLA

La niebla reduce la visibilidad: **Circule con las balizas y luces bajas encendidas**, la distancia de frenado es directamente proporcional a la velocidad de circulación: por lo tanto es necesario limitar esta última a fin de compatibilizarla con la zona visible del camino.

Para evaluar en forma rápida y segura la distancia de frenado con la visibilidad se ha demarcado en forma equidistante el simbolo Δ , en el carril de circulación y en las zonas donde es posible encontrarse con niebla.

SI PUEDE VER SOLAMENTE UN SIGNO DEBERA CIRCULAR A 40 Km/h.

ya que la distancia de frenado para esta velocidad es la separación entre dos signos consecutivos:

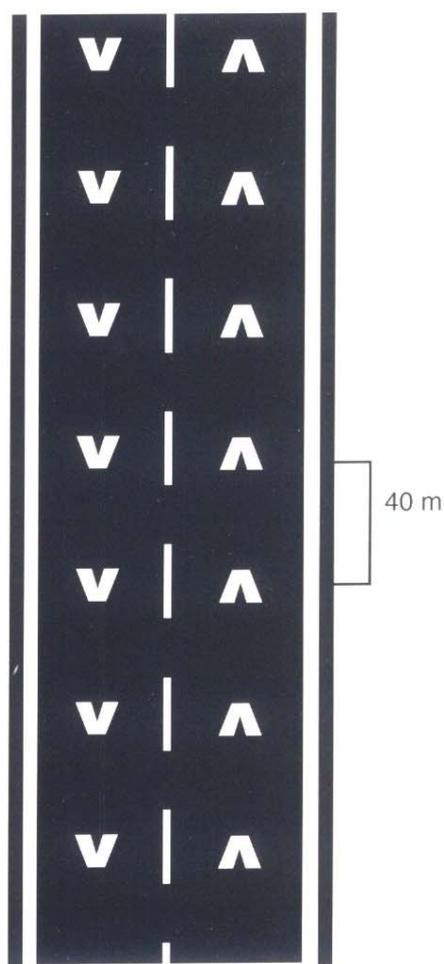
SI PUEDE VER DOS SIGNOS NO DEBERA SUPERAR LOS 60 Km/h.

Estos signos horizontales están complementados con la señalización vertical aclaratoria.



NIEBLA:

SI USTED VE



1 signo

Δ

40 km/h

En caso de niebla

2 signos

Δ
 Δ

60 km/h

En caso de niebla

Señalización Experimental de ayuda externa para conducir en presencia de niebla.

Si no puede ver el signo, reduzca la velocidad y estacione fuera de la ruta en el lugar seguro más cercano. Tenga presente: "El que viene detrás suyo tampoco ve".

Con el avance de esta gestión se incrementa la seguridad y el confort en las Rutas Nacionales 5 y 7, entre Luján - Santa Rosa y Luján - Laboulaye.

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

CONSEJO DIRECTIVO

Con posterioridad a la Asamblea General Ordinaria realizada el 27 de abril último, en la que se designó por otro período de dos años al Ing. Rafael Balcells como Presidente de la entidad, de la que informamos en el número anterior de "Carreteras", en su reunión del Consejo Directivo del 18 de mayo se procedió a designar la Junta Ejecutiva, quedando constituido, en consecuencia, el Consejo en la siguiente forma:

JUNTA EJECUTIVA

Presidente: **Ing. Rafael Balcells**

Vicepresidente 1º: **Ing. Carlos A. Bacigalupi**

Secretario: **Ing. Carlos F. Aragón**

Tesorero: **Ing. Carlos J. Priante**

Vicepresidente 2º: **Ing. Jorge W. Ordoñez**

Prosecretario: **Ing. Enrique L. Azzaro**

Protesorero: **Ing. Juan Morrone**

Consejeros Adjuntos:

Ing. José Bertrán, Ing. Mario J. Leiderman e Ing. Félix J. Lilli

MIEMBROS TITULARES

Categoría Ex Presidentes (Art. 11º Estatuto): **Ing. Néstor C. Alesso e Ing. Pablo R. Gorostiaga**

MANDATOS POR CATEGORIAS DE SOCIOS

CATEGORIA SOCIOS PROTECTORES

Mandatos por 2 años

SIDERAR S.A.C.I. (División Vial)

Rep.: Ing. **Guillermo V. Balzi**

AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO

Rep.: Ing. **Gustavo R. Carmona**

CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCION

Rep.: Ing. **Carlos A. Bacigalupi**

DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD

Rep.: Ing. **Guillermo M. Cabana**

LA CONSTRUCCION S.A. COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS

Rep.: Ing. **Julio A. Micillo**

Mandatos por 1 año

ACINDAR S.A.

Rep.: Ing. **Ricardo G. Gattoni**

DIRECCION DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Rep.: Ing. **Horacio C. Albina**

INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

Rep.: Ing. **Julio C. Caballero**

YPF S.A.

Rep.: Ing. **Manuel Herrero Rosas**

AUTOLATINA ARGENTINA S.A.

Rep.: Ing. **Orlando Grasseti**

CATEGORIA ENTIDADES COMERCIALES

Mandatos por 2 años

CONSTRUCCIONES CIVILES J. M. ARAGON S.A.

Rep.: Ing. **Carlos F. Aragón**

CONSULBAIRES S.A.

Rep.: Ing. **Jorge M. Lockhart**

POLLEDO S.A.

Rep.: Sr. **Diego Ibañez Padilla**

SERVICIOS VIALES S.A.

Rep.: Ing. **Rubén Genolet**

MACROSA DEL PLATA S.A.

Rep.: Sr. **Eugenio O. Cavanagh**

JOSE CARTELLONE S.A.

Rep.: Sr. **Gerardo Cartellone**

Mandatos por 1 año

NEUMATICOS GOODYEAR S.A.

Rep.: Sr. **Alberto K. Johnson**

3 M ARGENTINA S.A.

Rep.: Ing. **Bernardo G. Schiffrin**

SHELL C.A.P.S.A.

Rep.: Ing. **Juan J. Olivieri**

TECHINT S.A.

Rep.: Ing. **Jorge J. Asconapé**

VIALCO S.A.

Rep.: Sr. **Daniel Wuhl**

DYCASA, DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES S.A.

Rep.: Ing. **Enrique T. Huergo**

CONEVIAL S.A.

Rep. Ing. **Adolfo B. Quintana**

CATEGORIA ENTIDADES OFICIALES Y CIVILES

Mandatos por 2 años

ASOCIACION DE FABRICANTES DE CEMENTO
PORTLAND

Rep.: Ing. **Guillermo Carrizo**

CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

Rep.: Ing. **Enrique P. Ferrea**

COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO

Rep.: Dr. **Jorge O. Agnusdei**

TOURING CLUB ARGENTINO

Rep.: Agr. **Mario E. Dragan**

CONSEJO VIAL FEDERAL

Rep.: Ing. **Hugo Soria**

FATVIAL

Rep.: Sr. **Anthony Robson**

Mandatos por 1 año

ASOCIACION DE FABRICAS DE AUTOMOTORES
-ADEFA-

Rep.: Ing. **Juan Morrone**

CAMARA ARGENTINA DE CONSULTORES

Rep.: Ing. **Juan J. G. Buguñá**

F.A.D.E.E.A.C.

Rep.: Sr. **Julio Vilaltella**

SOCIEDAD RURAL ARGENTINA

Rep.: Ing. **Lorenzo P. Lenzi**

CAMARA ARGENTINA DE EMPRESAS VIALES

Rep.: Ing. **Juan V. Bradach**

F.A.T.A.P.

Rep.: Arq. **Eduardo Moreno**

CATEGORIA SOCIOS INDIVIDUALES

Mandatos por 2 años

Ing. **Marcelo J. Alvarez**

Ing. **Enrique L. Azzaro**

Ing. **Mario J. Leiderman**

Ing. **Jorge W. Ordoñez**

Mandatos por 1 año

Ing. **Roberto M. Agüero Olmos**

Ing. **Carlos J. Priante**

Cont. **Mario Miguel**

Dr. **José María Avila**

MIEMBROS SUPLENTES

Mandatos por 2 años

Sr. **Atilio E. D. Buchanan**

Prof. **Juan E. Tornielli**

Mandatos por 1 año

Sr. **Hugo Badariotti**

Ing. **Roberto A. Cuello**

COMISION REVISORA DE CUENTAS

Ing. **Manuel H. Acuña**

Ing. **Juan C. Ferreira**

Agr. **Diego F. Mazzitelli**

Director Ejecutivo: Sr. **José B. Luini**

LA SEGURIDAD EN LAS CARRETERAS

Por O. LL. Gómez Dr. Ing. de Caminos, Canales y Puertos
 Transcrito de la Revista Rutas número 41, Il Epoca, abril de 1994, de la Asociación Técnica de Carreteras de España

La necesidad de hacer frente al crecimiento del tráfico, evitando congestiones por insuficiencia de capacidad de las vías, la voluntad de lograr una ordenación coherente del territorio, tanto en su interior como en su comunicación con los pasos fronterizos y la protección ambiental contra el impacto de las carreteras y su tráfico, constituyen grandes apuestas de los poderes públicos, bases de su decisión sobre la construcción, conservación y explotación de la infraestructura viaria y de su política de inversiones, que tiende cada vez más a que procedan de diversas fuentes, dada la importancia de las actuaciones por la cuantía y la reducción de plazos de ejecución, frente a los generalmente escasos recursos presupuestarios del Estado, entidades autónomas y municipios.

Pero no puede olvidarse que las acciones correspondientes a infraestructuras y elementos complementarios deben acompañarse de una mejora global de la seguridad de los usuarios de la carretera y, por fortuna, tenemos que decir que la seguridad de la circulación vial es una de las grandes preocupaciones de los países más avanzados, dados los índices de accidentalidad que se han llegado a registrar con el crecimiento de la circulación¹; la preocupación se extiende a la casi totalidad de la población del planeta, y crece día a día la sensibilidad del individuo ante este gran peligro que se intenta reducir por todos los medios posibles, considerando todos los agentes y factores de posibilidad que en él concurren.

En los últimos años los países desarrollados han dedicado grandes esfuerzos para mejorar las técnicas implicadas en un fenómeno tan complejo como la circulación automovil, cuyo conocimiento a fondo precisa de una gran parte de las disciplinas del saber: física, ingeniería, psicología, sociología, medicina, economía, derecho, meteorología, etc. Un esfuerzo de esta magnitud se ha abordado (como corresponde a la naturaleza de la preocupación enunciada) desde una doble vertiente: por un lado, desde los poderes e instituciones públicas y los organismos supranacionales y, por otro, desde el propio tejido de la sociedad civil: profesionales, empresarios, académicos, investigadores, quienes cada vez reclaman un papel más activo en la vida pública desde una democracia de ciudadanos.

La adecuación de las características geométricas de la infraestructura y la incorporación de nuevas tecnologías de explotación y ayuda al automovilista (y al usuario en general) se han adoptado como objetivos prioritarios ante el horizonte 2000. Los equipamientos para mejorar la vialidad y seguridad han evolucionado mucho en los últimos años: se dispone de una amplia gama y se trata de elegir los más convenientes para las condiciones de la vía y el tráfico, así como mantenerlos en buen estado después de instalados. Constituyen asimismo actuaciones preventivas de las que no se debe prescindir: el aumento del coeficiente de rozamiento del pavimento en zonas donde los vehículos

realizan maniobras más bruscas (curvas de radio inesperadamente reducido, proximidad a intersecciones, etc.). La instalación de barreras, lechos de frenado y balizamiento, especialmente útil en momentos de mala visibilidad.

CONTROL Y ATENCION PREFERENTE

Luchas contra la inseguridad en carretera supone una política global y una investigación continua en tres aspectos o campos:

- * el comportamiento del conductor.
- * los vehículos
- * la construcción y explotación de la infraestructura

Para participar en esta lucha es preciso, en primer lugar, actuar en redes de distinto rango -según sus características y exigencias- para hacerlas más seguras y más comprensibles para los usuarios respecto de su utilización. Los ingenieros de proyecto y conservación aseguran la concepción y explotación siguiendo las pautas de un *corpus* técnico y reglamentario.

Las normas aplicables, de orden estructurado o funcional, se han perfeccionado notablemente en su previsión y eficacia y permiten satisfacer las exigencias de seguridad tales como la visibilidad, legibilidad de preavisos y mensajes, adecuación a la dinámica de los vehículos, reducción de la gravedad de los choques, etc.

Si a lo largo del período de servicio de los distintos itinerarios estas exigencias básicas de seguridad han si-

“La adecuación de las características geométricas de la infraestructura y la incorporación de nuevas tecnologías de explotación y ayuda al automovilista se han adoptado como objetivos prioritarios ante el horizonte 2000.”

do tenidas en cuenta, con mayor o menor énfasis y detalles, a veces los propósitos no han sido cumplimentados, ni las soluciones correctas aplicadas. Por otra parte, no hay que olvidar que una gran parte del patrimonio viario es antiguo y no fue proyectado teniendo en cuenta los estándares actuales en materia de seguridad. Un buen control de la seguridad es la respuesta a esta deficiencia.

Esta exige un esfuerzo y un recurso a todos los medios por los encargados de conservación y explotación (señalización, balizamiento, reordenación de accesos, corrección de pavimentos deslizantes, iluminación, etc. Desde luego, la inversión que para estas operaciones se necesita está harto justificada, por cuanto supondrá, a la larga, una importante reducción del número de muertos y, por ello, no cabe atención más preferente.

ACTUACIONES PARA MEJORA DE LA SEGURIDAD: LA ACCION PREVENTIVA

El equipamiento de una carretera para la mejora de su seguridad -desde luego variable con el rango y función de la vía- es hoy importante y costoso, tanto en primer establecimiento como para su conservación en un estado que no se merme en absoluto su eficacia para proteger vidas y evitar daños.

Los ingenieros proyectistas deberán considerar, en relación con la seguridad las intensidades medias de tráfi-



Los accidentes de carretera causan cada año más de 400.000 muertos en todo el mundo.

co diarias y horarias (la composición de este (especialmente en cuanto a proporción de vehículos pesados), tipo de tráfico (local o de larga distancia), climatología del emplazamiento (lluvia, niebla, nieve, hielo), tráfico peatonal, límites de velocidad que se establecen para que la vía pueda ser recorrida con seguridad², prognosis de aumento de tráfico a un determinado horizonte, etc.

Cabe decir que hoy el equipamiento para mejorar la vialidad y la seguridad está servido por un sector industrial muy evolucionado y perfeccionante; lógicamente en la línea de toda la tecnología de carreteras que, como hemos dicho repetidas veces, ha sido objeto de una gran mutación por el imperativo de un tráfico que superó todas las previsiones de crecimiento. El gran avance se pone en evidencia al recordar los insuficientes -por no decir mínimo- señalización y balizamiento, en general, en las carreteras de hace 25 años.

Los Servicios de Carreteras de distinta titularidad y, asimismo las sociedades concesionarias de autopistas de peaje disponen de estadísticas actualizadas de los accidentes de circulación que han tenido lugar en sus redes o tramos. Se conocen a través

de ellos los puntos en que se repiten los accidentes que, categóricamente, exigen actuaciones de mejora para evitar que perdure la peligrosa inseguridad.

Se trata de actuaciones *curativas* que, desde luego, resultan de gran eficacia y, en general, todos los aspectos y fases de su gestión (diagnóstico, inclusión en programas, control de obras y elementos complementarios, seguimiento, etc) son bien conocidos como fruto de una experiencia técnica y funcional larga y mutuamente transferida. Pero hay que añadir que, en un tema absolutamente prioritario como el de la seguridad de la circulación vial, no basta conformarse con estudios analíticos de los accidentes registrados por muy

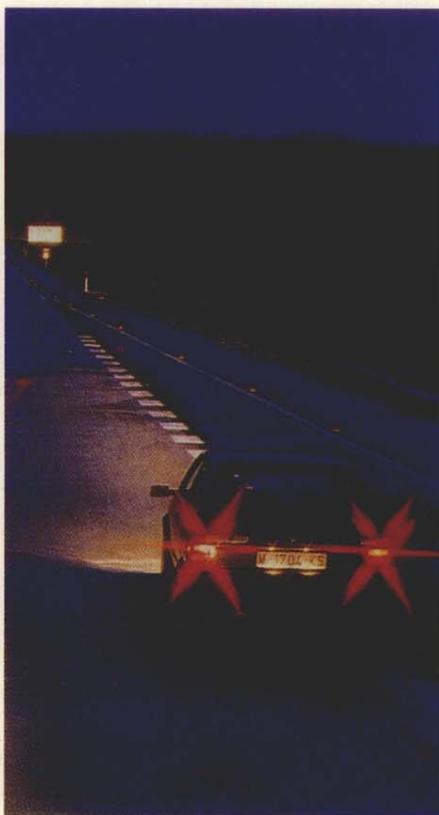
“Desde luego en el trinomio conductor-vehículo-carretera, corresponde a esta última la menor imputabilidad en el reparto de motivos o causas de accidentes.”

exhaustivos que sean, sino que hay que llevar a cabo prospecciones y observaciones sobre la circunstancia concreta de la vía, el tráfico circulante y la peligrosidad derivada de los agentes atmosféricos.

De acuerdo con la información disponible, deben realizarse acciones preventivas con las que mejoren las condiciones de seguridad de la carretera, sin esperar a la detección por accidentes consumados. Lograr una homogeneidad de características por itinerarios completos es una medida recomendable.

Un estudio de acciones preventivas es, desde luego, labor de gran complejidad por los diversos factores funcionales y elementos de la infraestructura que constituyen concausas de la producción de accidentes. Desde luego -y no vamos a citar cifras porcentuales, por otra parte variables y discutibles-, en el trinomio conductor - vehículo - carretera, corresponde a esta última la menor imputabilidad en el reparto de los motivos o causas de accidente. No obstante, todos los esfuerzos y gastos son pocos para seguir reduciendo hasta el máximo posible la tasa de accidentes y el número de víctimas mortales por año con bien proyectadas actuaciones sobre la infraestructura *lato sensu*.

Entre las actuaciones preventivas, subrayaremos la importancia del aumento de coeficiente del rozamiento del pavimento enmendando un defecto de origen o debido al desgaste y pulimento del árido con reducción de su rugosidad, con el paso del tráfico se disminuye la macrotextura perjudicando a la evacuación de las aguas pluviales. Esto no reviste especial importancia cuando el pavimento está seco; pasa como con la estudiada textura de la superficie de los neumáticos que también contribuye a la evacuación de la película de agua. Si ambas texturas están desgastadas, no se evacúa el agua y se produce el fenómeno llamado *aquaplaning* o hidroplaneo: el neumático se apoya sólo sobre la película de agua y se anula el efecto de rozamiento del árido de la capa de rodadura³.



La visibilidad nocturna es una constante preocupación tanto de los diferentes responsables como de los usuarios.

Por lo que se refiere a la infraestructura de la vía, y dentro de ella son importantes -por no decir ineludibles- los sistemas de contención de vehículos: barreras o pretiles en puentes, viaductos, muros de sostenimiento y terraplenes a partir de determinadas cotas, medianas de seguridad, amortiguadores de impacto, lechos de frenado (relacionados con la inclinación de las rasantes descendentes para evitar accidentes de vehículos con disminución o pérdida de capacidad de frenado), dispositivos de garantía de la ventilación y extinción de incendios en los túneles, etc.

La creciente intensidad del tráfico, dada la gran preponderancia del transporte por carretera en la distribución intermodal y el peligro de retenciones o congestiones con costosas pérdidas de tiempo y aumento de consumo de carburantes, aconsejan la construcción o adecuación de carriles adicionales. Asimismo, es preciso considerar la ampliación de ca-

riles de aceleración y desaceleración y tramos de trenzado en las salidas o incorporaciones a la vía troncal.

EQUIPAMIENTO EN TRAVESIAS

Si bien se han llevado a cabo muchas variantes para supresión de travesías, y esto fue una preocupación preferente en el Plan General de Carreteras especialmente en la red de autovías, en otras carreteras de menor tráfico en las que no se superan los umbrales tolerables de circulación y seguridad de automovilistas y peatones⁴ se puede adoptar, con criterio económico y funcional, la solución de acondicionamiento sobre la propia traza. Esto necesita un equipamiento especial por la presencia de peatones y mezcla de tráfico diversos que concurren en estos puntos de conflicto entre la carretera y la población.

Es preciso equipar las travesías con una serie de elementos específicos para la mejora en general de la seguridad: aceras, pasos de peatones, pasos a distinto nivel, refugios de peatones en el centro de la calzada que separan los carriles de distinto sentido de circulación, semáforos, alumbrado (se ha comprobado en algunos tramos de la Red estatal que la iluminación ha disminuído en un 25% los accidentes nocturnos en el período 1989-91), reductores de velocidad (bandas sonoras), pintura en bordillos de acceso o isletas pre-avisos de aproximación a zona urbana, etc.

ENFOQUE Y TRATAMIENTO GLOBALES

Como acabamos de ver, las actuaciones preventivas que requiere una buena seguridad a la altura de nuestro tiempo son múltiples y costosas, lo que dada la general insuficiencia de créditos presupuestarios exige acertados criterios de priorización que por razones obvias parten de una clasificación por grupos (vías de gran capacidad, vías rápidas, carreteras urbanas, carreteras

convencionales acondicionadas y carreteras convencionales no acondicionadas). Como es lógico, las necesidades son diferentes para los distintos grupos y dentro de ellos las intensidades de tráfico o determinadas circunstancias conflictivas locales deben ser consideradas en su respectiva importancia.

La mejora de la señalización, la mejora de la distancia de visibilidad desde la vía troncal a las de acceso, la mejora de la capacidad y fluidez de la vía la corrección de pavimentos deslizantes, la colocación de pantallas que eviten deslumbramientos y de mallas de cerramiento en autopistas y autovías, son atenciones necesarias que deben programarse con una bien justificada prelación.

Para concluir pondremos énfasis en la creciente necesidad de un tratamiento integral de la seguridad de la orientación vial, única manera de lograr garantía y duración en la protección al usuario. En un enfoque amplio del problema se deben tener en cuenta los distintos factores y su interacción.

Ahora bien, entre las múltiples estrategias aplicables habrá que elegir una que obligadamente otorgue más importancia a determinados aspectos, en función de la causalidad que se les atribuya en la producción de los accidentes registrados y las posibilidades de actuación en determinados plazos.

En todo caso, la prevención es prioritaria porque de lo que se trata es de que no se produzcan accidentes ni víctimas, la previsión es una anticipación para evitar el siniestro.

EL RECURSO A LA SEÑALIZACIÓN DE MENSAJE VARIABLE

Con los nuevos sistemas de señalización y comunicación hay que evitar, en lo posible, que se produzcan accidentes y daños derivados de situaciones conflictivas del tráfico susceptibles de sustanciales mejoras con ayuda de nuevas técnicas de gestión y control de la circulación. Nos referimos ahora a la aplicación

“Pondremos énfasis en la creciente necesidad de un tratamiento integral de la seguridad de la circulación vial, única manera de lograr garantía y duración en la protección al usuario.”

de sistemas rápidos de detección y consecuente intervención para los que es imprescindible una gran coordinación de las entidades y servicios implicados.

En los días de gran movilidad motivada por los viajes de vacaciones que se concentran en algunas fechas del año, las operaciones que se organizan para lograr un reparto de flujos de tráfico por itinerarios alternativos permiten aproximarse cada vez más a un aprovechamiento máximo de la capacidad de la red. Con ello se reducen considerablemente las pérdidas de tiempo de los usuarios, que de otro modo podrían ser muy grandes, sobre todo en caso de accidentes que produzcan la obstrucción de una vía.

Los problemas del *día a día* -hablamos de zonas urbanas y periurbanas- si bien son menos advertidos ya que no tienen gran difusión en los medios informativos que tiene el tráfico de vacaciones, son más importantes en volumen anual y global y necesitan en consecuencia, un equipamiento dinámico, campo sobre el que en algunos países, ha habido una evolución muy positiva en los últimos diez años.

La malla de vías de alta capacidad de las áreas metropolitanas se va complementando con cinturones concéntricos de progresivo cierre que, como en el caso de Madrid, se conforma en un modelo viario radiocéntrico que posibilita los principales movimientos de penetraciones en el

continuum urbano (*coronas y almen-dras*) de corte mediterráneo y europeo, así como facilita la movilidad tangencial generada por los procesos de difusión industrial y descentralización residencial. Esto y la posibilidad de informar al usuario en tránsito de convenientes desvíos eventuales, permite una eficaz gestión del tráfico que reparta flujos y evite congestiones.

Con las puntas de circulación que se producen hoy en las arterias principales del entorno urbano, una información dinámica en tiempo real es básica para mantener la fluidez del tráfico, pues permite al usuario conocer sin retraso los factores perturbadores que pueden afectar eventualmente al itinerario elegido (accidentes, tramos en obras, congestiones, condiciones meteorológicas, estado del pavimento). Un buen funcionamiento de la información exige una organización a tres niveles: recogida de los datos, tratamiento informatizado de éstos para aconsejar al usuario opciones de itinerarios y difusión de la información con ayuda de nuevas tecnologías, principalmente señales y paneles de mensaje variable.

Con el mensaje variable se informa directa y continuamente a todos los conductores que circulan por una vía. El proceso que emplea modernos medios de información y se apoya en un sistema muy completo de vigilancia y supervisión de los flujos de tráfico, cubre los objetivos siguientes: 1) optimizar la utilización de la red de carreteras de la zona, 2) mejorar las condiciones de seguridad y 3) mantener los niveles de capacidad y fluidez al margen de factores eventuales.

En los momentos en que se está introduciendo una tecnología tan eficaz como puede ser la señalización variable, cabe señalar que, dado el elevado costo de esta sofisticada solución, debe cuidarse especialmente de aplicarla sólo con un sentido auténticamente *dinámico*. Esto es, cuando no haya otro medio para una comunicación instantánea con el con-

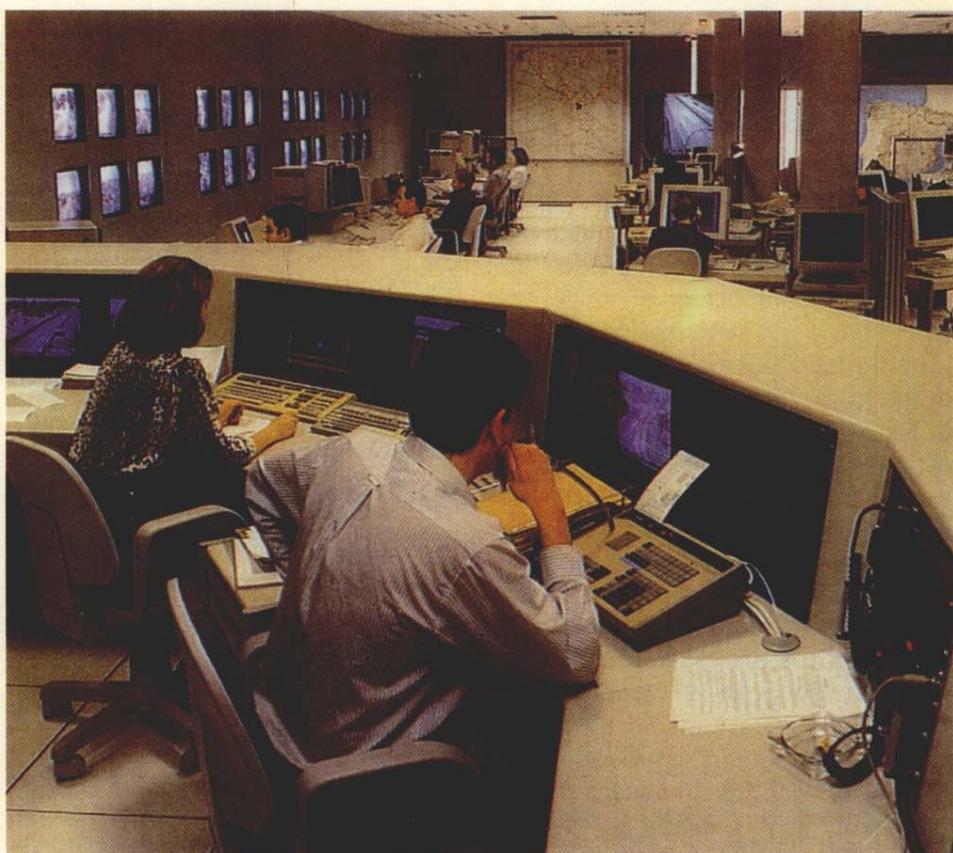
ductor acerca de opciones de ruta sobre la marcha u otro mensaje sobre peligros o prohibiciones.

La importancia de estos paneles por su eficacia en el logro de mantener la fluidez de la circulación asegurará el desarrollo de su aplicación en las áreas urbanas y periurbanas -espacios de acumulación de los parques nacionales de vehículos en los próximos años.

HACIA UN SISTEMA DE TRANSPORTE DE SEGURIDAD SOSTENIBLE

La tendencia a las actuaciones globales que se están manifestando en los últimos años como *conditio sine qua non* en la gestión de las redes de carreteras (y a ello obedecen las estrategias de conservación integral a base de contratos plurianuales) han llevado a la consideración de la puesta en práctica de sistemas duraderos para la seguridad de la circulación vial, sobre las que se han realizado estudios y planes en algunos países que contienen previsiones y medidas sobre la movilidad y accidentalidad. Por lo que tiene de análisis general de causas, factores y mejoras con proyección a largo plazo, destacamos el informe holandés sobre un sistema duradero para la seguridad en los Países Bajos⁵, Holanda es uno de los países que está a la cabeza en cuanto a seguridad en la carretera, junto al Reino Unido, Suecia y Noruega. Desde 1985 el Gobierno presenta cada dos años un Plan de Seguridad Vial a largo plazo y, según sus previsiones del último, se prevé reducir el número de muertos en un 25% de aquí al año 2000. La cifra se ha estabilizado en los últimos años en torno a 1.300 muertos.

El autor se refiere a un sistema que ha desarrollado el Instituto de Seguridad Vial de Holanda por encargo del Gobierno. Se trata de un sistema de *seguridad sostenible* en el que se consideran las vías de distinto rango en cuanto a sus características técnicas y funcionales y la intensidad y composición del tráfico previsible pa-



La importancia de los centros de control de tráfico se ha hecho patente en los últimos años, facilitando la circulación y coordinando medidas puntuales ante situaciones extraordinarias.

ra ellas. El crecimiento del tráfico y su diversidad de funciones, a veces incompatibles en carreteras y calles (distintas velocidades, entradas y salidas próximas en vías troncales, tramos de trenzado, función distribuidora en zonas comerciales y residenciales etc.) exigen importantes actuaciones iterativas en cuanto a ordenación de tráfico acondicionamiento de infraestructuras, señalización, semaforización, etc. con acuerdo de las Administraciones titulares de las distintas redes. Como se dice, para el logro de un sistema de transporte de seguridad sostenida, el factor más importante es el usuario.

Debe éste, en principio, estar preparado para conocer, interpretar y cumplir las obligaciones y restricciones que exige circular por una red de tráfico mixtos, generados en un país predominantemente urbano, con una gran densidad de población y un diseño arterial en gran parte antiguo. Se necesita una mejora conti-

nua en infraestructura y equipamientos de diversa índole para responder a las exigencias del tráfico.

Se estima un período de 30 años para el objetivo propuesto. El ritmo de actuaciones, como puede imaginarse muy diversas, trata de condicionar la disponibilidad de un sistema viario que mantenga los niveles de seguridad a largo plazo.

TENDENCIA EN ESPAÑA A LA REDUCCION DE LA TASA DE ACCIDENTES

Al considerar el objetivo principal de la seguridad en carreteras no hay que limitarse a la reducción del número de accidentes sino también y muy especialmente, a la gravedad de las consecuencias derivadas de éstos. Por otra parte, el logro de tal objetivo está condicionado, como antes apuntábamos, a las disponibilidades presupuestarias y a los procesos de decisión de inver-

siones en infraestructuras y equipamiento.

El valor de los beneficios sociales que pueden alcanzarse por la reducción de accidentes y víctimas traducido en términos monetarios, sin duda puede justificar el elevado aumento de los créditos que es preciso asignar para la mejora de la seguridad de la circulación vial.

Existe una primera dificultad para cumplir el objetivo que nos ocupa de modo óptimo, y ésta deriva del conocimiento incompleto de datos técnicos concretos y comprobados, de los factores implicados en la producción de accidentes.

Concurren una serie de elementos y datos necesarios para un juicio objetivo que defina las situaciones de peligro y umbrales de intervención a partir de los cuales hay que aplicar soluciones de mejora o protección, considerando la importancia y oportunidad de las operaciones preventivas.

El contexto en que se debe actuar es amplio: características técnicas de la vía, componente humano y funcionamiento de los vehículos, juntamente con aspectos externos que pueden propiciar el accidente. El sistema hombre - vehículo - carretera es interactivo y no se puede considerar cada elemento por separado. El conductor juega, desde luego, un papel

La importancia de las consecuencias de los accidentes de circulación se pone de manifiesto en las estadísticas muy completas de que disponen las compañías de seguros; estadísticas que por razones obvias, recogen con el detalle posible el alcance de los daños personales y materiales.

En España, con un parque de 17 millones de vehículos, se produjeron en 1992, 6.014 muertes. Del año 1991 a 1992 hubo un descenso de las víctimas, tendencia que ya se había iniciado en años anteriores.

Las posibles causas de la registrada reducción de accidentes en el bienio son de diversa índole, unas coyunturales y otras, de carácter permanente. Respecto de las víctimas mortales, del orden de un 20% tienen lugar en una zona urbana y el 80% fuera de poblado. La mejora de la red viaria, con la puesta en servicio de más de 1.000 kilómetros de autopistas: los accesos y cinturones de ronda de las grandes ciudades, las variantes para supresión de travesías de poblaciones, la promulgación de la Ley de Tráfico, Circulación y Seguridad Vial, campañas de prevención de accidentes, y las revisiones periódicas de vehículos, han contribuido al descenso de la accidentalidad. Algo habrá influido también la mayor sen-

en el descenso del número de víctimas y cuantía de daños, lo que constituye una preocupación dominante en nuestra sociedad motorizada.

Por lo que respecta a las infraestructuras y sus equipamientos, una investigación profunda sobre la identificación de factores que inciden en la accidentalidad -base de una clasificación de la red según criterios de seguridad y definición de acondicionamiento eficaces- y un buen sistema informativo sobre la vialidad, con la aplicación de modernas tecnologías, contribuirá a reducir sustancialmente la tasa de accidentes en un futuro próximo, con la valiosa colaboración de otras acciones paralelas, en cuanto a la educación del conductor y el buen estado de los vehículos.

REFERENCIAS:

1. *Los accidentes de carreteras causan cada año en el mundo más de 400.000 muertos. En los 12 países de la Unión Europea fallecen del orden de 50.000 personas y se registran aproximadamente millón y medio de heridos de diversa consideración.*

2. *Al construir una carretera debe aceptarse un compromiso entre el coste de la construcción y el de explotación (incluido en este último el que corresponde a la valoración de accidentes), considerando la inevitable diversidad en el modo de conducir de los que vayan a circular por la vía.*

3. *Los estudios realizados en autopistas españolas acusaron desgaste superior al 50% en el 35% de los neumáticos; un 15% requería sustituirlos inmediatamente y un 62% de los neumáticos tenían baja presión de inflado (datos de los años 1985-1986)*

4. *En 1984 había en la Red de Carreteras del Estado del orden de 1.000 travesías, en 978 núcleos urbanos de censo inferior a 50.000 habitantes.*

5. *Wegman, F. Towards a sustainable safe Traffic System in the Netherlands. XII Congreso Mundial de la IRF, Madrid, 1993.*

6. *Nave Muñiz, J. A. Ponencia presentada en las III Jornadas de Seguridad Vial. Generalitat Valenciana y Asociación Técnica de Carreteras. Alicante, junio de 1993*

VICTIMAS TOTALES (Carretera y zona urbana)	1991	1992	VARIACION %
Heridos	148.450	129.949	-12.5
Muertos	6.797	6.014	-11.5
Fuente: Coste social de los accidentes de circulación ⁶			

determinante. En lo que respecta a interfaz carretera - vehículo, la mejora corresponde a la seguridad activa a través del contacto neumático - pavimento (adherencia) y garantía de frenado (lechos).

La seguridad pasiva atiende a la protección de los ocupantes del vehículo, el equipamiento de la carretera y la eliminación de obstáculos o defectos en la calzada.

sibilidad y responsabilidad de los conductores -aún no en los niveles deseables-, por lo que son imprescindibles eficaces acciones conducentes a mejorar la educación vial para cambiar conductas de un reducido segmento que, no obstante, es culpable de un elevado número de accidentes; y otras preventivas y sancionadoras que, junto con las exigencias a los vehículos, redundarán

CORRIENTES: ANTEPROYECTO DEL "VIADUCTO 3 DE ABRIL"

Recientemente hemos recibido desde Corrientes, remitido por nuestro Delegado en esa Provincia, el Ing. Miguel Minadeo, un folleto de algo más de un centenar de páginas en el que, en calidad de autor, actualiza una vieja idea presentada en 1981 en el IXº Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito a través de una monografía titulada "Vinculación del Puente General Belgrano con la R.N. 12 a través de la ciudad de Corrientes", publicada posteriormente en el Tomo IV de la Memoria correspondiente. El Ing. Minadeo, quien en aquél entonces señaló la necesidad del "Viaducto 3 de Abril" para el año 1990, manifiesta ahora en su nuevo trabajo la imperiosa ejecución de esta obra y lo hace, mediante la utilización del tránsito actualizado, que emplea en estudios de factibilidades económicas y financieras, necesarios por cierto en emprendimientos de esta naturaleza, en ese caso un viaducto (o autopista elevada) de 6 (seis) kilómetros de longitud cuyo presupuesto estimado oscila en los 30 (treinta) millones de pesos.

En cuanto a la factibilidad técnica de la obra, el Ing. Minadeo demuestra también que no habrá inconveniente alguno y lo hace mediante la presentación de numerosas fotografías y detalles técnicos de viaductos construidos en todas las grandes ciudades del mundo, en muchos casos con trazados mucho más difíciles de concretar. E incluso en nuestro país, caso de los viaductos sobre las avenidas Juan B. Justo, Pedro de Mendoza y los tramos Sur y Norte de la Autopista 9 de Julio de la Capital Federal. Por el contrario, el "Viaducto 3 de Abril" de Corrientes es de trazado simple, no requiere de expropiación alguna dado que comienza y finaliza con rampas de acceso sin necesidad de obras complementarias de derivación o canalización del tránsito. Por otra parte, los pilares del viaducto disponen para su fundación de suelos firmes y podrán ser ejecutados, en serie, sin ninguna clase de inconvenientes, a lo largo de todo su recorrido.

Incurriendo en los detalles de la obra observamos que el Ing. Minadeo ha previsto para el "Viaducto 3 de Abril" cuatro trochas de circulación, dos en cada

sentido, separadas por una barrera de seguridad tipo "New Jersey", iluminación central con columnas de hormigón, paneles laterales que cumplen una doble función: como pantalla acústica y como carteles exteriores de publicidad estática. Debajo del viaducto ha sido prevista una zona de estacionamiento de ocho metros de ancho y en cada cuadra se construirá un pasaje subterráneo para peatones, el que también podrá ser utilizado por los conductores y pasajeros de los vehículos que estacionen debajo de la obra.

La avenida 3 de Abril, cuya prolongación hacia la rotonda de la Ruta Nacional Nº 12 cambia de nombre, primero como Avenida Pedro Ferré y luego como Avenida Independencia, tiene un ancho de 50 metros entre líneas de edificación. La eliminación de los actuales parterres y la construcción del Viaducto permitirá un aumento en las citadas avenidas de un 65% en su volumen de tránsito. Pero, quizá lo más importante es que el Viaducto permitirá separar el tránsito carretero y por lo tanto veloz, que accede desde el puente General Belgrano y desde la R. N. Nº 12, y el tránsito urbano que recorre las avenidas a nivel de tierra, intersectadas por 50 calles transversales. Actualmente, como consecuencia de la inexistencia de tal separación, se producen numerosos accidentes, muchos de ellos de consecuencias fatales.

Para finalizar, por considerarlo importante transcribiremos lo que señala el autor en el último punto de su trabajo, en sus Recomendaciones Finales, el que textualmente dice:

"En definitiva, tal como creemos haberlo dicho repetidamente, los lineamientos generales señalados en este folleto, que pretende ser considerado como un anteproyecto, deberán ser evaluados por la firma consultora que elabore el proyecto ejecutivo que será utilizado en la licitación de la obra.

Naturalmente, lo hará con la intervención de especialistas en fundaciones, estructuras, tecnología del hormigón, censos de tránsito, cuestiones financieras y otras especialidades que hacen al conjunto de expertos, un grupo interdisciplinario que necesariamente deberá ser

conducido por un profesional de reconocida capacidad y experiencia en un viaducto como el que estamos tratando que se concrete.

Y por supuesto, también se requiere de los poderes públicos competentes, Municipalidad de Corrientes, Gobierno de la Provincia y la Dirección Nacional de Vialidad en representación del Gobierno Nacional, la suficiente comprensión sobre la imperiosa necesidad de la obra, de modo que reduzcan al mínimo los trámites burocráticos, que bien sabemos, conspiran siempre contra quienquiera que pretenda hacer cosas positivas para bien del país y de la comunidad.

Esperemos entonces, que de ahora en más, desaparezcan las trabas que impiden o retardan la concreción de obras que, como en el caso del "Viaducto 3 de Abril" que hoy presentamos a consideración de las autoridades provinciales (1), debió estar habilitada varios años atrás, de no haber sufrido el país lo que empieza a reconocerse con el nombre de la "década perdida", naturalmente, la de los años transcurridos a partir de 1980." **Corrientes, 26 de febrero de 1994.**

(1): **Nota del autor:** Dos semanas después, el 11 de marzo de 1994 he dejado en calidad de obsequio en la Secretaría Privada del actual Gobernador, el Sr. Raúl R. Romero Feris, un ejemplar del anteproyecto del "Viaducto 3 de Abril", cuyo destinatario era el propio Gobernador. Insólitamente, el día 23 de marzo recibo en mi domicilio, enviada por el Ministro de Obras y Servicios Públicos, el Dr. (Veterinario) Horacio A. Silva, una nota en la que manifiesta "nuestro agradecimiento por tan importante aporte, que sin duda enriquecerá el patrimonio técnico de nuestra Provincia como así también abre posibilidades futuras de realizaciones de infraestructura que redundarán en beneficio de nuestra ciudad."

Esa fue la única respuesta del Gobierno de la Provincia hasta el día de la fecha. ¡Naturalmente, me siento muy halagado como profesional de la Ingeniería por la calurosa acogida dada por el Ministro de O. y S. P. citado a mi anteproyecto de viaducto!.

VIALIDAD EN EL MUNDO

TRES TUNELES DE 50 KILOMETROS, PERFORADOS A 40 METROS BAJO EL FONDO DEL MAR, HAN PUESTO FIN A 12.000 AÑOS DE INSULARIDAD BRITANICA.

El 10 de diciembre pasado la agrupación temporal de diez empresas constructoras - 5 francesas y 5 británicas-registradas como Trans Manche Link (TML), hizo entrega de las obras de Enlace Fijo del Canal de la Mancha a Eurotunnel, empresa concesionaria. el período, hasta la apertura a la circulación, se destinará a revisiones, inspecciones del material fijo y móvil, ensayos de calidad y pruebas de carga, de acuerdo con un cúmulo de prescripciones contractuales.

Se considera este Enlace como la obra de ingeniería civil más importante de todos los tiempos. El plazo de ejecución ha sido de 6 años, con sólo un año de prórroga respecto de lo previsto en la oferta seleccionada en el concurso; período en verdad mínimo si se consideran los problemas técnicos y financieros que ha presentado esta obra gigantesca.

Las condiciones en que se está llevando a cabo la recepción de la infraestructura y equipos fijos nos da idea de la enorme complejidad de la obra, y lo mismo puede decirse del material móvil. Las características y exigencia de calidad y funcionamiento están definidas en más de 5.000 normas e instrucciones, que suponen una pila de documentos de 35 metros de altura. Para facilitar las operaciones, los túneles y elementos auxiliares se han dividido en 840 secciones, que se integran en 52 subsistemas: ventilación, refrigeración, señalización, seguridad, alumbrado, instalación de video, etc.

VEINTE TRENES POR HORA

El material móvil se someterá a prue-

bas de gran exigencia en marcha y frenado. La velocidad máxima de los trenes-lanzadera, a través de los túneles durante la explotación, será de 140-160 kilómetros por hora, pero en las pruebas se alcanzarán los 200. En cuanto a las cargas y pesos, por ejemplo las composiciones de trenes que transporten los vehículos pesados llevarán dos locomotoras y 32 vagones-plataforma para camiones y autobuses: en total una longitud de convoy de 726 metros y un peso total, en plena carga, de 2.100 toneladas.

Los imperativos de intensidad y seguridad del tráfico exigen una reducción al mínimo de todos los riesgos posibles. Según las prognosis de crecimiento de tráfico se estima que, en el año 2003, circularán 20 trenes por hora en cada sentido que corresponden a 44 millones de viajeros y 26 millones de toneladas de mercancías*. La duración del recorrido entre las terminales de Folkestone y Coquelles junto a Calais, es de 35 minutos.

Los trenes directos de alta velocidad Eurostar TGV que enlazarán Londres con París, debido a la entrega retrasada con respecto al plazo fijado de los coches de viajeros, no podrán circular hasta el mes de julio, al principio con una frecuencia de 6 a 8 por día, en cada sentido.

PERFORACION Y REVESTIMIENTO DE 150 KILOMETROS DE TUNEL

Destacaremos, en lo que sigue, el ritmo a que se ha llevado a cabo la obra civil: excavación y revestimiento de los túneles. Entre el 15 de diciembre de 1987 y el 28 de junio de 1991 (3 años y medio) se perforaron un total de 150 km de túnel: 50 km para cada uno de los túneles ferroviarios gemelos y otros 50 km para la

galería de servicio**. Se han dispuesto accesos de los túneles a la galería cada 375 m.

Los túneles están situados en un estrato cretácico (calizas blandas), apoyado sobre los Quaternsandstein del jurásico (areniscas duras). El encuentro de las galerías de avance de la perforación tuvo lugar a 16 kilómetros de la costa francesa, con un error de centímetros en los ejes, lo que acredita la excelencia de los trabajos topográficos. La perforación se llevó a cabo con supertuneles japonesas y americanas, con longitudes del orden de 200 m. (el tren de trabajo) y 1.500 toneladas de peso; guiadas por láser y con ayuda de un sofisticado sistema de posicionamiento global desarrollaron una función múltiple: perforar, extraer los productos de la excavación y revestir la sección con anillos de hormigón armado (algunos de hasta 9 toneladas de peso).

AUMENTO DE PRESUPUESTOS Y RECLAMACIONES A LOS ESTADOS

El presupuesto base de la contratación de las obras del enlace fijo (1986) ascendía aproximadamente a un billón de pesetas. Pero por alzas de precios y adicionales debidos a imprevistas mejoras y ampliaciones en infraestructura y equipos, el coste global se prevé suba a 3,5 billones, incluyendo los gastos de funcionamiento del sistema hasta la llegada al equilibrio de la explotación en régimen de peaje que se espera alcanzar en 1998.

La Sociedad concesionaria estima en 250.000 millones de pesetas la cantidad necesaria para cubrir sus necesidades de tesorería hasta llegar al equilibrio. Menos optimistas algunos banqueros cifran esta necesidad

complementaria en 400.000 millones, por un retraso en los regímenes de explotación previstos (crecimiento más lento del número de expediciones diarias) que disminuirán los ingresos de peaje, y diversos incrementos en los costes de explotación.

El Banco Europeo de Inversiones (BEI) ha prestado su conformidad para una aportación de elevada cuantía al esfuerzo financiero final del Eurotúnel. Esto va ligado a una oferta de garantías por parte de los Gobiernos respecto a daños en los túneles por causa de fuerza mayor, garantías que se consideraron inaceptables para el caso de la banca privada.

Si bien los gobiernos han mostrado una clara oposición a cualquier contribución presupuestaria al proyecto, a propuesta de la Banque Nationale de París, Eurotunnel ha considerado la reclamación a los dos Estados de 100.000 millones de pesetas a título de compensación por mejoras técnicas del proyecto, que ya han sido valoradas en los respectivos reformados. Por otra parte, el resto de los bancos son partidarios de que se solicite la ampliación del plazo concesional que en el contrato se fijó en 55 años contados a partir de 1987.

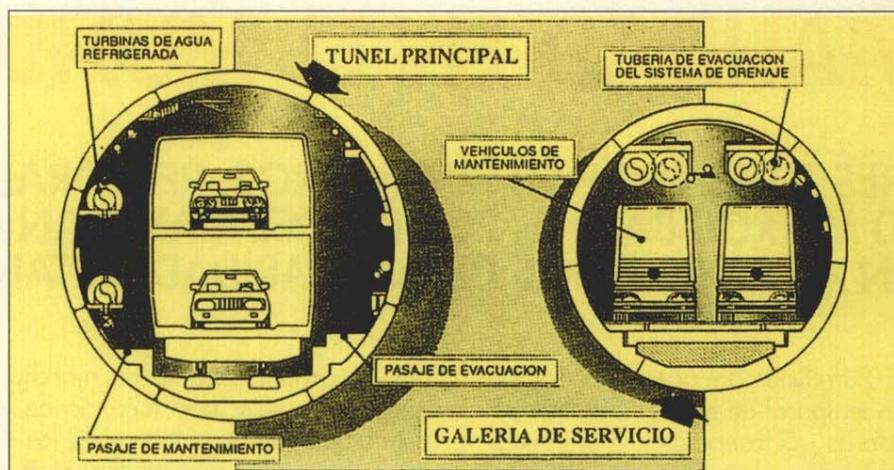
CUATRO CONTENCIOSOS

Derivados de la divergencia en el tratamiento de los diversos aspectos del contrato, y de los problemas que surgieron a lo largo del proceso de ejecución, los enfrentamientos entre las partes, y discusiones con entidades relacionadas con el Enlace fueron múltiples. Entre ellos cabe destacar a cuatro contenciosos importantes.

- Reclamación a Eurotunnel de 82.500 millones de pesetas por parte del consorcio de fabricantes de los trenes-lanzadera, como cantidad adicional por modificaciones en el diseño inicial de los vagones.

- Discusión entre Eurotunnel y Trans Manche Link en cuanto al coste de los equipamientos fijos. La diferencia de las respectivas valoraciones asciende a 32.500 millones de pesetas y sobre ello decidirá dentro del presente año, un panel de arbitraje.

- Eurotunnel acusa a las compañías



Semisección en la que se muestra la galería de servicio y el túnel ferroviario por el que circularán los trenes-lanzadera que transportan los vehículos ligeros.

ferroviarias Société Nationale de Chemins de Fer y British Rail, de no haber acondicionado la infraestructura en los itinerarios de acceso al túnel desde París y Londres para que ofrezcan la capacidad y nivel de servicio que requieren los trenes directos de alta velocidad que van a unir las dos capitales. La sociedad concesionaria reclama a las compañías ferroviarias una compensación de medio millón de pesetas; la demanda se está estudiando por la Cámara Internacional de Comercio.

El contencioso Eurotunnel-Gobiernos ha surgido como consecuencia de los costes adicionales que han supuesto las prescripciones y modificaciones impuestas a las obras e instalaciones por la Comisión Intergubernamental. La concesionaria reclama a los dos Estados una cantidad por tales conceptos valoradas en 100.000 millones de pesetas.

LA OBRA DEL SIGLO

Es de esperar que se lleven a cabo con éxito todos los ensayos, pruebas y remates para que sea una realidad lo que podrá llamarse la Obra del Siglo, por sus dimensiones, su complejidad, su coste y la trascendencia del servicio que va a prestar.

Se ofrecerán varias opciones a los usuarios. Para el cruce del canal entre Calais y Folkestone hay dos tipos de trenes-lanzadera uno para vehículos ligeros y autobuses y otro para camiones. Se invertirán 35 minutos

en el transporte y, añadiendo el tiempo de embarque, no llegará a una hora, frente a las dos horas y media que requieren el paso en los ferries.

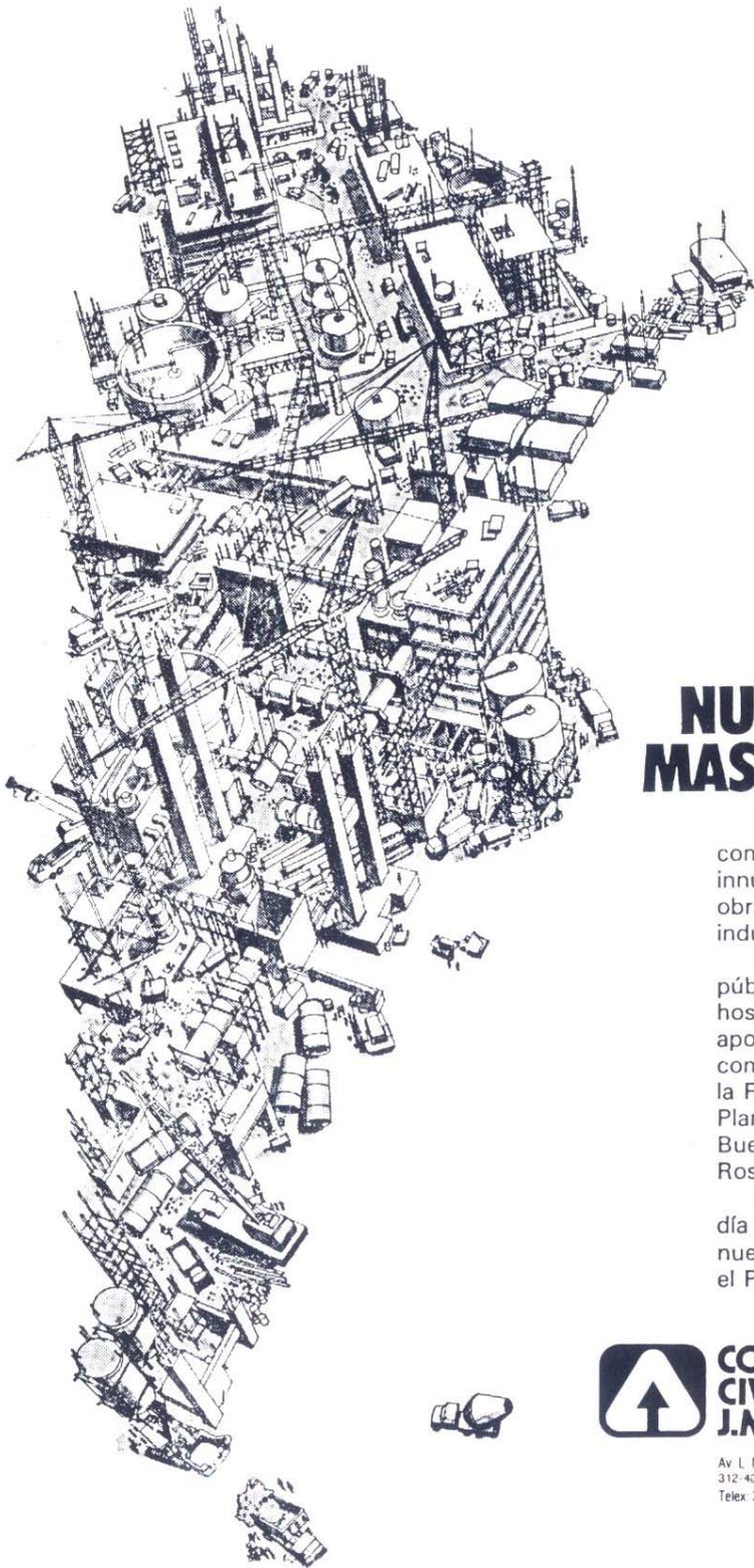
El Eurostar TGV ofrece un servicio directo de viajeros entre los centros de París y Londres en tres horas. Con la combinación ferrocarril-ferry se tardan siete horas; y por vía aérea, tres horas, contando desplazamientos a los aeropuertos y esperas en éstos. Además de los trenes de alta velocidad, funcionarán en viaje directo trenes ordinarios que invertirán seis horas entre las dos capitales.

También se establecerá un servicio TGV Londres-Bruselas de tres horas, y cuarto de duración.

Subrayamos para terminar el mérito de las personas y entidades que han participado, a distintos niveles y en distintas especialidades. Como dijo Sir Alastair Morton, Presidente de Eurotunnel: "La creatividad de la ingeniería financiera que fue capaz de asegurar los créditos necesarios para la construcción, es casi comparable a las ingenierías civil y mecánica que concibieron y controlaron esta obra gigante"

* El tráfico de cruce del Canal ha crecido aproximadamente a razón de un 5% anual desde 1976. La cuestión clave es cómo se va a repartir el tráfico entre el túnel y los ferries. El supuesto de la Sociedad concesionaria es que el enlace fijo se llevará un 50% de los viajeros y un 30% de las mercancías. Ir de Londres a París en tres horas sin interrupción es una ventaja respecto al barco y al avión; con este último la competencia es por el coste.

** Todos con sección circular, de diámetro interior de 7,80 m para los túneles y 4,80 m para la galería de servicio.



NUESTRA OBRA MAS IMPORTANTE.

Desde nuestros comienzos hemos construido innumerable cantidad de obras: viales, hidráulicas, industriales, etc.

Hemos levantado edificios públicos, privados y hospitalarios. Dejamos aportes a la comunidad como la Avenida General Paz, la Facultad de Derecho, el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires, la Autopista Rosario-San Nicolás...

Por eso decimos, que cada día nos encuentra trabajando en nuestra obra más importante: el País.



**CONSTRUCCIONES
CIVILES
J.M. ARAGON S.A.**

Av. L. N. Alem 884, 4º P. Tel. 311-4777/8
312-4331/4. (1001) Buenos Aires
Telex: 23577 COARA AR



GLASS BEADS S.A.

RETRO-REFLECTIVIDAD = VISIBILIDAD NOCTURNA

**Microesferas de vidrio
el fundamento de la Seguridad vial**