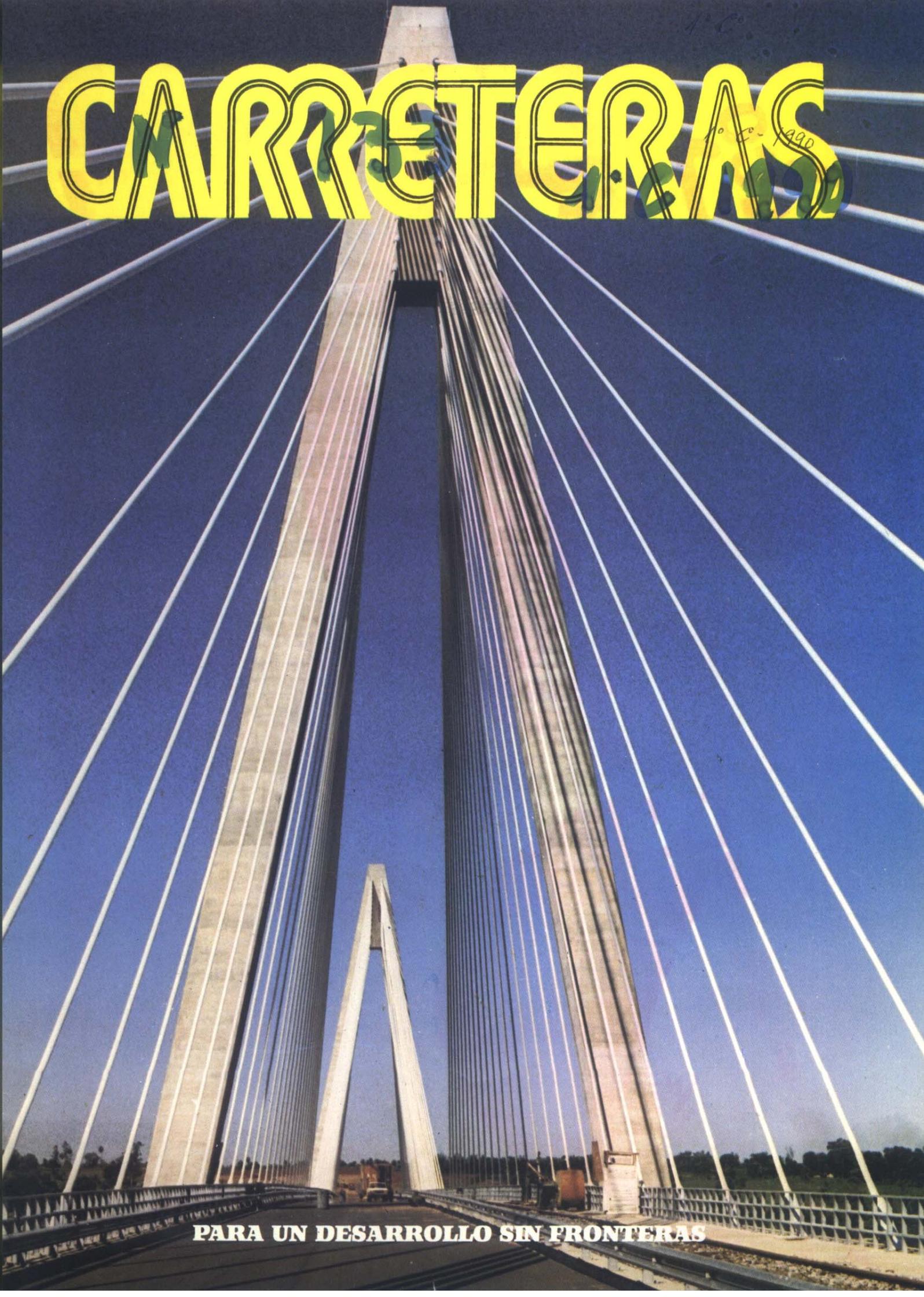


CARRRRETERAS



PARA UN DESARROLLO SIN FRONTERAS



1940 - 1989

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.

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

3M

... EN LA SEGURIDAD!

LAMINAS REFLECTIVAS PARA LA CONFECCION DE SEÑALES VIALES QUE SEAN VISIBLES DURANTE LA NOCHE, CUANDO LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR ES MENOR.

LA RESPONSABILIDAD DE LAS VIDAS Y DE LOS BIENES QUE TRANSITAN POR NUESTRAS CALLES Y RUTAS, ES TANTO DE LOS CONDUCTORES COMO DE LOS FUNCIONARIOS QUE DEBEN SEÑALIZAR LAS VIAS DE TRANSITO.

LAMINA REFLECTIVA SCOTCHLITE:

50 AÑOS AL SERVICIO DE LA SEGURIDAD

Para consultas:

LIC. GERMAN LABORDE

PROD. REFLECTIVOS Y DECORATIVOS

665-0661/65

LOS ARBOLES 842 - HURLINGHAM

Consultoría
Oscar G. Grimaux y Asociados S. A. T.

1956 - 1990
34 AÑOS AL SERVICIO
DE LA INGENIERIA ARGENTINA

Servicios de consultoría para la elaboración de:

- Estudios de factibilidad
- Proyectos ejecutivos
- Estudios de campo

en las especialidades:

- Transporte
- Puertos
- Energía
- Infraestructura de servicios

Cerrito 1136 - Buenos Aires

Tel. 812-7060/7785/7752/7818/7506

Télex: 17097 GMAUX AR - Fax: 812-7766



CARLOS E. ENRIQUEZ S. A.

CANTERAS - OBRAS VIALES

55 AÑOS

CONSTRUYENDO

CARRETERAS PARA EL PROGRESO

ADMINISTRACION CENTRAL:
CHACRA 210
TEL.: (0752) 24885 - 33982
TX: 76216 CEESA AR
POSADAS - MISIONES

REPRESENTACION EN BS. AS.:
FLORIDA 1 - P. 5º Of. 6
TEL.: Dir. 30-5731
Com.: 331-0980 al 89 - int. 145
BUENOS AIRES

Empresa Argentina de Cemento Armado



sociedad anónima de construcciones

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 / 1925

Cables: BAICONSULT
Télex: 24398 Baico Ar.

la Construcción

SOCIEDAD ANONIMA COMPAÑIA ARGENTINA DE SEGUROS

Paseo Colón 823 — Buenos Aires

Tel. 362-5388-8463-9625

361-2708-2438-9759



La ruta de máxima seguridad.

AL SERVICIO DE TODAS LAS
EMPRESAS CONSTRUCTORAS
DEL PAIS

Revista técnica trimestral 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° 116.635 — Concesión Postal del Correo Argentino N° 5.942 — (Franqueo Pagado) Interés general, concesión N° 5.426 — Dirección, Redacción y Administración: Paseo Colón 823, p. 7° (1063) Buenos Aires, Argentina — Teléfono 362-0898.

DIRECTOR: Ing. MARCELO J. ALVAREZ — SECRETARIO DE REDACCION: Sr. JOSE B. LUINI.
REDACTOR: Sr. MARCELO C. ALVAREZ.

EDITORIAL

LA SEGUNDA ETAPA

Es un tópico conocido recordar que la red pavimentada de caminos nacionales tiene una longitud total de 28.300 km con un valor equivalente a la deuda externa del país. Según las últimas evaluaciones un 40% de la misma se encuentra muy deteriorada y el resto se reparte entre regular y bueno, resultando por esto muy comprometidas las condiciones básicas de serviciabilidad que debe prestar al usuario: economía, seguridad y confort.

Como consecuencia de la notoria escasez de recursos para enfrentar la reparación y rehabilitación de la red vial nacional, el Ministerio de Obras y Servicios Públicos decidió licitar el mantenimiento, ampliación, remodelación, conservación y explotación de la parte más transitada mediante la concesión de obras públicas por el régimen de la ley 17.520 (peaje).

La longitud de carreteras afectadas —integrada por las principales rutas del sector nacional— es de 9.800 km; esto es, la tercera parte del total pavimentado, que habrá de mantener condiciones adecuadas de transitabilidad bajo la permanente atención de empresas privadas durante todo el plazo de las concesiones, para luego revertir al Estado.

Esto significa que las dos terceras partes restantes de la red vial (18.200 km) no están coyunturalmente comprendidas en el programa licitado, por lo que deberán arbitrarse las medidas pertinentes para mejorar y mantener los caminos excluidos, si se recuerda que los mismos constituyen en muchos casos importantes vías para un vasto espacio del país y sirven de alimentadores al sector principal.

El programa a desarrollarse deberá por tanto matizar una segunda etapa destinada a la atención del resto de la red nacional sin omitir —en el delineamiento de una acción integradora— los problemas de la red vial provincial, cuya longitud pavimentada, algo mayor que la red nacional, presenta parecidas características en cuanto al estado actual del deterioro.

Para el logro de estos objetivos volverá a manifestarse la relevante importancia asignada a la recuperación de los recursos específicos de la vialidad argentina, sin olvidar la consolidación estructural de los organismos viales y la participación privada vinculada a la actividad, antecedentes necesarios e imprescindibles para afrontar con éxito el segundo plan. La sutil consistencia de estas acciones contribuirá a consolidar la presencia y participación del sector vial, cuya primordial incidencia en el resurgir de las actividades fundamentales del país es otro tópico de inventario. Sin embargo, adherimos al concepto, más allá de las palabras.

SUMARIO

	Pág.
EDITORIAL: LA SEGUNDA ETAPA	5
ALMUERZO FIN DE AÑO DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS	6
50° ANIVERSARIO DEL INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO	7
FRENTE A LA RECONVERSION VIAL. Por el Ing. Néstor J. Ottonello	8
XXXVII° CONVENCION ANUAL DE LA CONSTRUCCION	9
II° JORNADAS IBERO-LATINOAMERICANAS DEL HORMIGON PRETENSADO	10
BREVE HISTORIA DE UN FAMOSO MONOLITO. Por el Agr. Diego F. Mazzitelli	11
V° CONGRESO IBERO-LATINOAMERICANO DEL ASFALTO	15
EL TRANSPORTE DE GRANOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA. Por el Ing. Ricardo Salerno	16
ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE ENSAYOS DE FORMA PARA ARIDOS. Por el Ing. Carlos A. Francesio, el Lic. Miguel Ruiz y el Dr. Jorge Colombo	23
INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL ..	26
EL RECICLADO CALIENTE EN SITIO (RCS) EN LA REPUBLICA ARGENTINA. Por el Ing. Marcelo J. Alvarez	33
CELEBRO LA CAMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCION EL "DIA DE LA CONSTRUCCION"	38
PREMIO "ING. JUAN A. VALLE"	42
DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN TRAMO EXPERIMENTAL DE HORMIGON COMPACTADO CON RODILLO DE APLICACION VIAL, HCRV, EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN. Por los Ings. Juan A. Galizzi, Carlos R. Chiappero, Eduardo Moreno y Guenther C. Dolling	43
VIALIDAD EN EL MUNDO	50

NUESTRA PORTADA

PUENTE POSADAS (ARGENTINA) - ENCARNACION (PARAGUAY), INAUGURADO EL 2 DE ABRIL. VER INFORMACION EN PAGS. 26 Y 27.

Almuerzo de fin de año de la Asociación Argentina de Carreteras

El 22 de diciembre último la Asociación Argentina de Carreteras con motivo de las fiestas de fin de año realizó un almuerzo con la participación de invitados especiales, integrantes del Consejo Directivo, socios de la entidad y periodistas de importantes medios de difusión quienes fueron agasajados por nuestra entidad. El presidente de la Asociación, Ing. Pablo R. Gorostiaga, en esta oportunidad además de presentar sus saludos a los asistentes y al país se refirió a los siguientes temas de la actualidad vial.

1. Reafirmamos nuestra decidida convicción que la primera prioridad de esta hora de prueba es defender los **intereses superiores** de la comunidad, porque como decía Avellaneda, "nada hay dentro de la nación superior a la nación misma".

2. Adherimos a los objetivos enunciados por el gobierno, a su propósito de unión nacional y a su intención de producir una "**revolución productiva**" como medio de realizar el resurgimiento económico que conduzca al progreso social.

3. Sostenemos que el **transporte carretero** es y debería seguir siendo un protagonista esencial de la revolución productiva. El transporte representa el 9% del producto bruto nacional; dentro del sistema, el transporte carretero acarrea el 88% de las cargas transportadas y de los pasajeros.

4. Ese transporte carretero cubre todas las regiones y centros urbanos del país. La movilidad es totalmente privada, sin costo para el Estado; lo mismo puede decirse de su operación.

El Estado sólo atiende el escenario de ese transporte: **el camino** (o la vialidad urbana). La intención de reducir su participación en el mismo debe hacerse con prudencia para evitar el colapso de un sistema que, con imperfecciones, funciona eficientemente.

5. Esa atención del Estado a los



El Ing. Pablo R. Gorostiaga durante su disertación.

gastos viales la ha realizado durante 57 años, no con recursos del Tesoro sino con el aporte del usuario del camino, a través del impuesto a sus insumos (combustibles, lubricantes, neumáticos, etc.), que ha dado traslado a los órganos viales específicos de la jurisdicción nacional o provincial: es lo que se llama el "**peaje indirecto**".

6. Si por un estado de necesidad se destinara esos impuestos directos a otros destinos, habrá que sustituir tributos del camino con otra fuente de recursos. ¿Cuál es ella? **El peaje**.

7. Adherimos al mismo, aplicado con prudencia y equidad, como **complemento** y no como sustituto de los fondos viales.

8. Hemos integrado el consejo asesor de reconversión vial brindando nuestra mejor colaboración. Afirmamos que el peaje debe aplicarse cuidando un equilibrio armónico entre sus tres protagonistas: el **Estado**, el **concesionario** constructor y el **usuario**, unidos con espíritu de equidad, que se prolongue durante todo el período de concesión.

9. El peaje sólo es aplicable a un reducido número de rutas principales y accesos urbanos que tengan un elevado **caudal de tránsito** (mayor a 3.000 o 4.000 vehículos día en el caso de conservación y mantenimiento), y que se puedan **cerrar** para un contralor justo.

10. Los demás casos, que son la enorme mayoría de la red vial, deberá seguir manteniéndose con los recursos de los **tributos del camino**.

11. Aguardamos en tensa espera la sanción de la ley de **reforma tributaria**. Confiamos en que los sacrificios que pueda imponer la emergencia económica no serán volcados en una legislación de fondo permanente, que cercene los recursos viales y comprometa el sistema carretero.

12. Se escuchan voces que hablan de **federalizar** y **reducir** a Vialidad Nacional. Creemos que no hay un sector económico del Estado más federal que el vial, concebido por aquel gran y apasionado federalista que fue Justiniano Allende Posse. En cuanto a su dimensión seamos precisos: tenía 17.500 agentes en 1955, con un Estado pequeño; sumaba 15.000 agentes en 1975, luego de la prescindibilidad. Hoy tiene la mitad, 7.500 agentes. Es pues el sector que es la contrafigura del Estado centralista o en expansivo crecimiento.

13. Nuestro deseo de una feliz Navidad, a nuestros invitados y a todos nuestros compatriotas, no puede omitir una preocupada advertencia: es la época del año en que se intensifica el tránsito, por la gran cantidad de personas que se trasladan a pasar las fiestas o iniciar las vacaciones.

El **accidente de tránsito** es un flagelo de la actual "civilización sobre ruedas", y nuestro país acusa índices alarmantes (es la primera causa de mortalidad, para personas de 5 a 34 años de edad). Recomendamos prudencia y respeto por el derecho ajeno.

14. Concluyen los años ochenta sin una **ley de tránsito**. El vacío legislativo tampoco repara en la trascendencia del transporte carretero. La moderna ley sancionada en 1983 fue derogada. en un afán perfeccionista no justificable: lo óptimo es enemigo de lo bueno.

50º Aniversario del Instituto del Cemento Portland Argentino y 5ª Reunión del GLAICYC

Coincidiendo con la semana de conmemoración del 50 aniversario de la creación del Instituto del Cemento Portland Argentino, comprendida entre el 6 y el 10 de noviembre último, se realizó en Buenos Aires la 5ª Reunión del Grupo Latinoamericano de Instituciones del Cemento y del Concreto (GLAICYC).

Concurrieron a esta reunión representantes de las instituciones del cemento y del concreto de los siguientes países: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, España, Estados Unidos de América, México, Paraguay y Uruguay. Nótese que dentro de esta lista figura España, que como país de la Península Ibérica está íntimamente ligado con Latinoamérica. La Argentina fue el país anfitrión de esta reunión, que con los ya nombrados integra el GLAICYC, con excepción de los Estados Unidos de América, que concurrió con invitación especial.

Las actividades de esta quinta reunión se iniciaron el lunes 6 de noviembre y se desarrollaron en el salón de actos del I.C.P.A., previamente remodelado para esta oportunidad y ahora denominado Auditorium del Cincuentenario. Las palabras de bienvenida a las delegaciones extranjeras estuvieron a cargo de los ingenieros Julio César Caballero (h) y Fermín Demonte en representación del Instituto del Ce-

mento Portland Argentino y de la Asociación de Fabricantes de Cemento Portland, respectivamente.

Posteriormente se iniciaron las sesiones de trabajo, en las que se consideraron 8 temas principales.

Con respecto a la celebración del aniversario del Instituto del Cemento Portland Argentino, esta institución llevó a cabo una serie de actos desarrollados en su sede con la participación de invitados especiales de repariciones oficiales, entidades privadas de nuestro país y de los delegados que participaron de la 5ª Reunión del GLAICYC.

Después de oficiarse una misa de acción de gracias y en memoria de todos sus miembros fallecidos, se descubrieron placas recordatorias del cincuentenario por parte de entidades amigas, una de ellas de la Asociación Argentina de Carreteras, haciéndolo en su representación el Ing. Rafael Balcells, vicepresidente de la misma.

El Ing. Caballero, director general del Instituto, con breves palabras agradeció a esas entidades en su nombre y en el de la institución la deferencia de adherirse a esta celebración, materializada a través de esas placas. Además recordó a los pioneros de la industria del cemento que a fines de los años 30 tuvieron la visión de crear esta entidad.

Frente a la Reconversión Vial

Por el Ing. NESTOR J. OTTONELLO *

Con la puesta en marcha de la primera etapa del proceso de reconversión vial que prevé la reconstrucción y mantenimiento de unos 8.000 kilómetros de nuestra castigada y muy derruida red vial, por el sistema de concesión de obra pública, mediante pago de peaje, incorporado a nuestra legislación por la ley 17.520, no tendrá ya vigencia una polémica que poco aportó —en las excepcionales circunstancias que vive nuestra economía— a la solución del grave mal que padece toda la infraestructura nacional a causa del abandono en que fue sepultada.

No nos ocupamos por primera vez del tema. Desde la dirección de La Ingeniería (revista del Centro Argentino de Ingenieros, N° 1014, noviembre-diciembre 1970) cuando el estado de nuestras carreteras era excelente, en comparación con el actual, defendimos, en editorial "Vialidad argentina y futuro", los **fondos específicos** pero también sostuvimos —y nadie nos refutó— que cuando ellos fueran insuficientes debía recurrirse a toda fuente lícita que pudiera complementarlos, parangonando la vialidad a la defensa nacional y a la educación.

Lo aprobemos o no, por lo menos por un tiempo, no habrá fondos específicos; la red vial sólo podrá beneficiarse —si lo logra— con lo que **sobre** después de atender innumerables, imposterables e interminables necesidades de urgente alivio. Miseria, hambre, enfermedad, crisis de la educación y de la seguridad —que no alcanzan a paliar esfuerzos y sacrificios de la ciudadanía ni limosnas oficiales— hacen ilusorio aguardar que el erario remiende baches y grietas de pavimentos cuando más profundos y más amplios son los propios.

Agreguemos a esto la progresiva desviación que en el curso de décadas han venido sufriendo los aportes exigidos a los usuarios con el señuelo de que se aplicarán a **MÁS Y MEJORES CAMINOS** pero que van a parar abrumadoramente al barril sin fondo de las rentas generales y también —con censurable ética— a enjugar el inenjugable déficit del competidor del automotor: el ferrocarril.

Ha llegado el momento de pensar en otros recursos para que no sigamos teniendo **menos y peores caminos**. La concesión de obra pública —inteligentemente aplicada— se presenta como legítima esperanza.

No obstante, deber es aclarar que tal solución será realmente provechosa si las adjudicaciones se hacen prestando prioritaria consideración a la solvencia, responsabilidad y antecedentes técnicos, económicos y financieros de quienes a ellas aspiren; no hacerlo comportará contratar costosos fracasos que a la caducidad de aquéllas entregarán al país verdadera chatarra vial.

Habida conciencia de la importancia del problema, bueno sería que —adecuando el régimen de entidades financieras— se estimulen propuestas conjuntas de empresas y de bancos como tan acertadamente se ha hecho con la "obra del siglo", el túnel bajo el canal de la Mancha —paradigma de concesión de obra pública binacional — asistida hoy adicionalmente por más de 200 instituciones financieras de todo el mundo.

Satisfechas las insoslayables condiciones antes mencionadas, no debe preocupar (y menos al ente concedente) que la operación no sea rentable para el concesionario: primero, allá él con su negocio y, segundo, si se impulsa la economía de mercado debe saberse que es inherente a ella la pérdida y aún la quiebra; por eso debe asegurarse que el adjudicatario cuente con medios para soportar quebrantos sin mengua de sus obligaciones y aún de su prestigio.

Tampoco alcanza entidad —en las críticas circunstancias que caracterizan a nuestra vialidad— el que para la reconstrucción y/o el mantenimiento de ella se recurra nuevamente al mismo usuario que financió su construcción: la citada ley de concesión de obra pública lo prevé en sus artículos 1° y 11, y además es sabido que todo bien material requiere inversiones para su conservación; el camino no es excepción.

Que, académicamente, pueda discutirse si ese nuevo aporte es impuesto, tasa, gravamen al tránsito o al automotor o el "portorium" de la Roma clásica, tampoco debe perturbar nuestro descanso; millones de compatriotas vienen sufriendo, con agudo dolor y sin chistar, el impuesto inflacionario, que ninguna ley autorizó.

En cuanto al aspecto formal de la tradición de nuestro régimen impositivo, en virtud de la cual la solución se ha cuestionado, téngase en cuenta que el mismo no tiene raigambre constitucional sino puramente legal: una ley se modifica por otra ley.

No se trata, como erróneamente se ha sostenido, de privatizar los caminos de la nación entregando su dominio al ámbito privado, lo que ha originado no poca confusión; ellos continuarán siendo públicos porque así lo ordena el artículo 2340 del Código Civil (que nadie propuso modificar) en consonancia con lo establecido por los artículos 10 y 14 de la Constitución Nacional que exigen respeto para los derechos de circulación de bienes y de tránsito pero no su gratuidad. Si así no fuera, no existiría ni un derecho ni el otro; sería inconstitucional la sabia Ley Nacional de Vialidad, con relación a la cual en nada diferirá el nuevo peaje con el que —incorporado al precio de insumos consumidos en la

(Continúa en página 10)

* Asesor honorario de la Cámara Argentina de la Construcción. Ex miembro del Tribunal Arbitral de Obras Públicas (Ley 12.910). Ex vicepresidente 1° del Tribunal de Tasaciones de la Nación (Ley 21.226).

XXXVII CONVENCION ANUAL DE LA CONSTRUCCION

Entre el 23 de setiembre y el 2 de octubre últimos la Cámara Argentina de la Construcción llevó a cabo en Mar del Plata la XXXVII Convención Anual de la Construcción, en la que se consideraron los siguientes tópicos: "Temas Generales", "Obras Públicas" y "Vivienda - Obras Privadas". En el primero de estos tópicos se trató el tema "Fondos Específicos - Estado de la Red Vial Nacional", cuyas conclusiones y recomendaciones sobre el mismo publicamos a continuación.

Fondos Específicos - Estado de la Red Vial Nacional

Visto lo dispuesto por el artículo 28 de la Ley de Emergencia Económica que faculta al Poder Ejecutivo Nacional a disponer la desafectación de la recaudación de los distintos fondos con destinos específicos previstos en las leyes 15.336, 17.574, 17.597, 19.287, 20.073 y decreto 22.389/45, estableciendo que el 50% de la recaudación mensual durante los primeros 180 días contados a partir de la vigencia de la ley, y posteriormente el 20% hasta el 31/12/90 ingresarán a Rentas Generales, fijando un criterio para la distribución del 50% restante de la recaudación mensual.

Que del cuadro de inversiones anuales en obras de renovación se deduce claramente que los Fondos Específicos con los que cuenta la Dirección Nacional de Vialidad, proyectados tomando como pauta el promedio de lo ingresado en los últimos 12 años, son insuficientes (Parte II del trabajo realizado por la Comisión de Obras Viales sobre el estado de la red vial).

La necesidad de volver al espíritu de la ley 17.597 con lo cual la participación de la Dirección Nacional de Vialidad del impuesto de los combustibles pasaría del 12,5% al 72,5% triplicando sus ingresos.

La dificultad de que esto último ocurra en el contexto económico actual, ya que para lo cual el Estado debería renunciar a que Rentas Generales perciba el 60% del impuesto a los combustibles.

La necesidad de complementar los fondos de la Dirección Nacional de Vialidad con un sistema que permita el diferimiento de pagos acorde con las disponibilidades reales de ejercicios futuros para que no entre la red en colapso.

Las dificultades para el cobro del peaje en tramos con múltiples accesos; la duplicación del gravamen que esto significa; que la mayoría de los caminos no tienen una densidad de tránsito muy alta y la gran proporción de caminos en mal estado que poseen las rutas de mayor tráfico, y

Considerando que la Ley de Vialidad 11.658 dictada en el año 1932 permitió dotar al país de una red vial y sus correspondientes desarrollos tecnológicos que ubicaron a la Argentina entre los países industrializados del mundo.

Que toda la red vial nacional y las redes provinciales de caminos se ejecutaron bajo las previsiones de la ley 11.658. Ella creó los recursos específicos provenientes de impuestos a los combustibles con que contaron para ejecutar las redes viales las reparticiones que creó la misma ley. Dichas reparticiones son la Dirección Nacional de Vialidad y las Vialidades provinciales. Fue una ley convenio a la que se adhieron todas las provincias.

Que mediante la aplicación correcta de los porcentajes asignados se logró dotar al país de una eficiente red de caminos que abarató los costos operativos, ahorró energía y aseguró un económico mantenimiento del par-

que automotor, ubicando al país entre los más desarrollados en tecnología vial; ya que permitió estructurar una red nacional de caminos de pequeña longitud, 37.000 km y gran caudal, una red secundaria en jurisdicciones provinciales de mayor longitud que la anterior, 160.000 km, y menor caudal y prever la construcción de una red terciaria en el ámbito municipal, de gran longitud y caudales muy reducidos.

Que en años más recientes la Tesorería se quedó con hasta el 69,8% del impuesto a los combustibles.

Que a medida que avanza la retención por parte de Rentas Generales sobre los fondos que le corresponden al Fondo Nacional de Vialidad comienzan los problemas, no sólo para completar la pavimentación del total de la red sino para mantenerla en condiciones aceptables de transitabilidad; verificándose que la "velocidad con que se deterioran los caminos es mayor que la que corresponde a la construcción y renovación de los mismos", y que de mantenerse esta situación la Argentina terminará por perder la red vial existente, cuyo valor de reposición puede estimarse en 42.000 millones de dólares.

Que es así que al presente el 36% está en buen estado, 21% en regular estado y 43% en mal estado de conservación.

Que la supresión del recurso específico para la actividad vial y la asignación de recursos al Ministerio de Obras y Servicios Públicos hasta fines

de 1990 constituye la eliminación de la filosofía de creación del impuesto a los combustibles como instrumento que permite establecer **la relación entre el sacrificio que se impone al usuario por el impuesto y los beneficios que recibe al lograr una importante economía de transporte en la utilización de la obra vial.**

Que esta norma, al afectar los recursos de la Dirección Nacional de Vialidad para financiar obras en el ámbito del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, vulnera la legislación vial vigente, avasalla el régimen federal establecido por leyes convenio con todas las Provincias del país, y traerá aparejada la supresión de las obligaciones de las provincias de coordinar con la Nación los desarrollos tecnológicos de la obra vial, la de establecer prioridades en las inversiones de los diferentes tramos de las redes provinciales, la de integrar los fondos provinciales de vialidad con recursos de los Tesoros provinciales y la de mantener or-

ganismos autárquicos para la administración, mantenimiento y construcción de las obras viales en sus respectivas jurisdicciones.

Que la aprobación de este temperamento significaría la destrucción del sistema institucional creado por la Ley de Vialidad Nacional hace medio siglo, la creación de las condiciones que impedirán la reconstrucción de los caminos con importante grado de deterioro y hasta la reducción de la conservación normal de los mismos.

Por ello, la XXXVII Convención Anual de la Construcción resuelve:

1. Sostener la vigencia de las leyes y decretos que crearon y regularon la aplicación de los fondos específicos que han demostrado suficientemente constituir un medio idóneo de financiamiento de la obra pública.

2. Recomendar al Consejo Ejecutivo que:

a) Continúe realizando todas las

acciones que estime necesarias para que no se utilicen las facultades que otorga al Poder Ejecutivo el artículo 28 de la Ley de Emergencia Económica 23.697.

b) Se agoten todas las gestiones ante autoridades nacionales y provinciales a fin de solicitar la revisión de todo proyecto de norma legal que signifique iniciar el período regresivo de la vialidad argentina, con las graves consecuencias para la economía nacional.

c) Continúe participando conjuntamente con la Asociación Argentina de Carreteras, el Centro Argentino de Ingenieros, la Cámara Argentina de Consultores, la Cámara de Empresas Viales, y toda otra entidad vinculada al quehacer vial en una acción permanente de defensa de los fondos específicos viales.

d) Dé amplia difusión al trabajo sobre "El estado actual de la red vial nacional" realizado por la Comisión de Obras Viales.

SEGUNDAS JORNADAS IBERO-LATINOAMERICANAS DEL HORMIGÓN PRETENSADO

La Asociación Argentina del Hormigón Pretensado ha informado que entre el 7 y el 11 de octubre venidero se realizarán en Buenos Aires las Segundas Jornadas Ibero-Latinoamericanas del Hormigón Pretensado, oportunidad en que se conocerán los últimos desarrollos y adelantos en la aplicación de la tecnología sobre este tema.

El temario a considerarse en las sesiones técnicas será el siguiente: Materiales; Proyecto y Diseño; Tecnología y Equipos; Investigaciones; Métodos Constructivos; Realizaciones; Patología Estructural; Resolución de Problemas Singulares.

Mayor información podrá solicitarse a la sede de la Asociación Argentina del Hormigón Pretensado, San Martín 1137 (1004) Buenos Aires, teléfono 312-3046/9.

FRENTE A LA RECONVERSION VIAL

(Viene de la página 8)

ruta— autoriza a utilizarla; nunca se demandó su reintegro.

No constituye novedad que el usuario anticipe los fondos con que las carreteras se estudiarán, proyectarán, construirán, reconstruirán y conservarán; eso se viene haciendo desde antes que entrara en vigor la citada ley de vialidad, que llevó progreso, crecimiento y bienestar hasta los confines de la nación. Sin embargo, debe admitirse que quienes piensan que el Estado es mejor administrador que los particulares se opongan a que —como lo prevé la ley 17.520— el peaje sea percibido por éstos. Tiempo hubo, además, en que los entes viales adelantaban a los constructores un porcentaje del monto de los contratos tomado de fondos allegados por el usuario.

Exigidas las garantías antes señala-

das, no resistirá el usuario a la nueva carga porque ella contribuirá a reducir riesgos de accidentes, a acortar en distancia y en tiempo los viajes, a mitigar el costoso desvencijado de su vehículo, a disminuir el consumo de combustible, a facilitar la conducción.

El país requiere imperiosamente para su rehabilitación y para volver a insertarse en mejor posición en el mundo EXPORTAR, y esto sólo puede hacerse —como lo han señalado responsables de la actividad agropecuaria— si es posible colocar en puerto la producción; ni el ferrocarril, ni el barco, ni el avión podrán hacerlo en la medida necesaria. No queda mucho para elegir, los caminos —en su estado actual— tampoco son aptos; urge hacerlos razonablemente transitables.

Breve historia de un famoso monolito

Por el Agr. DIEGO FERNANDO MAZZITELLI

HOMENAJE

Al jefe de la División Biblioteca de la Dirección Nacional de Vialidad, Dn. Alberto Querejeta, con quien inicié esta investigación, la cual quedara inconclusa por su temprana desaparición.

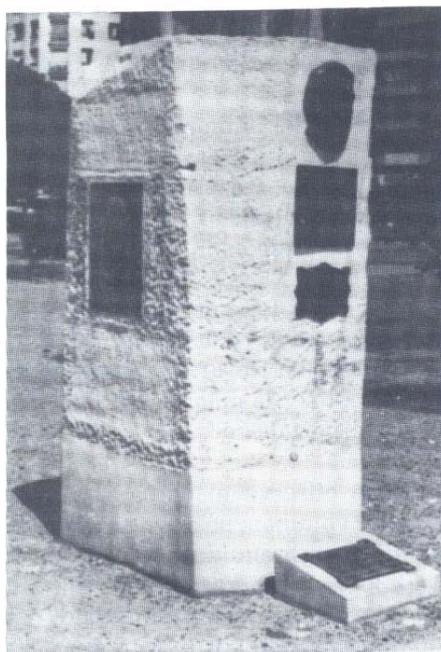
INTRODUCCION

Infinidad de veces y siempre en fechas cercanas a la celebración del Día del Camino, tanto en la División Biblioteca como en la División Inventario Vial, cuya jefatura ejercí hasta setiembre de 1986, se recibían llamadas relativas a conocer cuál había sido la disposición que había establecido como Kilómetro Cero (Km 0) al monolito existente en la Plaza del Congreso. Al mismo tiempo deseaba saber cuándo y quiénes lo habían inaugurado. Esta sucesión de preguntas, las cuales sistemáticamente se reiteraban en las fechas mencionadas, motivaron que junto con el jefe de la División Biblioteca iniciáramos una investigación al respecto, toda vez que las respuestas que solíamos dar provenían de transmisiones orales de memoriosos viales, los cuales no necesariamente coincidían en sus respectivos relatos.

Así fue que nos planteamos la tarea basándonos en que teníamos a nuestra disposición la historia de la vialidad argentina contenida en las Memorias Anuales, documentos y libros existentes en la Biblioteca de la Dirección Nacional de Vialidad, siendo cuestión de abocarse a leer, indagar y sacar conclusiones.

* Jefe del Departamento Estado, Evaluación y Seguridad de Caminos de la Dirección Nacional de Vialidad.

Paralelamente a esto Dn. Alberto Querejeta, con su prestigio en el ambiente bibliotecario, había establecido contacto con jefes de otras bibliotecas, tales como la del Congreso de la Nación, varios periódicos importantes, el Automóvil Club Argentino, etc., con lo cual todo estaba preparado como para iniciar el trabajo que nos habíamos propuesto.



Monolito Kilómetro Cero de las rutas nacionales (foto Ernesto Merenda).

ANTECEDENTES

La sanción el 30 de setiembre del año 1932 de la ley 11.658 creó la Dirección Nacional de Vialidad, llamada hasta ese entonces Dirección General de Vialidad.

Dicha ley consta de seis capítulos y cuarenta y cuatro artículos.

El Capítulo II, artículo 4º, determina que la Dirección Nacional de Vialidad será administrada por un Directorio, describiendo la forma en que el mismo estará constituido, siendo el ar-

tículo 6º el que le asigna las atribuciones y deberes.

Por su parte el artículo 35, del Capítulo VI, que se refiere a las disposiciones generales, dice textualmente "La Dirección Nacional de Vialidad efectuará el señalamiento y numeración de los caminos nacionales y propenderá a la adopción para todo el país de un sistema uniforme".

El 30 de setiembre del año 1932 la Dirección Técnica, a través de T. Sánchez de Bustamante, eleva el proyecto de numeración de los caminos nacionales (ver Revista Caminos Nº 386) elaborado por los ingenieros Juan A. Valle, Nicanor Alurralde y Carlos E. Meaurio.

En dicho proyecto se dice entre otras cosas que "Tomando como centro la Capital Federal, se adopta el sistema radial para la asignación de los 14 primeros números, en el mismo sentido que las agujas del reloj y se da el número 1 al camino que une a la Capital Federal de la República Argentina con la Capital de la Provincia de Buenos Aires".

Este proyecto es aprobado por Resolución del Directorio de fecha 3 de setiembre del año 1935, recaída en el expediente 11.934-Vs-34 y suscripta por Justiniano Allende Posse y A. de Muro.

En base a estos actos se determina que el origen de los grandes itinerarios de las rutas nacionales es la Capital Federal a la que, en consecuencia, le corresponde el kilómetro cero.

Veamos cómo los documentos de aquella época nos historian los acontecimientos.

En el Tomo I página XV de la Memoria de la Dirección Nacional de Vialidad correspondiente al año 1935 lee-

mos en el apartado donde se reseña la labor del año:

NUMERACION DE LAS RUTAS

"Hemos numerado las rutas de la red nacional. El sistema encierra una sistematización práctica. El público habrá de habituarse a los números que indican el camino a todas las regiones, sin dificultad alguna. En el Día del Camino, al ser colocado en la Plaza del Congreso el monolito indicador del kilómetro cero, las palabras de los oradores reflejó con exactitud la significación del sistema empleado. Las provincias harán por sí las numeraciones correspondientes a las rutas locales, coordinadas con la nuestra, para que el conjunto de caminos que forma la red esté perfectamente vinculado".

Paralelamente cuando se detallan los trabajos y acciones más importantes puede leerse en las páginas 3 y 4 lo siguiente.

NUMERACION DE LAS RUTAS NACIONALES

"La Dirección Nacional de Vialidad ha cumplido con la disposición de la ley n° 11.658 que establece la numeración de las rutas nacionales. Ha aplicado pues, adaptándolo, un sistema cuya eficacia y sencillez son mundialmente reconocidos".

"En lo sucesivo no será menester valerse del complejo sistema de nombres (camino de tal punto a tal punto, etc.). Bastará mencionar la ruta número uno, por ejemplo, para saberse que es la que conduce a La Plata y cuando el que transite por ella se cruce con otro camino de numeración distinta naturalmente sabrá de inmediato a dónde conduce con solo consultar el índice numérico, si es que ya no ha aprendido de memoria la fácil nómina de los caminos que salen de la Capital o sus alrededores".

"La Dirección Nacional de Vialidad, que atribuye a la numeración de las rutas una importancia grande por lo que significará de simplificación en el conocimiento general de la nomenclatura, trató que el número que designa a cada camino sirviese a la vez de itinerario y buscó, además, que cada uno

de esos números se armonicen con las corrientes de tráfico actuales, y con los intereses generales del país en general y de cada región en particular".

"Tomando como centro la Capital Federal, se adoptó el sistema radial para la asignación de los 14 primeros números, destinados a los caminos que empiezan en el monolito colocado en la Plaza del Congreso. Se resolvió denominar Ruta n° 1 a la que une a la Capital de la República con La Plata y los números comprendidos entre el 1 y el 50 fueron aplicados a los caminos que constituyen los grandes itinerarios y que unen entre sí a todas las capitales de la República. En previsión de futuras ampliaciones de la Red Nacional fueron dejados vacantes varios números de esa y las sucesivas series".

"A partir del número 15 se inició la numeración de los grandes itinerarios que corren de Este a Oeste, comenzando con la Ruta n° 16, de Resistencia a Metán, que es la más septentrional de todas ellas y después de la 32 se numeraron los que van de Norte a Sud, comenzando con la Ruta n° 33, de Bahía Blanca a Rosario y Santiago del Estero, por ser la más oriental del grupo a que pertenece".

"Si se observa el mapa que va al final del volumen, se advertirá que los caminos comprendidos en la serie (del 51 al 300) sirven, respectivamente, de acuerdo con su orden numérico, a la zona andina del Norte, la región chaqueña, la mesopotámica, la de Cuyo y La Pampa, la del centro, la de la Capital Federal y Buenos Aires, la de Neuquén y Río Negro y, en último término, las zonas del sud del país formada por los territorios nacionales del Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego".

"Conviene destacar también que dentro de cada grupo o conjunto de caminos la clasificación de las rutas se hizo tratando de asignar números consecutivos —con intervalos en blanco— a los caminos de una misma provincia o gobernación, y dejando varios números de reserva para cada uno de esos distritos federales. No se ha asignado números a los caminos de territorios que pasarán a ser rutas provinciales cuando la gobernación respectiva pase a ser provincia".

Arribados a este punto veamos quié-

nes fueron los actores en el momento de inaugurarse el monolito, y qué discurso pronunciaron en dicha circunstancia, siendo necesario destacar la vigencia actual de muchos de aquellos párrafos. Se lee en las páginas 35, 38, 39, 40 y 42:

DIA DEL CAMINO

"De todas las ceremonias realizadas el 5 de octubre para celebrar el Día del Camino la inauguración del monolito que indica el comienzo de las grandes rutas nacionales y que está emplazado en la Plaza del Congreso, resultó uno de los más brillantes, tanto por su significado como por el número y la calidad de los funcionarios y del público que la prestigió con su presencia. Entre los mismos se hallaba el Exmo. Presidente de la Nación, general Agustín P. Justo, S. E. el Ministro de Obras Públicas de la Nación, Sr. Manuel Alvarado, el Presidente de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Justiniano Allende Posse, como así también los demás miembros que integran el Directorio de la Repartición y un grupo numeroso de legisladores y altos funcionarios del Estado".

"En esa ocasión el Ministro de Obras Públicas Sr. Alvarado, pronunció el siguiente discurso:

"El período parlamentario de 1932 ha de recordarse siempre por la fecunda labor que lo enaltecíó.

"Errores y demasías de un pasado inmediato y la repercusión inevitable de la crisis mundial comprometieron seriamente la solidez de la potencialidad económica argentina, demostrada en épocas de fácil y holgada bonanza, y fue necesario para restaurarla realizar un gran esfuerzo, recabando del pueblo aportes rayanos en el sacrificio y del Congreso, que lo representa, la colaboración decidida y amplia que fortificase las energías agotadas, levantara la moral decaída y renovara el optimismo a punto de extinguirse, para movilizar con provecho la enorme riqueza nacional. Se supieron sortear los peligros y amenazas más cercanos y el país pudo retomar el derrotero de su destino prosiguiendo la marcha serena de su poderío visible, firmemente conducido por los poderes

que ejercen su soberanía y fuertemente estimulado por el aliento vigoroso y solidario de la colectividad.

“Entre las leyes sancionadas en aquel período, la de vialidad abrió perspectivas insospechadas al progreso, que no tardaremos en celebrar como una de las más grandes inspiraciones de interés general”.

.....

“Quede acá el monolito indicador y simbólico y cuando en otras oportunidades de años venideros lleguemos hasta él para festejar el Día del Camino, plúguese al cielo decir con la satisfacción de hoy que el problema vial, en la conciencia pública, mantiene vivo y despierto el interés que debe siempre abrigarse por todo lo que se traduce en bienestar, prosperidad y progreso para la patria, ante cuyo altar los hombres del actual gobierno rendimos a diario la modesta ofrenda de nuestros afanes, esfuerzos y desvelos”.

“Terminando el discurso el Sr. Alvarado, el presidente de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Justiniiano Allende Posse, se expresó en los siguientes términos:

“Meditemos un instante sobre la variedad infinita, sobre la extensión inmensa del territorio de la Patria, en el que debemos realizar, por imperio de la ley, por exigencia impostergable de la necesidad pública, una obra vasatísima y urgente”.

.....

“Detallar la obra vial emprendida sería cansar con cifras y dar los nombres de todos nuestros pueblos y lugares. Bastará decir que se mantienen en estado de buena conservación permanente, cincuenta mil kilómetros de rutas que son hoy transitables en todo tiempo y que, sumando a la acción directa nacional la acción de las provincias, por virtud de la ayuda federal, están en activa construcción y en parte ya construidos veinte mil kilómetros de caminos de tierra con su trazado definitivo tres mil kilómetros de carreteras pavimentadas, suaves, lisas, permanentes, con muy pocos cruces ferroviarios, con curvas amplias, pen-

dientes mínimas, a la manera de las modernas autostradas, y que esta red comprende la construcción de treinta mil alcantarillas y casi un millar de puentes con treinta mil metros de largo total, algunos de poca luz, muchos otros de enorme anchura, sobre ríos que antes constituían obstáculos infranqueables”.

.....

“Podemos presentar las rutas principales con su traza definitiva; los grandes caminos designados por sus números, a la manera más moderna. Y empezamos a demarcarlos en el terreno con las cifras que han de denominarlos, con las indicaciones de dirección y de distancia, y con las señales de protección necesaria para la seguridad pública.

“Esta tarea aparentemente sencilla, pero que requerirá el esfuerzo de varios años, se inicia hoy con este monolito, creación del genio de un artista, que estiliza en el mármol argentino la obra grandiosa que está en ejecución.

“Desde aquí arrancarán los caminos del país; la ruta número 1 a la Capital del primer Estado argentino; la 2, a Mar del Plata; la 3, de tres mil cuatrocientos kilómetros de largo a Bahía Blanca, costas patagónicas y extremo austral del continente; la 7, que va a Mendoza, cruza los Andes y llega hasta el Pacífico; la 9, que por Rosario, Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Jujuy recorre dos mil cien kilómetros en territorio argentino, pasa a Bolivia y prosigue a Centro y Norte América; la 11, que costea el Paraná, cruza el Chaco y nos une al Paraguay; la 14, que costea primero el Uruguay y después lo atraviesa, anhelosa de unirnos estrechamente con el gran país de Sud América.

“Todos se inician en esta plaza, frente al Congreso Nacional, donde los actuales legisladores, noblemente inspirados, dictaron la ley creadora y por esos caminos vendrán a ella los hijos de este país a tributar su aplauso, a hacer oír su clamor, a imponer su propia soberanía. Hay pues, en este acto, un reconocimiento de la obra del Congreso y una recordación del pueblo que delibera por medio de sus representantes.

“Evoquemos, señores, a la Roma antigua, cuna de nuestra civilización milenaria, cuyas gentes se reunían en el punto de unión de la Vía Sacra con todas las vías del Lacio y de la Etruria para hacer su comercio, sus fiestas, sus debates. Ahí nace el Foro Romano, desde cuyas rostras se arengaba al pueblo que decidía sus destinos. Allí triunfan los plebeyos, nace la República, se exalta a los jefes, se unge a los gobernantes, se extirpa a los tiranos. Es el centro vital de aquel pueblo privilegiado, sucesivamente tribu, democracia, república, imperio, señoría del mundo, base de toda civilización.

“Poco a poco rodearon a aquel Foro las obras maestras de arquitectura y de arte, palacios magníficos, esculturas jamás igualadas, y en medio de todas ellas erige César Augusto una pequeña columna, el Milliarum Aereum, que señala el punto inicial de las rutas del Imperio y él mismo, Augusto, reconstruye cuarenta y ocho caminos, obras maestras de ingeniería que llevaban a las columnas de Hércules, al Eufrates y al Nilo, a la Germania, a la Britania. Son los mismos caminos que un siglo antes Cayo Graco construyera y señalara con piedras miliare que indicaban las distancias.

“Los grandes emperadores cuidaron y prolongaron esa red magnífica, cuya declinación coincidió con el triste y oscuro fin de aquel grandioso poderío.

“Es que la historia, señores, nos enseña que son los caminos parte esencial en la vida de los pueblos. Aislamiento y barbarie son la senda, la carreta; poderío y riqueza son el motor, el pavimento, la comunicación fácil, económica.

“Esperemos, señores, que al dictar la Ley de Vialidad y al poner esta modesta piedra hayamos escrito siquiera una línea en el libro de la historia”.

Lo transcripto son los hechos vistos desde la misma repartición, resultando interesante analizar cómo fueron descriptos en otros ámbitos.

Recurriendo a la revista Automovilismo, órgano oficial del Automóvil Club Argentino, n° 192 Año XVI, que comprende los meses de setiembre y

octubre de 1935 y que establece como su Redacción y Administración en la calle Libertad 1235, U.T. 41, Plaza 4091-92, vemos nostálgicos avisos como el del propio Automóvil Club Argentino que con motivo de la inauguración de su estación de servicio central en la Avenida Alvear 2640, U.T. 71 Palermo, 8514 y 5141 ofrece, entre otros servicios, el lavado general de carrocería a \$ 1,50 y lavado general de carrocería "con barro" a \$ 2,00.

También el Ferrocarril Central Argentino, con sede en Bartolomé Mitre 299 U.T. 33-8675/8933, ofrece excursiones de primavera a Córdoba o Alta Gracia a \$ 60 desde Retiro o \$ 40 desde Rosario, en primera clase, ida y vuelta con camas, saliendo los días 6 y 20 de octubre, 3 y 17 de noviembre y 1º y 15 de diciembre, indicando que el regreso podrá efectuarse dentro de los 15 días y aclarando que se expenden boletos combinados a las estaciones de la región serrana y promocionando a través de boletos "todo incluido", Villalonga, Exprinter y E.V. E.S. "Lleve su auto consigo. Tarifa especialmente rebajada para turistas". Figura asimismo lo ya perdido en el tiempo como un cupón para que a quien esté interesado le envíen "gratis" un frasco de restaurador de pintura de auto o muebles pintados, marca "Mechita", distribuido exclusivamente para la América del Sud por N. Ramos Baumann de Lavalle 1514 U.T. 35-3950 a un precio de \$ 1,60 el frasco de 250 gramos o \$ 17,50 una docena, y noticias como el nuevo record mundial de velocidad en automóvil establecido con 300 millas (480 km/h) por Sir Malcom Campbell en las llanuras salitrosas de Bonneville, Utah, EE.UU., con el Blue Bird, de donde escapó de la muerte cuando, a 450 km/h, le estalló un neumático; y el viejo anhelo del ACA que menciona que ya está instalado en su sede social propia en Libertad 1235; y otras muchas e interesantísimas notas (disertó en el ACA el Ing. Dagnino Pastore; Carlos Zatuszek con Mercedes SSK venció en las 500 Millas Argentinas en Rafaela en 5 horas 43 minutos 41 segundos 1/5. llevándose también el record de vueltas con un promedio de 178,083 km/h).

En esa revista se habla del Kilómetro Cero y se aportan nuevos datos. Leemos en la página 2:

"La conmemoración oficial del Día del Camino.

"La entidad caminera nacional, con el propósito de adherirse a la celebración del Día del Camino, y considerando que esta fecha, consagrada por el Congreso Panamericano de Carreteras, debe ser aprovechada para poner en evidencia la labor realizada durante cada año, acordó la realización de una serie de actos a tales efectos. Son estos los siguientes:

"Fijar como origen del kilometraje de los caminos nacionales —Km 0— la Plaza del Congreso.

"Colocar en dicho lugar un monolito indicador, el 5 de octubre del año actual, invitando a la ceremonia a las autoridades, instituciones y pueblo, y encargar a los escultores José y Octavio Fioravanti la ejecución del mismo.

"Inaugurar oficialmente los principales puentes y caminos recientemente terminados, debiendo organizar, los jefes de división y de sección, actos públicos concordantes con la importancia de las obras.

"Invitar a las direcciones provinciales de Vialidad a asociarse al Día del Camino en los actos de esta Dirección u organizando otros similares en sus jurisdicciones.

"Autorizar a las seccionales a invertir una suma no mayor de doscientos pesos moneda nacional en la organización de las ceremonias que realicen".

Asimismo en la página 9, junto a un mapa de la República Argentina que muestra "La red caminera que surcará la República" se lee "El punto 0 de los kilometrajes".

"Entre los distintos actos a cumplirse en oportunidad de la celebración del Día del Camino, reviste particular importancia el que se efectuará en Plaza del Congreso, donde, por resolución de la Dirección Nacional de Vialidad, será colocado un monolito

que marcará el punto de origen de los kilometrajes para las carreteras nacionales.

"La fijación de este lugar como punto de partida del desenvolvimiento de las rutas argentinas fue ya sugerida hace algún tiempo por el Automóvil Club Argentino a las autoridades de la repartición caminera.

"La adopción de esta medida pondrá término a la dificultad que existe en algunos de nuestros caminos, que tienen su punto de origen en distintos lugares y que en lo sucesivo tendrán para el cómputo de su kilometraje un punto uniforme".

Todo lo relatado aconteció en 1935, año en el que fallece Fernando Fader y muere trágicamente Carlos Gardel. Ese mismo año se celebra el 1er Congreso Argentino de Urbanismo y se libera al tránsito el subterráneo Chado-pyff (hoy Línea C), que une Constitución con Retiro. La Argentina, que es la gran favorita para ganar el Campeonato Sudamericano de Fútbol, pierde con su eterno rival, el Uruguay, y se clasifica segunda. Simultáneamente Mussolini ataca a Etiopía.

También en la Capital de la República Argentina se inaugura el Kilómetro Cero: ese famoso monolito que está emplazado en la Plaza del Congreso, en la intersección de la Avda. Rivadavia con las calles Montevideo y Virrey Cevallos.

Ya sabemos casi todo sobre él.

Sería muy provechoso que volviésemos a leer los discursos pronunciados el día de su inauguración y tuviésemos muy en cuenta lo dicho en esa oportunidad. El país actual lo requiere.

BIBLIOGRAFIA

- Memorias de la D.N.V. años 1934 y 1935.
- Revista Automovilismo n° 192, año 1935.
- Diario La Nación. Un siglo en sus columnas (4/1/70).
- Diario La Razón. Historia Viva 1816-1966 (9/7/66).

Vº Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto

Entre el 3 y el 8 de diciembre último se realizó en la ciudad de Punta del Este, Uruguay, el Vº Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto.

Este evento de carácter internacional, desarrollado cada vez con mayor éxito, contó con la participación de 200 delegados que representaron a los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, España, Estados Unidos de Norteamérica, Finlandia, Francia, México, Paraguay, Perú y Uruguay. La delegación de nuestro país fue la más numerosa pues se elevó a 34 participantes, entre los que se encontraba el Ing. José María Raggio, vicepresidente 1º de la Asociación Argentina de Carreteras.

Se presentaron a este Congreso 64 trabajos técnicos de los cuales 26 pertenecieron a profesionales de nuestro país, los que fueron expuestos y discutidos extensamente durante las sesiones de trabajo.

Los temas tratados cubrieron diferentes tópicos tales como materiales asfálticos, mezclas asfálticas en caliente y en frío, reciclado, rehabilitación y gerenciamiento de pavimentos.

La idea de llevar a cabo estos en-

uentros, de carácter latinoamericano en sus comienzos y posteriormente ibero-latinoamericanos al incorporarse la Península Ibérica a los mismos, nació en la necesidad de facilitar a todos los técnicos del área de los materiales asfálticos el libre intercambio de ideas y experiencias en la especialidad, contribuyendo de esta manera a la integración ibero-latinoamericana.

El Congreso se desarrolló en un cálido clima de amistad y confraternidad, destacándose la muy buena organización, tanto en el aspecto técnico como social. Es de esperar que los resultados obtenidos sirvan de estímulo para que nuevas reuniones de esta jerarquía tecnológica continúen desarrollándose sin pausa.

En la reunión de delegados representantes de los distintos países participantes se decidió aprobar por unanimidad la iniciativa de que Chile sea la sede del VIº Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto, a realizarse en 1991.



Al iniciarse el Congreso: el Ing. Lucio Cáceres Behrens, presidente del Comité Organizador; el Dr. Alejandro Atchugarri, ministro de Transporte y Obras Públicas del Uruguay; el Ing. Ariel Nieto, director de la Dirección Nacional de Vialidad del Uruguay y el Dr. Jorge O. Agnusdei, secretario permanente de los C.I.L.A.

EL TRANSPORTE DE GRANOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Por el Ing. RICARDO SALERNO

Exposición realizada por el Ing. Salerno en la Sociedad Científica Argentina el 30 de octubre de 1989.

TRANSPORTE TERRESTRE

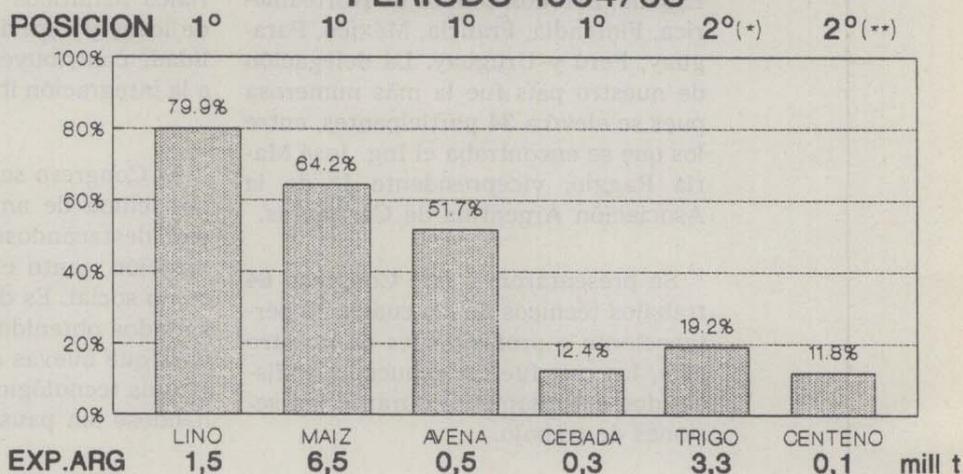
La Argentina tiene el don de poseer enormes praderas fértiles en clima templado lo que le permite ser una productora natural de granos, habiendo llegado a cosechar el 9 % de la producción agrícola mundial, cifra que se ha reducido en la actualidad al 2 %. La participación argentina en el comercio internacional de granos que alcanzó al 24 %, hoy es del 7 %. En la figura N° 1 se reproducen los promedios de nuestras exportaciones en el quinquenio 1934/38 de los principales productos agrícolas de esa época.

En los años en que nuestro país era conocido como el granero del mundo, teníamos un sistema de transporte diseñado para permitir que nuestra producción agropecuaria llegara a sus mercados de consumo a precios competitivos. En el sector terrestre el transporte contaba con una red ferroviaria que tenía una longitud de 43.000 kms; disponía de 4.000 locomotoras y 85.000 vagones que transportaban 13.000 mill tn km. Ese sistema estaba complementado por una red de caminos que, según los dictados de la ley Mitre, confluían a las estaciones. Esas condiciones fueron cambiando a partir de 1932 cuando se creó la Dirección Nacional de Vialidad y se diseñó una red troncal de caminos.

Los avances de la tecnología han permitido importantes logros en el rendimiento de granos por hectárea cultivada y avanzar sobre tierras marginales. Pueden mencionarse los progresos obtenidos en el uso de los híbridos, en los fertilizantes y en las técnicas de riego. Para el futuro cercano se avisa la acentuación de estas tendencias, especialmente en la aplicación de las innovaciones experimentadas en la ingeniería genética.

Ello produce una disminución relativa de nuestras ventajas naturales,

PARTICIPACION DE LA REPUBLICA ARGENTINA EN EL COMERCIO MUNDIAL DE GRANOS PERIODO 1934/38



Fuente: Anuario Geograf. Argentino 1941

(*) despues de Canada
(**) despues de Polonia

Figura 1

que se agrava con la política de subsidios a la agricultura que han establecido países desarrollados y con el castigo que sufre el productor argentino con las retenciones a las exportaciones y otras imposiciones varias; pero no justifica el desplazamiento de nuestra producción agraria de los mercados internacionales y requiere de todo nuestro ingenio para poder recoger el fruto de los "talentos" que nos ha proporcionado la naturaleza.

En la cosecha de maíz del año 1985 el chacarero de la cuenca del Missisipi recibió el 75% del precio CIF Rotterdam y el de la llanura pampeana el 34%.

Seguir profundizando el problema no resulta sencillo. En una economía tan reglamentada como la nuestra surgen por doquier subsidios y penalizaciones cruzadas, a punto tal que nadie sabe a ciencia cierta, quien subsidia a quien. Estas distorsiones des-

virtúan el principio de la sana competencia, desalentando a los más eficientes y a quienes cumplen con las leyes; creando hábitos que justifican y alientan conductas contrarias al orden social.

Esto involucra a un amplio espectro de la vida nacional, abarcando temas tan dispares como la evasión fiscal, el robo de energía o el incumplimiento de las normas de tránsito. Para el traslado de chacra a dársena, que según distancia y valor unitario del producto, insume un promedio del 10 % del valor total de la cosecha, hay dos únicos medios de transporte terrestre, que son el ferroviario y el carretero. A pesar de que la red ferroviaria converge sobre los puertos de Rosario, Buenos Aires y Bahía Blanca, la participación del ferrocarril en el transporte de granos ha evolucionado en los últimos 20 años como se indica en la figura N° 2.

No vale la pena analizar a Ferrocarriles Argentinos con sus 34.000 kms actuales. Si se analiza la operatoria en su conjunto (tiempos perdidos, falta de seguridad en las fechas de carga y descarga, pérdida de granos, dificultades que produce a los elevadores) se puede afirmar que, ponderando su competitividad natural, el ferrocarril no ocupa el lugar que le corresponde. Los usos y costumbres, y las reglamentaciones locales hacen mucho más fácil el traslado por camión y el ferrocarril queda desplazado, a veces hasta en largas distancias. En los últimos años se ha establecido el corrido de trenes-block que han mejorado el uso del medio, volviendo en esos casos rentable la operatoria para los usuarios.

Está muy divulgada en la Argentina la creencia de que todos los ferrocarriles del mundo son deficitarios. Debe esclarecerse este error tan difundido y hacer algunas consideraciones sobre el sistema del transporte de cargas en los EE. UU., principal productor y exportador mundial de granos.

Los EE. U. transportan anualmente 3 millones de millones de tn km, (3×10^{12}). La facturación anual de la industria del transporte es del 21 % del PBI, emplea el 11 % de la fuerza laboral y recauda el 13 % de todos los impuestos federales.

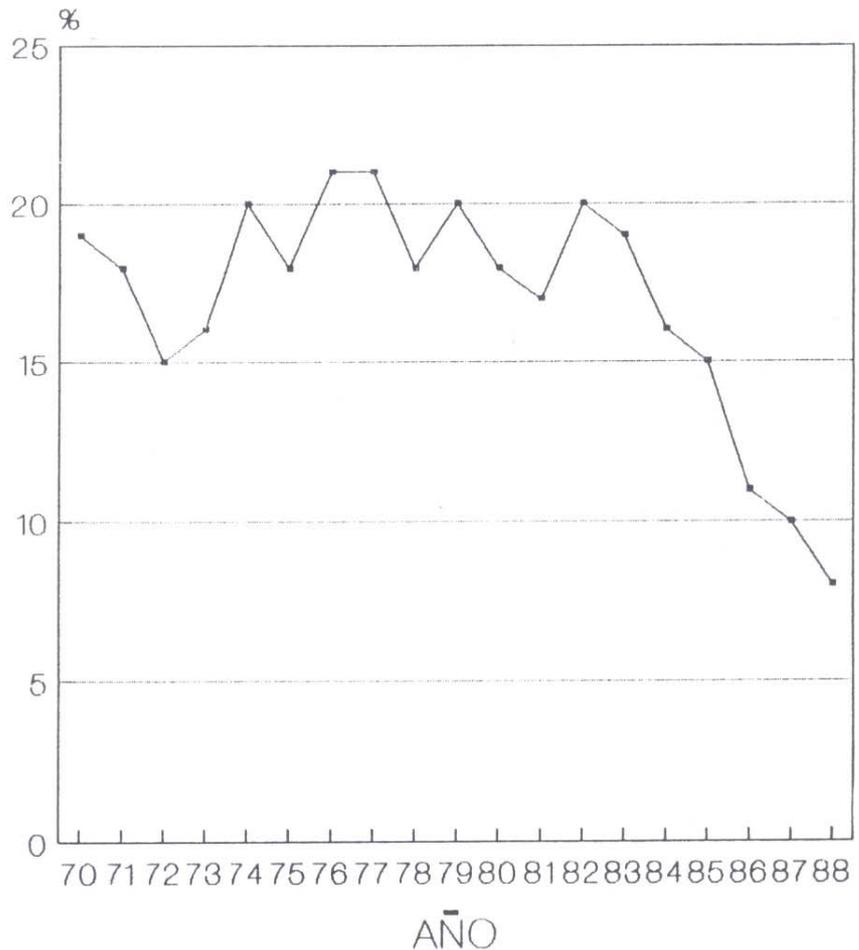
Ese transporte se divide actualmente según los distintos medios en 36 % por ferrocarril, 25 % por camión, 23 % por ductos y 15 % por navegación interior.

Para valorar debidamente esa carga, la podemos comparar con la nuestra. Los EE. UU. transportan anualmente por ffcc más de 1×10^{12} tn km y la Argentina transporta 10.000 mill. tn km (1×10^{10}). Es decir que transportan 100 veces más en una red 8 veces más extendida.

La carga ferroviaria en los EE.UU. es esencialmente a granel y multimodal y la importancia que ella tiene para la producción agrícola es tan grande que prácticamente los camiones se usan para el transporte de chacra a los silos de campaña, siempre ubicados sobre un ramal ferroviario o una vía navegable.

El Departamento de Transporte de los EE. UU. clasifica (en valores de 1984) a las compañías ferroviarias, se-

PARTICIPACION DEL FERROCARRIL EN EL TRANSPORTE INTERNO DE GRANOS SOBRE LA PRODUCCION TOTAL NACIONAL



—●— TRANSPORTADO POR FC

Fuente: GRANARIA No. 1 (Fed. Acopiadores)

Figura 2

gún su facturación anual, en 3 categorías. En la 1ª, con una venta de servicios superior a los 87 mill. U\$, existen 25 compañías que movilizan una red de 265.000 kms.

En la 2ª, entre 17 y 87 mill. U\$, se registran 26 Compañías. La 3ª con una facturación menor de 17 mill. U\$ cuenta con 375 Compañías. Las Empresas que explotan playas de maniobras y estaciones terminales son 172.

El sistema de carga ferroviaria es totalmente privado y solamente el transporte de pasajeros (AMTRAK) recibe un subsidio del Estado Federal, que es de 600 mill. U\$ al año. La Santa Fe Southern Pacific Corporation que tiene 114.000 accionistas, durante el ejercicio 1985 realizó ventas por

6.400 mill. U\$, de los que obtuvo un beneficio bruto de 684 mill. U\$ y pagó impuestos por 214 mill. U\$.

La trama de la red ferroviaria de los principales Estados productores agropecuarios de la gran planicie central como Iowa, Illinois, Kansas e Indiana es mucho más densa que los Estados que no lo son, y se parece a la que tenía nuestra pampa húmeda una década atrás. Lo mismo ocurre en Canadá con las Provincias de Saskatchewan, Alberta y Manitoba, donde el transporte por tierra de la producción agrícola se efectúa prioritariamente por ferrocarril, habiéndose iniciado el uso de contenedores adaptados para granos.

Las causas fundamentales por las

que a larga distancia el costo ferroviario, es inferior al carretero son: la menor fricción del acero con acero, la relación carga útil/tara y la concentración de potencia en la unidad motriz. Todo ello reduce el consumo de combustible. El ferrocarril necesita una tercera parte del combustible que requiere el camión, por tn km transportado.

Esta ventaja puede cuantificarse económicamente según sean los precios del combustible y cuanto mayor es el precio de venta del gas-oil, menor es la distancia en que el costo ferroviario es más económico que el del camión.

En las destilerías modernas, el proceso de craqueo permite un mejor rendimiento de combustibles livianos, disminuyendo su costo relativo. En la figura N° 3 se ve la composición del precio de venta de productos petroleros en la Argentina.

Las figuras N° 4 y 5 muestran la comparación de los precios de venta y los impuestos a la nafta y al gas oil, en la Argentina y en varios países altamente desarrollados.

Surgen algunas reflexiones:

- Los costos de la nafta y del gas oil son similares.
- Existe una gran capacidad tributaria por parte de los usuarios.
- Las diferencias en los precios de venta se originan por una política impositiva.
- Los precios del gas oil tienden a unificarse alrededor de los 0,40 US\$/lt.
- Los países indicados, con algunas excepciones, son reputados como de gran cumplimiento fiscal.
- Italia, reconocido por su economía informal, recurre a un impuesto directo como es el de la nafta, con montos que llaman a la reflexión.
- Con excepción de los EE. UU., donde se vuelca como un recurso específico para la construcción y el mantenimiento de caminos, el impuesto a los combustibles es una fuente importante de recursos.

PRODUCTOS PETROLEROS ESTRUCTURA DE PRECIOS AL 10-7-89 en Australes/litro

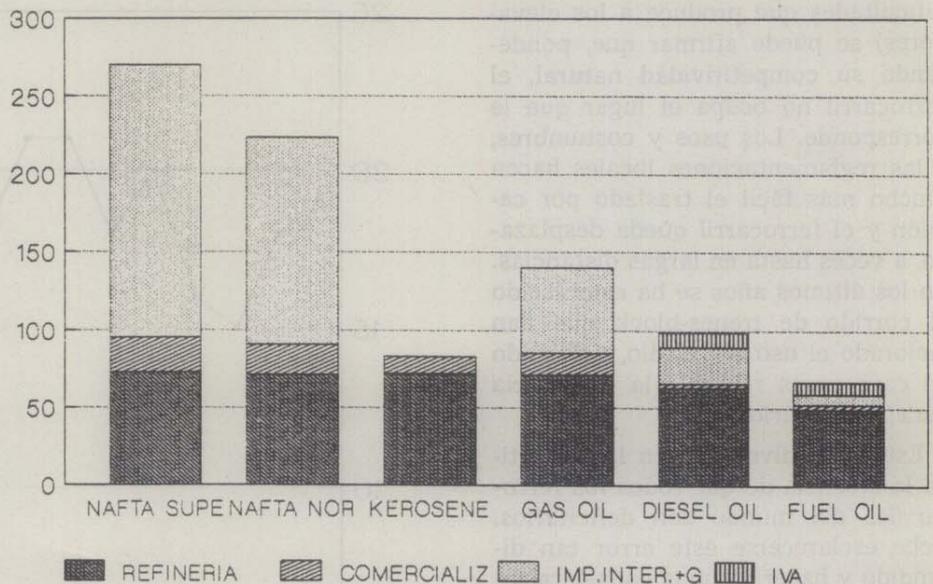
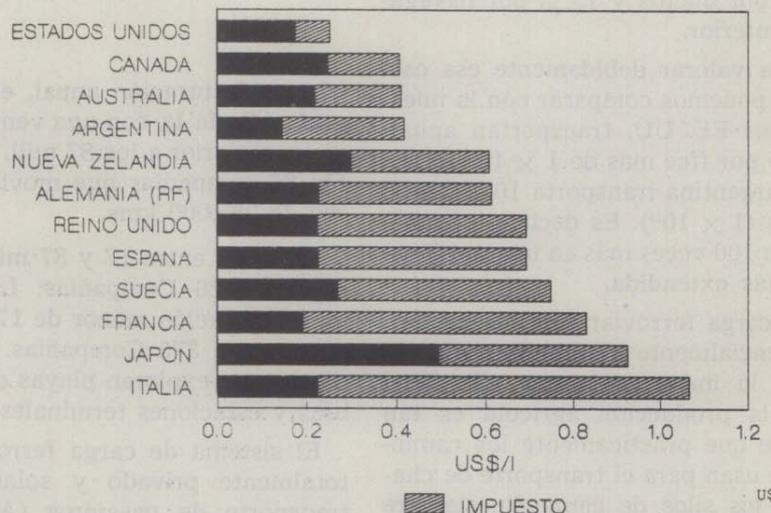


Figura 3

— En los EE. UU., Canadá y Australia, grandes exportadores naturales de productos agropecuarios, las diferencias en los impuestos a la nafta y al gas oil no son significativos.

Si bien el impuesto a los combustibles incide en el transporte y en la economía general, lo mismo ocurre con los impuestos que gravan a los camiones, a las cubiertas y el cobro de peaje por el uso de caminos.

PRECIO DE LA NAFTA EN US\$/litro



2o cuatrimestre 1988 excepto Argentina (2o cuatrimestre 1989)

Figura 4

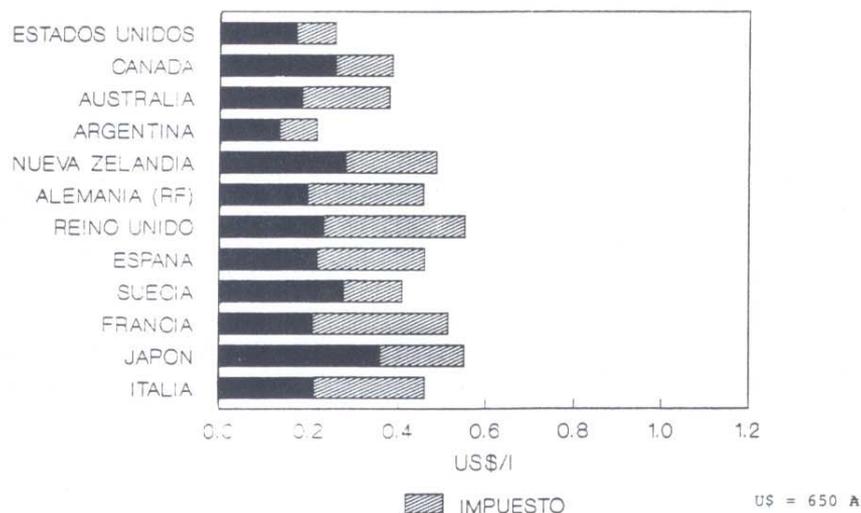
El impuesto a los combustibles es un peaje indirecto a los usuarios de los caminos y es una manera fácil de recaudar fondos de difícil evasión. Lo utilizan de distintas maneras todos los países; algunos ingresándolo al Tesoro, otros destinándolos a recursos específicos para la construcción y mantenimiento de las rutas u otros fines como "Fondo de stock de emergencia", fondo para obras públicas, etc. No debe convertirse en un impuesto regresivo, que afecte al aumento de la producción.

En la actualidad hay una gran discusión en sectores profesionales y empresarios sobre el origen de los recursos para las obras viales. Conviene repasar nuestra historia al respecto. La construcción de caminos pavimentados se inicia prácticamente con la sanción de la ley 11658 en el año 1932, que crea la Dirección Nacional de Vialidad, asegurándole sus recursos, provenientes de un impuesto a la nafta y a los aceites lubricantes. Ello permitió contar en el país, en 1940 con 5.000 kms de tipo superior, 23.000 intermedio y 390.000 de tierra. A posteriori, se fueron retaceando esos fondos, mostrándose en la figura N° 6 como fue cambiando el destino de los impuestos a los combustibles, desde 1970 a la fecha.

Dado el largo período que transcurre desde que se determina la prioridad de una obra vial y la de su efectiva construcción y los fondos que se requieren para su mantenimiento y reconstrucciones periódicas, lo importante es asegurar la fuente de recursos permanente para que la red vial esté en condiciones adecuadas. El problema es un aspecto del Derecho Tributario que hace a la economía general del país.

El sistema vial sigue el orden federal que adoptó el país. La Nación a través de Vialidad Nacional sirve a la red troncal, de una longitud de 37.000 kms, que une los principales centros poblados de todas las provincias, los grandes corredores a los puertos y las rutas que hacen a las vinculaciones internacionales. Las provincias atienden la red que hace al interés de cada provincia con una longitud de 170.000 kms y las redes vecinales están a cargo de las Municipi-

PRECIO DEL GASOIL EN US\$/litro



2o cuatrimestre 1988 excepto Argentina (2o cuatrimestre 1989)

Figura 5

palidades, las que se estiman en 600.000 kms.

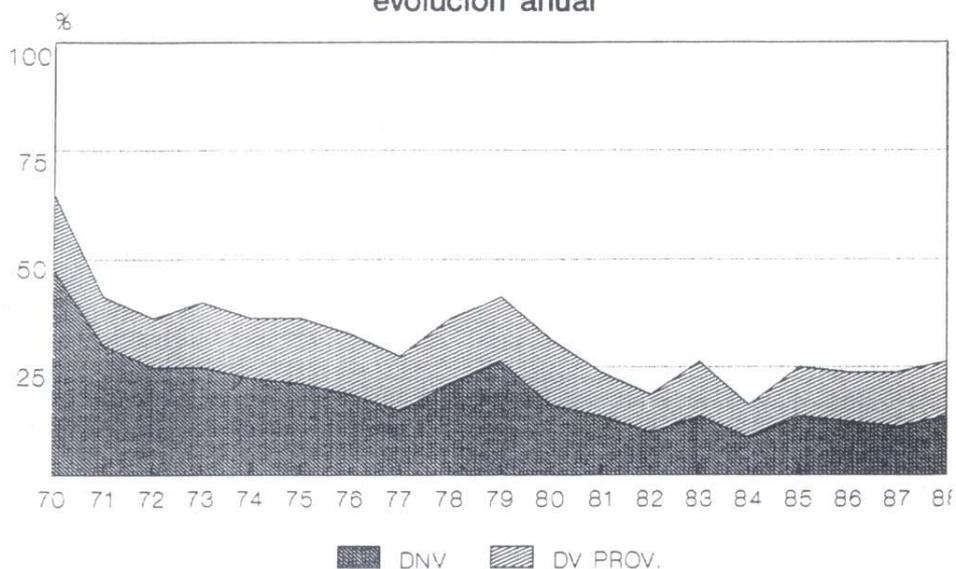
Cada Municipio cobra tasas que le permite mantener su red vial. En algunos casos esas tasas se desvían para otros fines desvirtuándose el carácter de tasa y convirtiéndose en

un impuesto más. En muchas comunas funcionan consorcios integrados por productores que se ocupan del mantenimiento y mejoras de los caminos.

Las Provincias han delegado en la Nación los derechos que le corres-

IMPUESTO SOBRE LOS COMBUSTIBLES DISTRIBUCION SECTORIAL

evolucion anual



Fuente: Dia del Camino - 1988 - DNV

Figura 6

ponden en el impuesto a los combustibles, lo que se les retribuye con la coparticipación federal. Con ello deben cubrir las necesidades presupuestarias para la construcción y conservación de sus caminos.

La producción agrícola argentina se desarrolla a lo largo de zonas llanas donde los costos de construcción de la infraestructura vial es de 200.000 U\$/km, que puede dividirse en 2 grandes etapas.

1ro) las obras básicas: que incluye movimiento de suelos y obras de arte menores, que tienen períodos de amortización muy largos y cuyo costo en la llanura pampeana oscila en los U\$ 80.000/km. Puede estimarse que para la actual producción granaria, así como para un sustancial aumento de la misma, esta etapa está aceptablemente bien dimensionada.

2do) el pavimento: que está concebido para resistir la reiteración en el tiempo de una cantidad dada del paso de una carga máxima por eje de camión, cuyo costo es de U\$ 120.000 km. Este pavimento requiere de una reconstrucción cada 10 años. Hay tablas que permiten relacionar el efecto del paso de cargas menores, que inciden en forma muy atenuada en la vida útil del firme, y la de cargas mayores, que aceleran rápidamente su destrucción.

En la Argentina los camiones con acoplado tienen una carga máxima admitida de 45 tn, que en el caso de cereal a granel conforma una carga útil de 30,5 tn.

Esa norma es vulnerada cuantas veces se puede y los datos de descarga de camión en los elevadores terminales así lo demuestran.

Cargar un camión más de lo permitido pareciera ser una ventaja para todos: mejora el rendimiento del llenado y vaciado de la caja del vehículo y permite cobrar más por viaje. Por ello, ni los transportistas, ni los que reciben la carga, tienen un interés directo en el cumplimiento de la norma.

El mes pasado al inaugurar un tramo de la ruta provincial 86 el Minis-

tro de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires manifestó que "la desaprensiva utilización de la red vial causa a la provincia quebrantos anuales por 135 millones de dólares".

Un pavimento está calculado para resistir un determinado número de reiteraciones de carga máxima pero, si no tiene un adecuado mantenimiento, también se deteriora por procesos físicos y químicos.

Ejecutar la reconstrucción de un pavimento en su debido momento significa, a lo largo de su vida útil, un gasto menor que encararlo cuando comenzó a deteriorarse y mucho menor aún, que cuando ha perdido su capacidad portante.

Excluyendo algunos importantes corredores, nuestros caminos rurales tienen muy bajo tránsito y deben ser reconstruidos por no cumplirse con el peso máximo por eje reglamentado, por una deficiente conservación o por no encararse un refuerzo estructural en el momento adecuado.

En las rutas rurales el tránsito determinante está directamente relacionado con la producción agropecuaria y como la producción agraria por km² de superficie es baja, ello hace que la incidencia de la infraestructura del transporte sea alta.

La riqueza de nuestro suelo nos permite, con una mínima utilización de agroquímicos, producir alrededor de 20 QQ/Ha de trigo cuando en EE. UU. es de 25 QQ/Ha y en Francia de 55 QQ/Ha. En lo que respecta al maíz la diferencia es más significativa ya que nuestro rendimiento promedio es de 35 QQ/Ha, cuando en EE.UU. es de 74 QQ/Ha. Tenemos una baja producción por área cultivada y un alto costo de infraestructura del transporte, quedando potencialmente parte importante de ella con capacidad ociosa.

La zona que se ha incorporado a la producción de granos son las tierras llanas adyacentes a las estribaciones montañosas del noroeste, región de una gran riqueza natural. No parece razonable que la producción de granos del NOA deba ser transportada

por vía terrestre 1.400 kms hasta puertos del litoral cuando los puertos del Pacífico están a 800 kms, sobre todo si, como en el caso de la soja, pueden ser exportados a Oriente.

Según la Dirección Nacional de Vialidad en el año 1985 el estado de las rutas pavimentadas de la red troncal era 36 % bueno; 21 % regular y el 43 % malo. Esta situación se ha agravado en los últimos 3 años.

Es difícil determinar con precisión la real incidencia del estado de un camino en el costo del transporte por camión. Un estado deficiente determina un mayor gasto en combustible, cubiertas, reparaciones menores y mayores, cantidad de accidentes y tiempos perdidos.

En los cuadros tarifarios fijados por la Junta Nacional de Granos, se añade un porcentaje del 15 % en el caso de utilizarse un camino no pavimentado. En los fletes para productos del agro no embolsados fijados por CATAC, se agrega un 20 %.

Un estudio realizado por la Secretaría de Transporte determinó que en pavimentos levemente desmejorados el costo operativo se incrementa un 15 % y en pavimentos desmejorados y en caminos de tierra, se eleva al 30 %.

En la estructura de costos de CATAC, para cargas generales, la incidencia del combustible para media distancia (350 kms) es del 8 % y para larga distancia (1.200 kms) es del 11 %. Aunque considero que estos valores son materia opinable, indicarían que el tipo y estado del camino afecta más al flete que el precio actual del gas oil. Dado el mal estado general de la red vial, el medio está sufriendo un profundo desequilibrio.

Cuando las distorsiones se prolongan a lo largo de varias décadas, terminan afectando seriamente a la infraestructura del transporte, alterando los equilibrios naturales que derivan de las ventajas relativas de cada medio.

El costo del transporte terrestre sigue una curva parabólica, decrecien-

te según la distancia recorrida. Internacionalmente se acepta que los fletes tienden para largas distancias a 0,06 U\$/tn km en camión y a 0,02 U\$/tn km en ferrocarril.

Las tarifas de Ferrocarriles Argentinos se bonifican cuando se cargan tren completo o tren operativo, con descuentos que llegan hasta el 20 %.

Los fletes de camiones se rigen por los valores establecidos por CATAC, habiendo sido ellos oficiales en la Provincia de Buenos Aires hasta que se derogó la ley pertinente. Pero esos valores pueden sufrir cambios en las negociaciones particulares. Cuando se trata de trayectos largos, en baja temporada y pueden captarse cargas para el viaje de ida y vuelta, las rebajas son importantes.

En la figura N° 7 se han graficado las últimas tarifas estipuladas por camión y por ferrocarril.

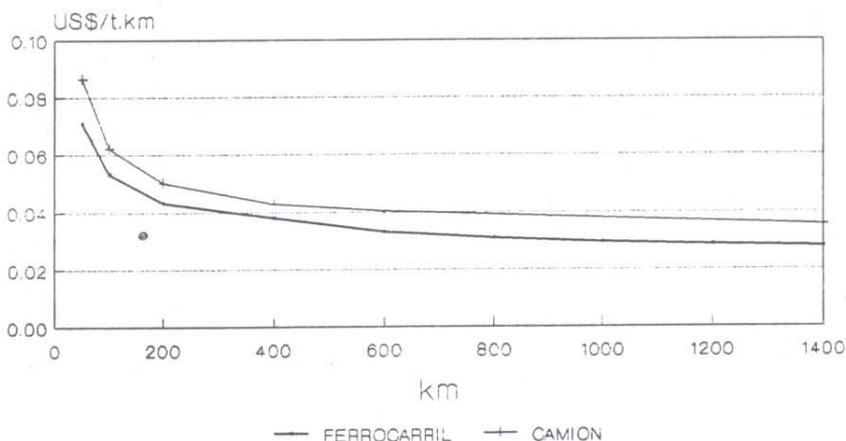
En 1986 el 24 % de los camiones de más de 4 tns estaban en buen estado, el 38 % eran semiobsoletos y el 38 % restantes decididamente obsoletos; esta situación ha empeorado. Los impuestos, que alcanzan al 43 % de la primera venta de los chasis para vehículos de carga, dificulta la reposición de unidades. Altos impuestos a una pequeña cantidad, no hacen una gran recaudación.

Las provincias de Santa Fe, Córdoba y La Pampa tienen reglamentado el transporte de carga por camiones en sus respectivas jurisdicciones, con habilitaciones y prioridades que impiden la libre contratación por parte del productor y el mejor uso de las unidades.

El 84 % del total de transportistas son empresas que operan con 1 o 2 camiones y el 15 % representa a compañías de mediana escala con una flota de 5 a 10 camiones. La gran mayoría de los transportistas que se especializan en granos en la región pampeana son propietarios-choferes que operan con un solo camión.

El estado del parque de camiones y su atomización empresaria, es un claro ejemplo de los resultados que

TARIFA POR FERROCARRIL Y CAMION TRANSPORTE DE GRANOS, OLEAG. Y SUBPROD. en US\$/t.km



CATAC 13-7-89
FA TARIFA D21/3 CAT.B-1/1 11-7-89
tren operativo

US\$ = 650 A

Figura 7

se logran por la aplicación, durante lustros, de políticas que están marcadas por un ideologismo que responde a un manifiesto resentimiento al valor del capital.

Uno de los grandes males que padece nuestro país es la permante modificación de las reglas de juego, que produce una manifiesta sensación de inseguridad futura. La necesidad de supervivencia se concreta en la resolución permanente de problemas coyunturales y nadie quiere afrontar un mayor costo inmediato, en aras de un beneficio sostenido en el tiempo. En ese contexto, la flexibilidad que tiene un conductor-propietario, sin amortizaciones a contabilizar para su unidad obsoleta y sin penalizaciones efectivas a la sobrecarga transportada, permite un menor precio del flete. Ello constituye un círculo perverso de intereses creados, donde cada cual actúa según sea su beneficio inmediato. El resultado, para el país en su

conjunto, es el de un empobrecimiento general.

Existen correlaciones entre la comercialización y la capacidad de almacenamiento y el de ésta con la flexibilidad del transporte. En lo que respecta al transporte terrestre, la flexibilidad está relacionada con la capacidad de acopio en chacra y en los silos de campaña. Con medios de transporte y capacidad de acopio restringidos, cuando tenemos grandes cosechas el productor es un cliente cautivo del transportista y a la inversa, con malas cosechas.

CONCLUSIONES

— El transporte es un medio útil para mejor comercializar la producción y que menos incide, cuanto mayor es el valor unitario del producto y mayor la producción global.

- Existe una enorme descapitalización en la infraestructura del transporte terrestre y en el parque de transporte móvil.
- El país necesita contar con una infraestructura y un costo de transporte que haga competitiva nuestra producción agrícola en el mercado mundial, no alterando los equilibrios naturales que derivan de las ventajas relativas de cada medio.
- Dados los enormes costos de la infraestructura y sus largos períodos de amortización, las reglas de juego fijadas deben permanecer estables a lo largo del tiempo.
- Es necesario liberar el sistema ferroviario, permitiendo que cumpla con el fin que le corresponde y que se produzcan inversiones donde el capital pueda tener una tasa de retorno atractiva durante el período de amortización.
- La red de la infraestructura del transporte terrestre de las zonas agrícolas y los grandes corredores a los puertos están razonablemente bien diseñados.
- Si esa red estuviera en buenas condiciones, tendría una capacidad ociosa importante, derivada de la baja relación producción/km², que se refleja en el escaso tránsito que la utiliza.
- El costo de reconstrucción de la infraestructura vial y ferroviaria requiere de grandes inversiones para poder mantener, en un mediano plazo, la comercialización de la actual producción agraria.
- Ese sistema requiere de una inversión relativamente menor para permitir transportar volúmenes mucho mayores.
- El precio de los combustibles debe ajustarse a los valores del mercado, sufriendo un castigo impositivo que sirva al interés general.
- Deben instrumentarse los mecanismos económicos que aseguren, a través de los años, el mantenimiento adecuado de la red.
- Debe existir una coherencia de la política nacional con las medidas impulsadas por las Provincias y Municipios.
- Desregular el tráfico de cargas de camiones, en el orden provincial, permitiendo la mejor utilización de los medios.

CONSULAR

CONSULTORES ARGENTINOS ASOCIADOS S.A.

Av. Julio A. Roca 610-6°P.-BUENOS AIRES-

T.E.: 331-7246, 30-9636 / 2972 / 9831

Telex: 23466 CONSL AR / Fax: (54-1) 331-2589

Av. Julio A. Roca 751 5°B

T.E.: 34-4414

-BUENOS AIRES-

Venezuela 1498

T.E.: 081-37844

-TUCUMAN-

Laboratorio:

12 de Octubre 1895

-TUCUMAN-

ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE ENSAYOS DE FORMA PARA ARIDOS

Por el Ing. CARLOS FRANCESIO, * el Lic. MIGUEL RUIZ * y el Dr. JORGE COLOMBO *

1ª Parte

INTRODUCCION

La forma de los agregados definida por sus tres dimensiones constituye una condición de calidad por su incidencia en el comportamiento de las mezclas que integran, tanto en la trabajabilidad y estabilidad del conjunto como en las relaciones volumétricas; no debe desatenderse que el agregado representa más del 90% de la masa en una mezcla, siendo la parte que soporta y transmite los esfuerzos del tránsito a través del contacto entre partículas que forman la estructura básica que aporta a través del ángulo de fricción interna gran parte de la resistencia al corte del conjunto, por lo que su integridad debe asegurarse con una adecuada forma, que no ofrezca secciones débiles.

En ese contexto la metodología se orienta a definir ensayos objetivos que mensuren esa forma, entre ellos se tienen los que dan el factor de cubicidad o el índice de lajas, que se refieren a la menor dimensión, en tanto que el de elongación informa sobre la dimensión mayor, todo relacionado con el tamaño medio del agregado, definido por su granulometría.

Esos ensayos de forma vienen a perfeccionar el análisis granulométrico, ya que éste se refiere al tamaño de las partículas por su dimensión media, o sea el lado del cuadrado circunscrito a su sección transversal máxima, definida por sus dos dimensiones menores, en el caso de tamices de malla cuadrada (figura 1).

En el presente nos limitaremos al análisis de la menor dimensión del agregado en lo que hace a su integridad, ya que aquella se relaciona directamente con la resistencia a los esfuerzos que transmiten las cargas, tanto durante la construcción como luego en servicio.

Por ello se analizan ambos ensayos: de cubicidad y de lajas, aplicados a diferentes agregados para evaluar a través de los resultados la relación entre ambos, así como la necesidad de ajustar las exigencias sobre valores límites, donde por sobre nuestras actuales especificaciones y la información extranjera debe primar el criterio del ingeniero.

Reafirmando ello y a partir de determinados agregados se ha comprobado la influencia de la forma de las partículas a través de ensayos como el de Los Angeles o Fragmentación Dinámica, a la vez que por el simple proceso de compactación en base a las energías Proctor o Marshall se verificó la distinta degradación según la mayor o menor lajosidad de un mismo agregado.

I. FUNDAMENTOS DE LOS ENSAYOS DE LAJOSIDAD

Entendemos por lajosidad la directa referencia a la menor dimensión de una partícula con relación a su tamaño, el que corresponde a la sección compuesta por las dos dimensiones menores; el concepto opuesto de cubicidad en un sentido general sería la relación entre las tres dimensiones del agregado, resultando máxima cuando aquellas son similares, pero en el concepto que abarca el propio ensayo sobre el factor de cubicidad sólo se atiende también a la menor dimensión con respecto a cada tamaño, dejando de lado a la mayor dimensión de la partícula que no se controla en este

caso; tal vez podría afirmarse que el término "cubicidad" no está correctamente aplicado para ese ensayo.

Estos ensayos de forma se originaron pues en la necesidad de concretar aquella cláusula que se incluía en la exigencia granulométrica: "Se permitirá sólo un determinado porcentaje de partículas achatadas (o alargadas), entendiéndose por tales aquellas en que su menor dimensión sea inferior a un quinto de la mayor", lo que hacía sumamente incierto verificar tal exigencia.

En nuestro caso nos limitaremos al ensayo que mide la mayor o menor lajosidad de un agregado, dejando de lado por el momento lo referido a su mayor dimensión.

Según mencionaba el Ing. E. Tagle hace ya casi 50 años, este problema se había tratado en Alemania antes de la segunda guerra mundial, en un laboratorio de ferrocarriles, con el objeto de definir la forma del balasto destinado a las vías partiendo del principio que "el número de partículas de un determinado tamaño existente en una cierta unidad de medida como sería un kilogramo, es tanto mayor cuanto más achatadas o lajosas sean". Para ello definía como cubicidad óptima = 100 la que corresponde a las partículas más cúbicas de un agregado tipo obtenido por doble trituración; para la mínima, que atribuía un índice de cubicidad = cero, era la de las partículas más lajosas obtenidas por simple trituración. El número de agregados definía en cada caso los valores extremos y con ello la posibilidad de hallar cubicidades intermedias, como se aprecia en la figura 2.

Se preparó una tabla para los tamaños entre 3 y 30 milímetros, que correspondía a un agregado de peso específico igual a 3 kg/dm³ y que debe tenerse en cuenta cuando se trabaja con otros áridos.

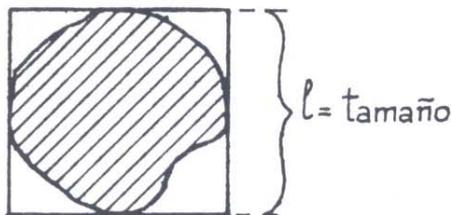


Figura 1

* Dirección Nacional de Vialidad de la República Argentina (Dpto. Tecnología).

Desde entonces se desarrolló en nuestro país el "ensayo de cubicidad", que según su autor obedecía al siguiente principio: "El tamizado de partículas de un tamaño definido a través de cribas de abertura rectangular de menor dimensión, permite relacionar el tamaño de aquellas o sea su dimensión media con su dimensión menor, es decir en cierto modo determinar sus características de forma o cubicidad".

De acuerdo a ello, en ese momento se adoptó para clasificar a las partículas por tamaño cribas de abertura circular y para las cribas rectangulares de menor dimensión o "reductoras", aberturas iguales a 1/2 y 1/3 del diámetro de la circular correspondiente.

Según su autor estas "luces" para las cribas reductoras comportan un concepto idéntico al sustentado por los ingenieros alemanes, que fijaban valores tipo para su índice de cubicidad, aunque en ese caso se computaban sólo cantidades de partículas y en éste ya se fijan aberturas que son fracciones del tamaño que se evalúa. De las fracciones en peso retenidas por esas cribas reductoras para los sucesivos tamaños resulta un "factor de cubicidad", cuyo valor uno equivale al óptimo cuando el 100% es retenido en la primera criba reductora y que sería cero si no existe retenido por ninguna de las dos aberturas reductoras.

Así pues, hace casi medio siglo quedó establecida esta norma de ensayo para evaluar la geometría de los agregados; sin dejar de reconocer el aporte que debió significar para evaluar un aspecto parcial de aquellos, conllevó la necesidad de especificar mínimos que aseguraran tal finalidad y de acuerdo al uso previsto.

Esas exigencias fueron en ese momento excesivamente benignas, si nos remitimos al caso de los tratamientos superficiales, donde más importa esa condición, para los que se fijaban valores de 0,6 y 0,4 para los tipos simple y triples respectivamente, con los que no se asegura realmente la cubicidad deseable.

En la actualidad esa norma sigue vigente sin modificaciones, considerando que caben ciertas observaciones:

1. La granulometría para clasificar

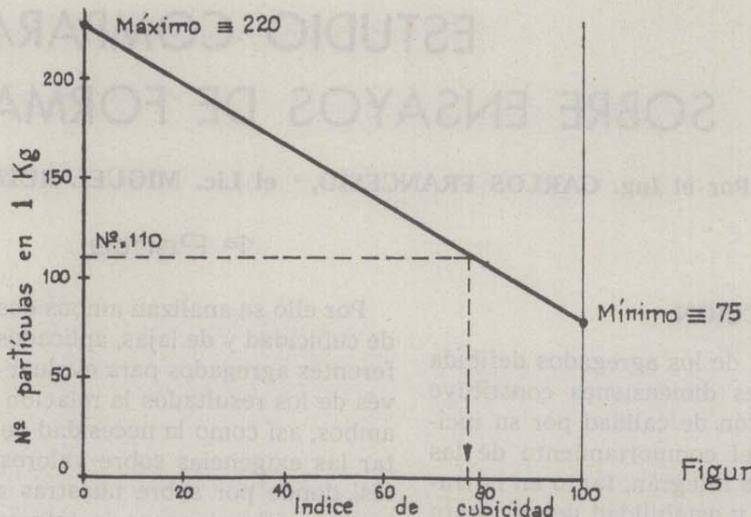


Figura 2

el agregado por tamaños se realiza por cribas de abertura circular.

2. La criba reductora II pretende evaluar indirectamente el grado de lajosidad de la fracción que pasó la primera, dándole un peso de 0,5 a esa parte que queda comprendida entre 1/2 y 1/3 del tamaño del agregado, que al aportar así al factor de cubicidad puede enmascarar la real forma de las partículas.

3. Las especificaciones vigentes han elevado poco o nada esos mínimos, lo que se refleja de continuo al comprobar en obra el empleo de agregados excesivamente lajosos a simple vista pero que cumplen de acuerdo a Pliego.

4. El ámbito de aplicación de este ensayo prácticamente se reduce a nuestro medio, en tanto que en los países de tecnología más evolucionada y el propio Instituto del Asfalto especifican una prueba más simple y racional, como es el Índice de Lajas cuyo origen está en la Norma British St. 812 que como su nombre lo indica también se orienta a evaluar la menor dimensión de las partículas; su amplia difusión permite que se establezcan límites más reales, más adecuados a cada uso, capitalizando la experiencia de años de aplicación.

Respecto al punto 1 es evidente que las cribas de abertura circular hace años que han caído en desuso en el orden vial, por lo que debieron ser reemplazadas por tamices de abertura o malla cuadrada. El propio autor del ensayo lo decía hace 50 años: "El día en que se hayan abandonado por completo de las plantas de trituración las cribas clasificadoras de aberturas circulares, no tendrá ningún objeto el

utilizar para los ensayos granulométricos cribas con este tipo de abertura".

En caso de pretender aplicar el ensayo sobre los distintos tamaños clasificados con tamices de abertura cuadrada es evidente que se modifican las condiciones, ya que para la fracción comprendida entre dos tamaños sucesivos serán de mayor tamaño las partículas así clasificadas, lo que determinaría en caso de mantener las mismas cribas reductoras en general un mayor retenido en ellas y como consecuencia un mayor factor de cubicidad nominal.

Incluso se ha pretendido hacer una equivalencia entre tamices de aberturas cuadradas y circulares, como figura en algunas planillas granulométricas, pero ello no asegura una correlación confiable. Si se consideran dos aberturas de igual medida, una cuadrada y otra circular, es evidente que para partículas de máxima lajosidad, o sea de mínima dimensión menor (lamina), por la de malla cuadrada prácticamente pasarán aquellas cuya segunda dimensión sea la de la diagonal, en tanto que en la circular se reduce al diámetro, igual al lado del cuadrado (figura 3).

Luego en ese caso extremo tendríamos que la relación entre ambas secciones es de 1,41 que es de la diagonal al lado.

Pero a medida que crezca la segunda dimensión "a" esa diferencia de tamaño se reduciría como se indica en la figura 3', ya que para igual incremento de "a" es mayor el Δb en la malla cuadrada que en la circular: $\Delta b > \Delta b'$, ya que en ésta para inscri-

birse "a" va acompañando la circunferencia como secante, en tanto que en el cuadrado recorre el lado a 45° de la diagonal.

Así llegaríamos hasta que $a = b$ (figura 3"), o sea de óptima cubicidad con un mismo cuadrado inscrito en ambas aberturas, donde se tiene

$$a = b = \sqrt{\left(\frac{l}{2}\right)^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{2l^2}{4}} = \sqrt{\frac{l^2}{2}} = \frac{l}{1,41} = 0,71l = 0,71\phi$$

Pero en ese caso para la malla cuadrada correspondería girar la partícula 45° y la sección cuadrada coincidiría con la abertura: $a = b = l$.

Por tanto cuando la cubicidad de la partícula sea perfecta, en el sentido de que sean iguales sus dos dimensiones menores, la relación del lado de la sección cuadrada para ambos tipos de aberturas será también de 1,41; o sea que para cubicidad total: $a = b$ y para cubicidad nula: $a = 0$, se mantiene la misma relación para la segunda dimensión; pero en casos intermedios es evidente que esa relación será menor y con ello la diferencia de tamaños.

Hasta ahora consideramos partículas con formas geométricas elementales, con sus caras planas y dispuestas entre sí a 90°, verdaderos paralelepípedos, con sección transversal rectangular, pero si se va incrementando el número de lados en esa sección es evidente que cada vez será menor la diferencia entre esas secciones poligonales inscritas en las dos aberturas, llegando como límite a la sección circular en que ambas coinciden (fig. 4).

Lo anterior complicaría el extender el ensayo de cubicidad para agregados clasificados con tamices de malla cuadrada, ya que estaría condicionado a la forma del agregado la relación con los menores tamaños que resultarían con cribas circulares para una misma abertura, lo que se transfiere a como se afecta el factor de cubicidad. Ello exigiría una experiencia previa, tanto en laboratorio como en cantera y obra, para recopilar datos que permitieran especificar con realidad.

Referido al punto 2, al incorporar dos cribas reductoras se divide la

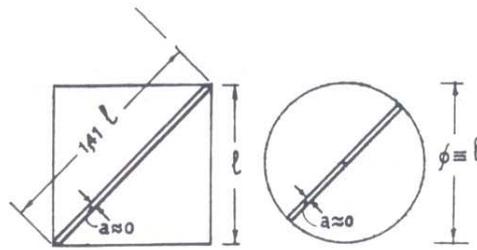


Figura 3

muestra en tres fracciones de chatura creciente, aunque ello luego se resume en un valor final, en que a lo retenido en la criba II se le da un peso del 50%, lo que obedece a una valoración algo arbitraria, que corresponde a partículas intermedias entre las no lajosas: retenidas en la criba I y muy lajosas: que pasaron por la criba II.

Si en general se acepta para un agregado entre dos tamices que 0,6 de la media de las aberturas de aquellos es la medida de su menor dimensión para considerarlo lajoso, ella no difiere mucho del 0,5 del tamaño directriz que corresponde a la criba reductora I; por lo tanto las partículas que la atraviesan deben considerarse en esa condición, por lo que el incremento del 50% del retenido en la criba II puede deformar la información.

Expresado en números: un tamaño entre 1" (25 mm) y 3/4" (19 mm), para la criba reductora I corresponde una abertura de $1/2 \cdot 25 \text{ mm} = 12,5 \text{ mm}$; si por otro lado se calcula 0,6 del tamaño medio:

$$0,6 \cdot 0,5(25 + 19) \text{ mm} = 13,2 \text{ mm}$$

La diferencia es muy pequeña: 0,7 mm; que equivale al 5%, pero que indica que la criba reductora I estaría clasificando las partículas lajosas con una abertura menor que la que emplea el I. de Lajas, resultando poco convin-

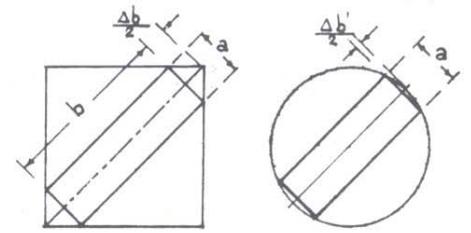


Figura 3'

cente computar un aporte al F. de cubicidad para esa fracción, por lo que no pasa la criba II de sólo 8,3 mm de abertura; ello podría atenuarse si se considera que ese 0,6 está referido al tamaño medio para agregados clasificados por tamices de malla cuadrada, por lo tanto algo superior al que corresponde a la abertura circular para el factor de cubicidad, como se vio anteriormente.

Siguiendo con este razonamiento, si nos ubicamos en el caso extremo de un agregado que pasa 100% de la criba reductora I, lo que determina ya su condición de lajoso, pero es 100% retenido en la criba II, de acuerdo al criterio que fija el método resultaría un factor de cubicidad de 0,5, el que de acuerdo a las actuales exigencias no llegaría a descartarse para ciertos usos.

Siguiendo con el punto 3 que se refiere a lo insuficiente que resultan las exigencias presentes sobre el factor de cubicidad, ello debería obviarse mediante una revisión, para lo cual cabe disponer de toda la información que permita llegar a valores reales, que aseguran agregados con adecuada cubicidad, en especial tratándose de tratamientos superficiales.

Es posible que ello exigiría con determinadas rocas la necesidad de re-

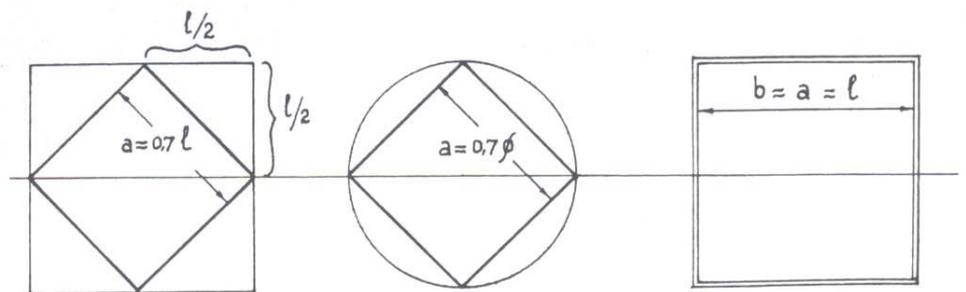


Figura 3''

(Continúa en página 28)

INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL

ENERO-ABRIL DE 1990

SE INAUGURO EL PUENTE INTERNACIONAL POSADAS-ENCARNACION

EL 2 DE ABRIL ULTIMO CON LA ASISTENCIA DE LOS PRESIDENTES DE NUESTRO PAIS, DR. CARLOS S. MENEM Y DEL PARAGUAY, GRAL. ANDRES RODRIGUEZ, SE INAUGURO EL PUENTE QUE UNE LA CIUDAD DE POSADAS, ARGENTINA, CON LA CIUDAD DE ENCARNACION, PARAGUAY, DESIGNADO "SAN ROQUE GONZALEZ DE SANTA CRUZ". ESTUVIERON PRESENTES ADEMAS EL GOBERNADOR DE MISIO-

NES, SR. JULIO C. HUMADA, EL INTENDENTE MUNICIPAL DE POSADAS, SR. OSVALDO TORRES, EL ADMINISTRADOR GENERAL DE LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, ING. ELIO A. VERGARA, AUTORIDADES PARAGUAYAS, EL PRESIDENTE DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS, ING. PABLO R. GOROSTIAGA, DIRIGENTES EMPRESARIOS Y FUERZAS VIVAS DE LAS CIUDADES DE POSADAS Y ENCARNACION.

PALABRAS DEL DR. MENEM EN EL ACTO INAUGURAL

En el acto inaugural usó de la palabra en primer término el presidente Dr. Carlos S. Menem, quien expresó: "Cuando observamos desde aquí como se unen en el horizonte nuestras tierras, hermanas desde siempre por el gran río que sirvió de camino de conquistas y civilización para una vieja cultura común, comprendemos mejor el sentido profundo que esta obra encierra para el futuro de nuestro pueblo.

"El glorioso pueblo paraguayo, cuyos muchos y merecidos prestigios se ven hoy doblemente enaltecidos por la vigencia de su joven democracia, puede estar cierto que la amistad de los argentinos encontrará en lo sucesivo, en este puente que inauguramos, un nuevo y privilegiado camino para la cooperación recíproca en beneficio de la región cuyo desarrollo deberá ser proyectado en común".



Los presidentes de Argentina, Dr. Carlos S. Menem y del Paraguay, Gral. Andrés Rodríguez, al dejar inaugurado el puente.

CONCEPTOS DEL GRAL. RODRIGUEZ

El Gral. Rodríguez sostuvo que "La historia de nuestros dos países no conoce de fronteras. Parte de sus acon-

tecimientos viven recíprocamente en los anales del Paraguay y de la Argentina y hoy, al inaugurar la majestuosa obra que une físicamente sus territorios, estamos añadiendo una nueva

página que tendrá no sólo el carácter de grato y enaltecedor recuerdo, sino también un hito, la obra en sí misma, de perpetua presencia en la vinculación de nuestros pueblos".

OBRA DE INGENIERIA DE VANGUARDIA MUNDIAL

Este puente para tránsito carretero-ferroviario realizado en hormigón pretensado, con sus tramos principales de dovelas premoldeadas pretensadas sustentadas por obenques, exhibe la luz central más extensa del mundo para un puente de estas características.

La navegabilidad del alto Paraná queda asegurada con el gálibo de 18 metros bajo el intradós de las vigas del puente al nivel de agua que existirá con el embalse de Yacyretá.

La financiación y materialización estuvieron a cargo del gobierno argentino a través de la Dirección Nacional de Vialidad. El proyecto estuvo a car-

go del consorcio de estudios COPPEN, integrado por el Estudio de Ingeniería Cabjolsky-Heckhausen, CONSULAR, CADIA, COARA y el Estudio de Ingeniería Becerra-Ferrer-Lange.

La construcción de la obra fue realizada por el consorcio de empresas asociadas Sideco Americana, EACA y Girola Argentina.

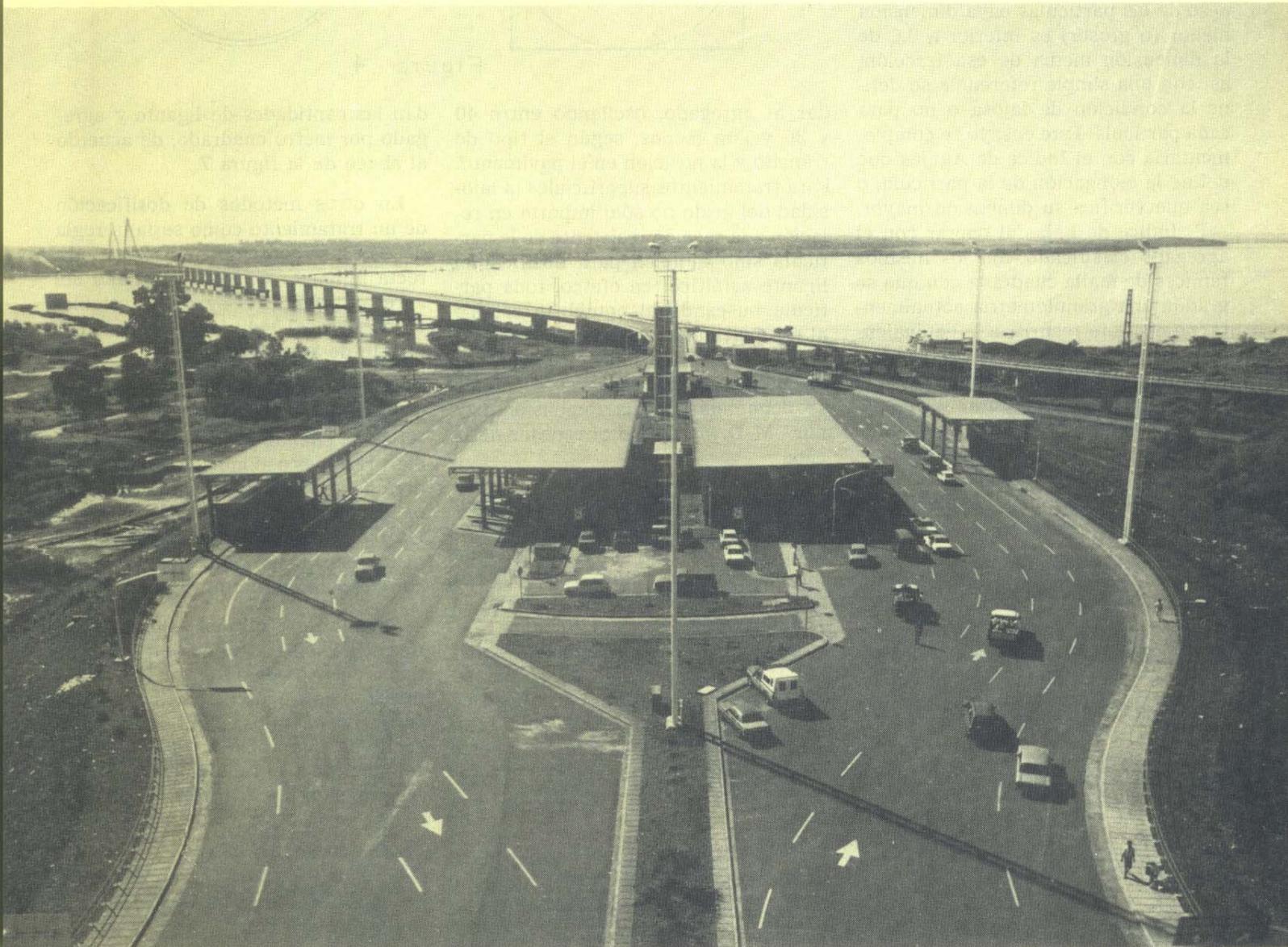
Las características técnicas han sido publicadas en "Carreteras" n° 132, del mes de setiembre último.

El puente lleva el nombre de San Roque González de Santa Cruz, el sacerdote jesuita y mártir que fundó en el siglo XVII ambas ciudades ribereñas de Posadas y Encarnación, y

que fue canonizado por el Papa Juan Pablo II en 1988.

Como se expresa anteriormente, el puente internacional habilitado además de carretero es ferroviario y permitirá la integración del Ferrocarril Urquiza de nuestra Mesopotamia con la red ferroviaria paraguaya y aún uruguaya, todas de la misma trocha.

Por el singular alarde de ingeniería del proyecto estructural, totalmente argentino, por la originalidad de modernos métodos constructivos, por su economicidad, por sus excepcionales valores estéticos, este puente internacional constituye una obra de ingeniería de vanguardia mundial.



Cabecera del viaducto de la margen argentina con el centro de frontera. A lo lejos la ciudad de Encarnación.

(Viene de página 25)

ver el proceso de trituración, para adecuar al agregado a una mayor exigencia, cuando fuera posible; ello podría también determinar el apartamiento de algunos agregados cuyo tipo de fractura determina una forma muy lajosa, cuyo uso quedaría limitado a aquellas aplicaciones donde no fuera tan crítica la forma de la partícula.

El punto 4 comenta la necesidad de adecuar la exigencia de forma con otros ensayos, que además de su simplicidad permitirían aprovechar la experiencia que sobre ellos se dispone en otros países, cotejando sus valores con los del factor de cubicidad.

El Índice de Lajas en tal sentido y para un determinado tamaño de agregado se define como el porcentaje en peso de las partículas cuya dimensión menor (o grosor) es inferior a 0,6 de la dimensión media de esa fracción; así con una simple referencia se define la condición de lajosa o no para cada partícula. Este ensayo se complementaría con el Índice de Agujas que define la elongación de la partícula, o sea que verifica su dimensión mayor.

El Índice de Lajas al operar con el agregado clasificado con los mismos tamices de malla cuadrada con que se gradúa una granulometría actualmente, no necesita recurrir a la equivalencia entre abertura circular y cuadrada, que en ningún caso se justifica; el ensayo consiste en separar un número determinado de partículas de cada tamaño, las que se trata de pasar a través de la ranura correspondiente, para luego determinar la relación en peso

$$I.L. = \frac{\text{Fracción que pasa}}{\text{peso total}} \cdot 100$$

y para expresar el I. L. del total se calcula la media ponderada de los valores de cada tamaño en base a los porcentajes que determina la granulometría

$$I.L. = \frac{\sum I.L.i \% \text{ ret. entre } \#}{\sum \% \text{ reten. entre } \#} \cdot 100$$

Ello permite evaluar la lajosidad sobre todo el agregado de un modo racional.

En España este ensayo está debidamente normalizado, estableciéndose valores máximos de acuerdo al uso a

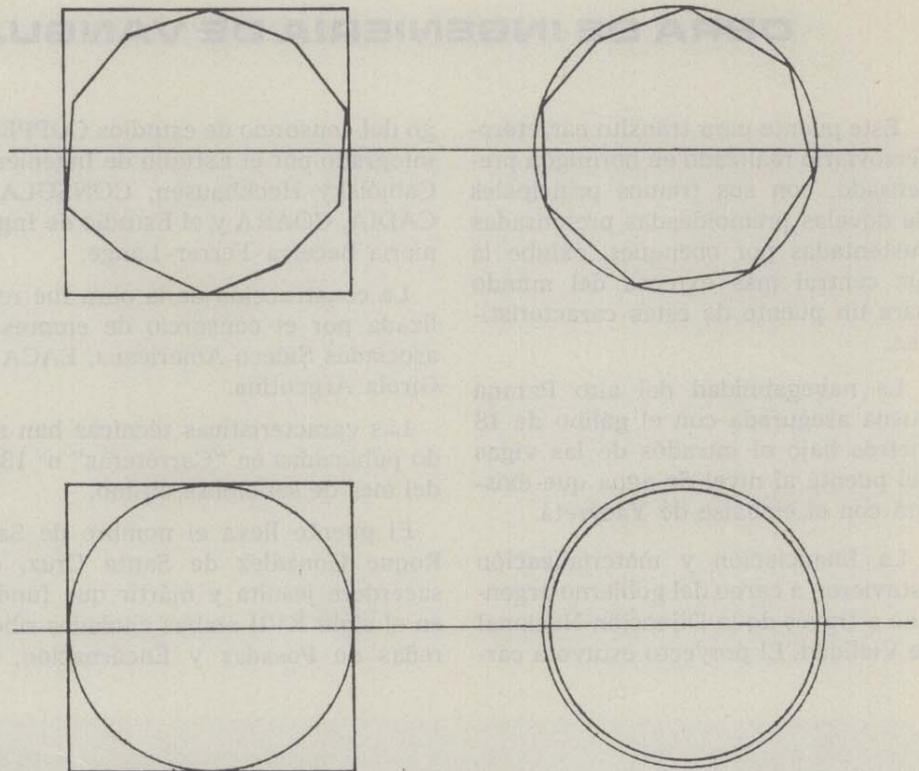


Figura 4

dar al agregado, oscilando entre 40 y 30 y aún menos, según el tipo de tránsito y la posición en el pavimento. Para tratamientos superficiales la lajosidad del árido no sólo importa en relación a la sección resistente de la partícula sino también para dosificar el ligante asfáltico: en efecto, toda partícula buscando el equilibrio estable al ser distribuida debería apoyarse sobre sus dos dimensiones mayores, por lo que la restante, a través de lo que se denomina "media dimensión menor" M. D. M., define el espesor de la capa.

Dado que el asfalto debe ocupar entre el 60 al 70% de los vacíos del agregado en un tratamiento, es evidente que su cantidad estará regulada por aquel espesor, o si se prefiere por la lajosidad de las partículas (figura 5).

Esa M. D. M. que se calcula a partir del tamaño medio del agregado y su Índice de Lajas regulan la cantidad de árido y de ligante; el ábaco de la figura 6 permite calcular la M. D. M., este valor junto con un factor corrector que atiende restantes condiciones nos

dan las cantidades de ligante y agregado por metro cuadrado, de acuerdo al ábaco de la figura 7.

En otros métodos de dosificación de un tratamiento como sería la regla del 9-5-3, se contempla en forma indirecta la mayor o menor lajosidad del agregado cuando el ligante se establece en base al volumen de aquél por unidad de superficie.

La importancia de la forma del agregado sobre su integridad debe quedar reflejada cuando se lo somete a elevadas presiones o al impacto; ello dependerá de su ubicación, siendo mayor la exigencia en tratamientos superficiales frente al contacto directo con el neumático, o en concretos asfálticos con cerrada estructura granular.

Para evaluar ello en la parte práctica se ha sometido a distintos agregados a ensayos de abrasión, impacto y atrición, partiendo de partículas clasificadas como lajosas y no lajosas, tratando de comprobar a través de la alteración de su granulometría original la influencia de la forma o más con-

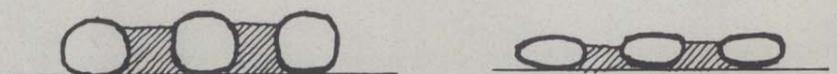


Figura 5

cretamente la lajosidad, que es la única variable en tales casos.

II. ENSAYOS REALIZADOS

Con el objeto de establecer una correlación entre el factor de cubicidad y el índice de lajas, ambas miden con valores opuestos la forma del agregado en lo que ha a su dimensión menor, se han ensayado una serie de muestras de diferente origen, tratando a la vez de verificar las diferencias en la cubicidad según se clasifique la fracción por tamices de abertura circular o cuadrada, atendiendo a la conformación en cada caso.

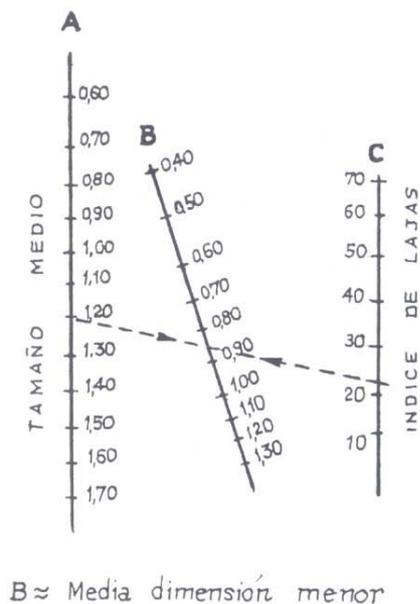


Figura 6

II. 1. Granito de Olavarría. Cantera Novobra

II. 1. a. Factor de cubicidad (Anexo 1)

II. 1. a. 1. Clasificando los tamices con tamices de abertura circular (de acuerdo a normas actuales de D.N.V. e I.R.A.M.)

1" - 3/4"	—	RI = 47	;	R II = 39
3/4" - 5/8"	—	RI = 54	;	R II = 37
5/8" - 1/2"	—	RI = 56	;	R II = 35
1/2" - 3/8"	—	RI = 46	;	R II = 44
3/8" - 1/4"	—	RI = 48	;	R II = 37

$$\text{Gradación "B": f.cub.} = \frac{47 + 54 + 0.5(39 + 37)}{2 \cdot 100} = 0.66$$

$$\text{Gradación "C": f.cub.} = \frac{54 + 56 + 46 + 0.5(37 + 35 + 44)}{3 \cdot 100} = 0.72$$

$$\text{Gradación "D": f.cub.} = \frac{46 + 48 + 0.5(44 + 37)}{2 \cdot 100} = 0.67$$

II. 1. a. 2. Clasificando con los tamices de malla cuadrada:

1" - 3/4"	—	RI = 84	;	R II = 13
3/4" - 5/8"	—	RI = 77	;	R II = 20
5/8" - 1/2"	—	RI = 78	;	R II = 20
1/2" - 3/8"	—	RI = 75	;	R II = 23
3/8" - 1/4"	—	RI = 73	;	R II = 24

$$\text{Gradación "B": f.cub.} = \frac{84 + 77 + 0.5(13 + 20)}{2 \cdot 100} = 0.88$$

$$\text{Gradación "C": f.cub.} = \frac{77 + 78 + 75 + 0.5(20 + 20 + 23)}{3 \cdot 100} = 0.87$$

$$\text{Gradación "D": f.cub.} = \frac{75 + 73 + 0.5(23 + 24)}{2 \cdot 100} = 0.87$$

II. 1. b. Índice de Lajas (Anexo 2). Por norma los agregados se clasifican por tamices de malla cuadrada.

1" - 3/4"	:	I.L. =	$\frac{640}{3618} \cdot 100 = 18$
3/4" - 1/2"	:	I.L. =	$\frac{488}{1310} \cdot 100 = 33$
1/2" - 3/8"	:	I.L. =	$\frac{256}{757} \cdot 100 = 34$
3/8" - 1/4"	:	I.L. =	$\frac{122}{309} \cdot 100 = 39$

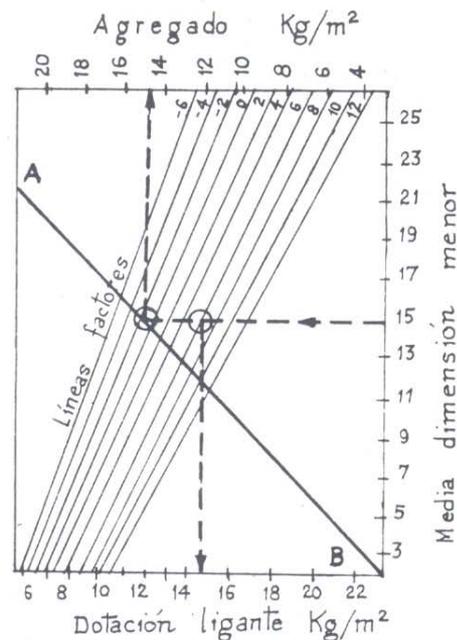


Figura 7

Los valores del I.L., excepto para el mayor tamaño, muestran una elevada lajosidad, que contrastan con los f. de cubicidad para las cribas de abertura circular (S/Norma), alrededor de 0.70, evidenciando la necesidad de elevar esos mínimos.

Cotejando los factores de cubicidad para la clasificación con ambos tipos de tamices, una alta diferencia se tiene para la Gradación "D": 0.67 contra 0.87, o sea un valor de 0.20, que si se observan los I. de Lajas a esos tamaños corresponden los mayores valores, confirmando la teoría expuesta.

En cuanto a los retenidos en las cribas reductoras II: R II, se tiene que para el agregado clasificado por cribas circulares sus valores casi duplican a los que resultan con tamices de abertura cuadrada, con un mayor aporte al f. de cubicidad, reduciendo las notables diferencias que se tienen en los RI, considerando que sólo estos retenidos en la criba reductora I se corresponderían mejor con los valores del I. de Lajas, dado que así ambos ensayos serían similares.

II. 2. Basalto de Corrientes (Minera TEA)

II. 2. a. Factor de cubicidad

II. 2. a. 1. Clasificando con tamices de abertura cuadrada:

$$\text{Gradación "B": f.cub.} = \frac{92 + 93 + 93 + 0.5(7 + 5 + 7)}{3.100} = 0.96$$

$$\text{Gradación "C": f.cub.} = \frac{93 + 90 + 86 + 0.5(7 + 9 + 12)}{3.100} = 0.94$$

$$\text{Gradación "D": f.cub.} = \frac{86 + 86 + 0.5(12 + 8)}{2.100} = 0.91$$

II. 2. a. 2. Granulometría con cribas de abertura circular:

$$\text{Gradación "B": f.cub.} = \frac{75 + 58 + 71 + 0.5(24 + 34 + 25)}{3.100} = 0.82$$

$$\text{Gradación "C": f.cub.} = \frac{71 + 69 + 68 + 0.5(25 + 25 + 26)}{3.100} = 0.82$$

$$\text{Gradación "D": f.cub.} = \frac{68 + 81 + 0.5(26 + 10)}{2.100} = 0.83$$

II. 2. b. Índice de Lajas

1" - 3/4": **17**; 3/4" - 1/2": **18**;
1/2" - 3/8": **20**; 3/8" - 1/4": **22**

II. 3. Basalto de Misiones. Cantera Don Luis

II. 3. a. Factor de cubicidad

Clasificación con malla cuadrada

Gradación "B"	0.86
Gradación "C"	0.82
Gradación "D"	0.72

Clasificación criba circular

Gradación "B"	0.65
Gradación "C"	0.63
Gradación "D"	0.58

II. 3. b. Índice de Lajas

1" - 3/4": **32**; 3/4" - 1/2": **42**;
1/2" - 3/8": **51**; 3/8" - 1/4": **54**

La condición sumamente lajosa de este basalto, apreciable a simple vista, está corroborada por el I. de Lajas y que incluso denota un incremento notable de esa chatura para los tamaños menores; en cambio el factor de cubicidad con cribas de abertura circular está en el orden de 0.60 y tampoco reduce considerablemente su valor para la gradación menor: "D".

II. 4. Canto rodado oriental (Puerto Nuevo)

II. 4. a. Factor de cubicidad

Clasificación por tamices de abertura

Cuadrada Circular

Gradación "B"	0.97	0.92
Gradación "C"	0.98	0.95
Gradación "D"	0.98	0.95

II. 4. b. Índice de Lajas

1" - 3/4": **11**; 3/4" - 1/2": **9**;
1/2" - 3/8": **10**; 3/8" - 1/4": **2**

La notable cubicidad de este agregado natural permite que las diferencias en el factor de cubicidad con las dos clasificaciones de agregados sean mínimas: entre 0.2 a 0.5, pero ello fundamentalmente debe atribuirse a la forma redondeada de las partículas que permiten que sean muy próximos los tamaños que pasan por aberturas circular y cuadrada de igual medida, como se vio en el desarrollo teórico.

Debe aclararse que la excelente condición geométrica de este agregado natural clasificado no se compadece con otras exigencias de calidad: lisura, textura superficial, lo que determina un pobre aporte friccional en las mezclas.

II. 5. Ripio de Salta. Rosario de la Frontera (Yac. Copoquille)

Esta grava presenta una chatura muy notable que incluso llega a dificultar el tamizado, al apoyarse en la malla sobre sus dos dimensiones mayores.

II. 5. a. Factor de cubicidad

Clasificación por tamices de abertura

Cuadrada Circular

Gradación "B"	0.72	0.56
Gradación "C"	0.72	0.60
Gradación "D"	0.75	0.66

II. 5. b. Índice de Lajas

1" - 3/4": **66**; 3/4" - 1/2": **59**;
1/2" - 3/8": **44**; 3/8" - 1/4": **52**

Los altísimos valores del I. de Lajas contrastan con los del f. de cubicidad, ratificando la necesidad de revisar esta norma y en especial los límites a exigir.

Pese a la extrema lajosidad del agregado las diferencias en el f. de cubicidad con ambas clasificaciones por tamaño no son elevadas, cuya causa debe verse en lo redondeado de las aristas de las partículas que tiende a reducir las diferencias de tamaño para cada abertura de tamiz.

II. 6. Cuarcita de la provincia de Buenos Aires. Pigüé

Con este agregado también se hicieron ensayos para medir la degradación del mismo en base al moldeo dinámico de probetas con partículas de distinta lajosidad.

II. 6. a. Factor de cubicidad

Clasificación por tamices de abertura

	Cuadrada	Circular
Gradación "C"	0.88	0.80
Gradación "D"	0.85	0.75

II. 6. b. Índice de Lajas

3/4" - 1/2": **27**; 1/2" - 3/8": **38**;
3/8" - 1/4": **27**

En este caso el I. de Lajosidad estaría en el límite de aceptación de acuerdo a especificaciones extranjeras, mientras que el f. de cubicidad mínimo de 0.75 lo habilitaría aún para las exigencias más severas de nuestros pliegos. Además y a simple vista se aprecia la pobre cubicidad de las partículas, lo que pese a tratarse de una evaluación subjetiva ratifica lo que se observa en muchas obras y que el I. de Lajas confirma.

II. 6. c. Degradación del agregado

Se prepararon mezclas abiertas utilizando exclusivamente la cuarcita, en un caso con partículas lajosas, otro con cúbicas y un tercero con partes iguales de ambas formas, por encima de 6 mm; para ello para cada tamaño se utilizó la abertura que fija el I. de Lajas, o sea 0.6 del valor medio. En cada caso se moldeó y remoldeó una probeta de acuerdo al Proctor A.T-180, determinando luego la granulometría resultante por vía seca.

% que pasa	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	10	40	100	200
Original	100	80	60	40	24	12	4	3
100 % Lajas	100	92	85	58	37	17	6	4,2
50 % Lajas	100	87	76	52	34	18	7	5
50 % Cúbicas	100	79	66	44	28	13	4	3

Con esta solicitud que actúa fundamentalmente sobre la friabilidad del agregado, se comprueba la superior degradación cuando las partículas son únicamente lajas, en tanto que la menor se tiene con partículas cúbicas, tal como era de prever, lo que se evidencia más en los tamices mayores; en cambio el desgaste por abrasión no es tan acentuado en este caso, si nos remitimos a las fracciones más finas y en especial por debajo de 75 µm.

Lo anterior confirma la importancia de la forma del agregado, ya que aún compuesto por minerales de alta dureza estaría expuesta su integridad por la lajosidad de sus partículas.

II. 7. Basalto de Misiones (Cantera Santa María)

También sobre este basalto se hicieron ensayos de desgaste sobre partículas clasificadas de acuerdo a su forma: su menor dimensión mayor o menor de 0.6 de su tamaño medio.

II. 7. a. Factor de cubicidad

El agregado fue clasificado por tamices de malla cuadrada.

Gradación "B": 0.82;
Gradación "C": 0.76;
Gradación "D": 0.75

II. 7. b. Índice de Lajas

1" - 3/4": **44**; 3/4" - 1/2": **51**;
1/2" - 3/8": **43**; 3/8" - 1/4": **43**

Estos valores corresponden a partículas sumamente lajas, como en realidad se observaba.

II. 7. c. Degradación por compactación

II. 7. c. 1. E. Proctor AASHTO T-99 y T-180

Como en el caso anterior, II. 6. c., se moldearon sucesivamente probetas para cada muestra con las dos compactaciones Proctor, con partículas clasificadas por su forma, lo que se hacía a partir de los tamaños mayores a 6 mm (1/4").

% que pasa	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	100	200
Original	100	86	70	60	45	34	22	10	5
100 % Lajas	100	98	85	73	54	37	23	12,3	6,4
50 % Cúbicas	100	90	77	66	50	36	23	10,8	6,9
50 % Lajas	100	88	74	61	47	35	22	11,3	5,7

Las granulometrías muestran como se reduce la atrición del agregado a medida que sus partículas son más cúbicas, frente a una solicitud algo similar a la que estaría expuesto en el camino.

II. 7. c. 2. En mezcla asfáltica moldeo s. M. Marshall (75 golpes)

Se moldearon probetas de un concreto con este agregado, conteniendo partículas 100% lajas o cúbicas, sobre lo retenido en el tamiz nº 4:

Basalto 6 - 25 mm 50 %
Basalto 0 - 6 mm 35 %
Arena Silícea 13 %
cal hidráulica 2 %

Asfalto 70-100: 5,3 %

100 % Lajas: PEA = 2,516 kg/dm³;
Est. = 755 kg; Fluencia = 3,0 mm

100 % Cúbicas: PEA = 2,585 kg/dm³;
Est. = 760 kg; Fluencia = 3,8 mm

Las partículas más cúbicas permiten un mejor acomodamiento de la mezcla y por ello un mayor peso unitario, pero ello no se ha reflejado ni en la estabilidad ni en E/Fl., tal vez por el superior interlocking que aportan las más lajas.

Extraído el asfalto, los agregados limpios dieron las siguientes gradaciones por vía seca:

% que pasa	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº8	40	100	200
Original	100	93	74	63	50	39	22	10	5
100 % Lajas	100	95	82	73	53	42	22,7	10,0	6,1
100 % Cúbicas	100	94	75	63	50	43	23,0	10,3	6,2

Considerando que la arena silícea prácticamente no se altera, las modificaciones serán debidas al agregado basáltico exclusivamente.

II. 7. d. Desgaste Los Angeles

Se realizó sobre las gradaciones "A" y "B", sobre muestras de partículas en su totalidad lajas o cúbicas.

Gradación "A"

100 % partículas lajas: 17,8 %
100 % partículas cúbicas: 13,6 %

Gradación "B"

100 % partículas lajas: 19,4 %
100 % partículas cúbicas: 13,4 %

Pese a tratarse de un basalto muy resistente, se comprueba que el desgaste de las muestras con partículas 100% lajas es superior casi en un 50 %, lo que debería atenderse cuando se estudia la dureza de los agregados lajosos, ya que su forma más achatada va a incidir en el resultado.

II. 8. Otros agregados

Ensayos de cubicidad sobre partículas clasificadas por tamices de malla cuadrada y de I. de Lajas en agregados de otras canteras del país, así como para escorias siderúrgicas de SOMISA, se realizaron con el objeto de ampliar estos estudios de forma. El factor de cubicidad se aparta por lo tanto del calculado de acuerdo a las normas vigentes.

II. 8. 1. Escoria de alto horno enfriada al aire (Pta. Gral. Savio)

Factor de cubicidad

Gradación "B"; f.cub. = 0.98

Índice de Lajas

1 1/2" - 1" = **11**; 1" - 3/4" = **6**;
3/4" - 1/2" = **10**

II. 8. 2. Basalto Corrientes (Cantera Jofre)

Factor de Cubicidad

Gradación "B": 0.83;
Gradación "C": 0.84;
Gradación "D": 0.94

Índice de Lajas

1" - 3/4" = **45**; 3/4" - 1/2" = **33**;
1/2" - 3/8" = **37**; 3/8" - 1/4" = **27**

II. 8. 3. Basalto de Córdoba (Cantera Los Cóndores)

Factor de cubicidad

Gradación "C" = 0.97;
Gradación "D" = 0.94

(Continúa en el próximo número)

LEY DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL

Notas de la Asociación Argentina de Carreteras a los señores presidentes del Senado Nacional y de la Cámara de Diputados de la Nación.

Con motivo de la demora en la sanción de una nueva ley de tránsito y seguridad vial, el presidente de nuestra entidad ha elevado al señor vicepresidente de la Nación y presidente del Senado Nacional el 19 de abril último la nota que transcribimos a continuación.

Texto similar ha sido remitido también al señor presidente de la Cámara de Diputados de la Nación.

Buenos Aires, 19 de abril de 1990. Señor vicepresidente de la Nación y presidente del Senado, Dr. Eduardo Duhalde, s/d. De mi más alta consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted a fin de referirme a la necesidad de cubrir la obsolescencia o vacío legislativo con la sanción de una ley de tránsito y seguridad vial.

En 1983 se sancionó la ley de tránsito 22.934, pero fue derogada sin llegar a aplicarse.

Nuestra entidad ha solicitado reiteradamente la sanción de una ley, sin éxito, y espera que ello pueda realizarse en el período ordinario de sesiones próximo a iniciarse.

La vieja ley 13.893 de la década del cuarenta, basada en leyes del exterior de los años 30, resulta anacrónica e inadecuada.

El crecimiento de la participación del sector vial en el transporte de cargas y pasajeros, hoy el 87% del total, hace más imperioso cubrir esta necesidad legislativa.

La seguridad vial, ante un millón de accidentes por año, con índices 2 a 6 veces superiores a los de los países avanzados, torna necesario salvar la omisión legislativa.

Las licitaciones de concesión de mantenimiento y conservación de grandes rutas troncales nacionales y aún provinciales pretende transferir a los concesionarios el ordenamiento y seguri-

dad de tránsito, pero no será posible si se carece del marco legal adecuado. Con una ley el concesionario podrá realizar una labor complementaria pero no supletoria de la actividad pública.

El resguardo de vida y bienes de los habitantes impone la sanción de la ley racional, ecuánime y moderna que solicitamos.

Saluda al Sr. vicepresidente con la consideración más distinguida. — Ing. Pablo R. Gorostiaga, presidente.

DÍA DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSITO

Como es tradicional, la Asociación Argentina de Carreteras en celebración del Día de la Seguridad en el Tránsito —10 de junio— llevará a cabo un acto con la participación de destacados especialistas que desarrollarán distintos tópicos que integran el tema Educación y Seguridad Vial.

Esta reunión se realizará en el salón de actos del Automóvil Club Argentino, el día 7 de junio venidero.



Química Bonaerense C.I.S.A.

PRESENTA LAS EMULSIONES CATIONICAS DE LA 4ta. GENERACION

MEDIA: — Tratamientos superficiales con agregados polvorientos.

RMC-1): — Premezclados abiertos y semidensos.

— Estabilización de arenas con E.A. superior a 80 %.

LENTA DE CURADO RAPIDO: — Premezclados acopiab'les para bacheo.

(QB-602)

— Mezclas en frío tipo concreto y "sheet", de inmediata liberación al tránsito.

— Mezclas tipo "slurry" para diversidad de climas, con agregados de alto E.A., con apertura al tránsito inmediata.

LENTA ESPECIAL PARA SUELOS: — Estabilizaciones de suelos, arenas o sus mezclas empleando baja proporción de agua de humectación, reduciendo el tiempo de aireado de los caballetes.

(QB-904)

EMULSIONES CATIONICAS DE BETUN - ELASTOMERO

EMULSIONES CATIONICAS DE PRODUCCION TRADICIONAL

RAPIDA: — Tratamientos superficiales con áridos limpios. — Riegos sobre superficies libres de polvo.

SUPERESTABLE: — Mezclas en frío tipo concreto para climas cálidos y/o áridos con bajo E.A.

— Mezclas tipo "slurry" con agregados de bajo E.A. y/o altas temperaturas.

— Estabilización de suelos. Mezclas suelo-arena con E.A. inferior a 40 %.

SERVICIO TECNICO SIN CARGO PARA ORGANISMOS OFICIALES Y EMPRESAS CONTRATISTAS:

— Determinación de la emulsión adecuada para pétreos locales de acuerdo con las características granulométricas, temperatura de trabajo y equipo constructivo.

— Determinación del porcentaje de agua de prehumectación. — Dosificación.

— Ensayos físicos sobre probetas de "slurry seal".

— Ensayos mecánicos sobre mezclas en frío para carpetas de rodamiento y bacheo.

SOLICITE LOS NUEVOS FOLLETOS TECNICOS DE APLICACIONES Y ESPECIFICACIONES

Fabián Onzari 1847 - Wilde 1875 (Bs. As.) - Tel. 207-0777
Ruta Nacional N° 9 y Santa Rosa
2134 Roldán, Pcia. Santa Fe - Tel. 214
República Argentina

El Reciclado Caliente en Sitio (RCS) en la República Argentina

Por el Ing. MARCELO J. ALVAREZ *

Trabajo presentado al Vº Congreso Iberoamericano del Asfalto, realizado en Punta del Este, Uruguay, en diciembre último.

I. INTRODUCCION

Los pavimentos asfálticos se van deteriorando a partir de su puesta en servicio por efecto de factores vinculados al tránsito y el clima. En el comportamiento global influyen además el diseño, el proceso constructivo y la conservación del pavimento.

Los defectos empiezan en la capa superficial (3 a 4 cm de espesor) bajo la forma de envejecimiento del betún, desprendimiento de los áridos (peladuras), ahuellamiento, afloramiento del asfalto, distintos tipos de fisuras, etc., afectando paulatinamente el comportamiento estructural hasta el colapso final de la calzada.

Davidson y otros (1) consideran básicamente los siguientes cuatro estados de fallas en los pavimentos asfálticos:

- 1º endurecimiento del betún en las operaciones del mezclador;
- 2º efecto producido por el intemperismo y el servicio del pavimento durante los primeros años. Se evidencia por fisuras capilares, resquebrajaduras, pérdida de forma y otros defectos superficiales menores y un aumento de la permeabilidad al agua y al aire;
- 3º la calzada presenta un desgaste superficial extremo, distorsión y generalmente una apariencia y transitabilidad muy disminuida aunque manifieste adecuadas condiciones estructurales;
- 4º deterioro muy intenso con pérdida de la vida útil del camino. Se produce por excesivo envejecimiento del betún, elevado régimen de sollicitaciones de cargas y, a menudo,

insuficientes tareas de mantenimiento.

Las medidas puntuales del mantenimiento (sellado, bacheo) "tapan" las fallas localizadas por un corto lapso hasta que se hace necesario medidas más enérgicas (recapado) para impedir un mayor deterioro. La reconstrucción o repavimentación completa es la forma integral de tratar los pavimentos cuando los procedimientos anteriores se han demorado en demasía o son insuficientes dado el estado de la calzada.

El reciclado superficial es una solución intermedia que, realizada a tiempo, corrige las fallas de la capa superficial renovando de paso la consistencia del asfalto envejecido y recomponiendo la mezcla bituminosa. Se consigue así prolongar la vida útil del pavimento por varios años ya que en lugar de ocultar los defectos se atacan los mismos.

Cuando al reciclado en sitio (RCS) se le agrega una capa asfáltica nueva se mejora la calidad del conjunto prolongando el beneficio de modo integral.

Todas estas consideraciones fueron valoradas por la Dirección de Vialidad de Santa Fe (DPVSF) —Argentina— cuando encaró la aplicación del RCS en una de las obras más importantes de su red vial, la autopista Rosario - Santa Fe.

II. DESCRIPCION DE LA OBRA

La autopista Rosario-Santa Fe, con una longitud de 156 km entre ambas ciudades, fue construida en la década del 60 librándose al servicio público a partir de los años 1969 y 1970.

Consta principalmente de dos calzadas de 7,50 m de ancho cada una, con una zona media de suelo vegetal de 12 m y banquetas externas pavimentadas en 2,50 m de ancho. Si bien la autopista es libre fue proyectada para circular con peaje por lo cual cuenta, además de los accesos extremos, con nueve intercambiadores cuyos pavimentos asfálticos la vinculan con la RN 11 y otros caminos nacionales y provinciales. La superficie total de las calzadas es de 2.600.000 m² y las banquetas de 860.000 m².

A los efectos de la programación de las tareas de mantenimiento y reparación la autopista ha sido dividida en cinco secciones de longitudes parciales 30 km a partir del extremo Rosario. Ellas son: Sección I, Km 0-Km 32 (Rosario-Villa de la Ribera); Sección II, Km 32-Km 65 (Villa de la Ribera-Monje); Sección III, Km 65 - Km 95 (Monje-Arocena); Sección IV, Km 95-Km 125 (Arocena - Desvío Arijón); Sección V, Km 125 - Km 156 (Desvío Arijón-Santa Fe).

El pavimento de las calzadas principales está conformado de la siguiente manera: recubrimiento de suelo seleccionado (espesor) 0,20 m; subbase inferior de suelo cal (3%) 0,13 m; subbase superior de suelo arena cal (3%) 0,13 m; base inferior arena asfalto 0,08 m; base superior concreto asfáltico (TM 1 1/2") 0,08 m; carpeta concreto asfáltico (TM 3/4") 0,06 m.

Las banquetas pavimentadas fueron constituidas así: base granular estabilizada con cal 0,16 m; carpeta arena asfalto 0,06 m.

Las capas asfálticas cumplieron con las exigencias especificadas utilizándose en las mezclas las siguientes proporciones de cemento asfáltico 50-60: base arena asfalto 7%; base concreto

* Tecnología del Asfalto.

asfáltico 4,5%; carpeta concreto asfáltico 5,5%.

Los agregados triturados (grueso y fino) provinieron de canteras de Córdoba y la arena silícea del río Paraná. No se utilizó relleno mineral en el concreto asfáltico dado el aporte natural de los agregados.

La dosificación de la capa reciclada resultó: agregado grueso triturado 40%; agregado fino triturado 38%; arena silícea 22%.

III. DEFINICION DEL PROYECTO A EJECUTAR

Durante el largo período de la autopista librada al servicio público, aproximadamente 20 años, se realizaron tareas puntuales de conservación, con excepción de la Sección I donde en 1980 se hizo un recapado de 7 cm de espesor con concreto asfáltico extendido sobre las calzadas y las banquetas pavimentadas.

La evaluación del estado de las calzadas, realizado el año próximo pasado por la DPVSF, arrojó el siguiente resultado:

- Oxidación de la capa superficial con envejecimiento del betún y desprendimiento del árido, dando lugar a la aparición de una superficie rugosa (foto 1) en el 95% del total de las calzadas.
- Ahuellamiento, sin fluencia lateral peligrosa, más pronunciado en la trocha de carga (10 a 18 mm). Se manifiesta en un 45% del total.
- Fisuras y grietas, en su mayoría longitudinales, que han permanecido estables por mucho tiempo. Abarca un 5% del total.
- Fisuras de fatiga de la calzada en sectores localizados que requieren bacheo asfáltico, en un 5% de la superficie del pavimento.

En las banquetas se observó una oxidación general en la superficie y baches en diferentes lugares, especialmente contra el borde de las calzadas principales, lo que demandará la ejecución del correspondiente arreglo.

Por razones presupuestarias el trabajo a realizar fue limitado a la Sección III que mostraba mayor necesi-

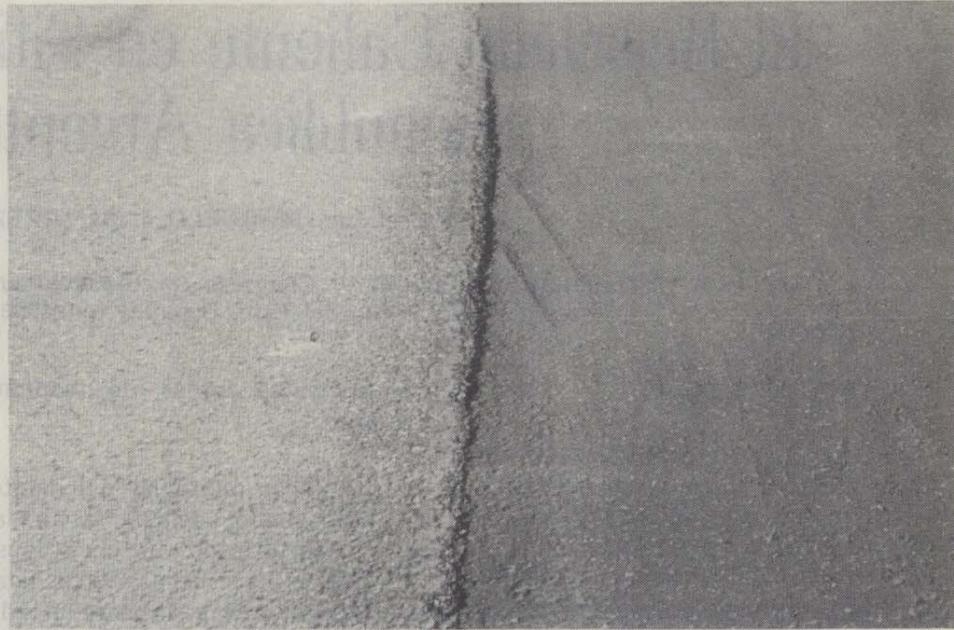


Foto N° 1. Calzada existente, lado izquierdo aspereza pronunciada (desprendimientos), lado derecho reciclado con capa sobrepuesta (2 cm).

dad de reparación. En consecuencia se realizaron en la misma ensayos de las características del betún de la capa superficial (3 cm) y se completó la deflectometría existente con una medición actualizada. Se debe destacar que esta última tarea coincidió con un período de sequía muy prolongado que puede haber influido en el resultado obtenido.

Los ensayos pusieron en evidencia un fuerte endurecimiento del betún en ambas calzadas acusado por los bajos valores de la penetración y elevadas viscosidades a 60°C. El punto de ablandamiento resultó superior al del betún original y el porcentaje prome-

dio del asfalto en la mezcla fue algo menor que el proyectado (cuadro 1).

De la secuencia deflectométrica (con la reserva señalada para el año 1988) surgiría que si bien hay una tendencia a desmejorar, la estructura del pavimento se mantendría en condiciones no críticas (cuadro 2). Estaríamos entonces en la situación correspondiente al estado 3° indicado en I.

La DPVSF evaluó el estado del pavimento existente y proyectó su acondicionamiento final comparando dos alternativas equivalentes:

- ejecución de un refuerzo conven-

Cuadro 1
CARACTERISTICAS DEL BETUN DE LA MEZCLA EXISTENTE

ENSAYO	calzada ascendente		calzada descendente	
	trocha		trocha	
	externa	interna	externa	interna
Porcentaje betún (%)				
Promedio	5,21	5,20	5,20	5,10
Desviación	0,21	0,24	0,18	0,15
Variación %	4,0	4,6	3,5	2,9
Penetración (1/100 mm)				
Promedio	16,5	14,8	21,3	19,0
Desviación	5,8	4,2	5,6	7,6
Variación %	35	28	26	40
Punto ablandamiento (°C)				
Promedio	78,5	72,0	68,3	71,0
Desviación	11,6	4,1	4,5	3,7
Variación %	15,0	5,7	6,6	5,2
Viscosidad 60°C (poise)				
Promedio	126.000	196.000	105.000	175.000

Nota: los resultados corresponden a los 3 cm superiores

cional de concreto asfáltico de 6 centímetros de espesor;

b) reciclado superficial caliente en cuatro centímetros de espesor aproximadamente (13/4") y una capa nueva sobrepuesta de concreto asfáltico de dos centímetros (1") en la misma operación.

La ventaja económica de la segunda alternativa (casi un 40%) y el hecho de contar con dos equipos de reciclado adquiridos a Cutler Repaving Inc. (USA) fueron razones decisivas para optar por esta solución a igualdad de condiciones técnicas.

En cuanto a las banquetas pavimentadas, se proyectó un bacheo intensivo en los lugares afectados y un reciclado superficial de 1,50 m de ancho en cada una, sin capa sobrepuesta.

IV. DESCRIPCION DEL TRABAJO

La obra realizada en la Sección III de la autopista Rosario-Santa Fe, sobre 450.000 m² de calzadas y 90.000 m² de banquetas, se hizo con intervención directa de la DPVSF actuando su personal especialmente en la conducción de los equipos de reciclado Cutler previo un adiestramiento intensivo bajo la dirección de la empresa proveedora de los mismos. Durante esta operación hecha en un camino secundario (acceso a Barrancas) se ajustaron los diversos sistemas operativos y auxiliares de las máquinas.

Como en anteriores publicaciones (2) (3) hemos explicado detalladamente el procedimiento constructivo del RCS haremos en esta oportunidad un breve relato del trabajo.

La tarea se inició en el mes de diciembre de 1988 haciéndose primero un reconocimiento del estado de la obra para detectar zonas de probable bacheo, especialmente en banquetas, y el sellado de algunas grietas muy pronunciadas.

Cada sector en operación fue al principio barrido para eliminar el polvo y suciedad de la superficie.

Los equipos del reciclado se dispusieron uno a continuación del otro (la recicladora adelante) separados de unos 30 m para permitir las maniobras de los camiones transportadores de mezcla asfáltica nueva que alimen-

Cuadro 2
DEFLEXIONES Y RADIOS DE CURVATURA (SECCION III)

Período	calzada ascendente				calzada descendente			
	d(1/100mm)	R(m)	Rd	R/d	d	R	Rd	R/d
1982	61	114	6954	1,87	63	130	8190	2,06
1987	74	98	7252	1,32	81	97	7857	1,20
1988 (x)	61	153	9272	2,49	82	100	8200	1,22

(x) Período de sequía prolongado

tan la repavimentadora. De este modo la primera máquina inició las operaciones calentando y escarificando la calzada en una profundidd de una pulgada (25 mm) para inmediatamente remezclar el material recuperado, incorporar la emulsión rejuvenecedora, volver a mezclar, nivelar y precompactar la mezcla reciclada con la plancha vibradora de la máquina, dejando así una superficie lisa y abierta para permitir la penetración a mayor profundidad del calor aplicado por la repavimentadora.

Esta última unidad a su vez repite las operaciones de la primera profundizando el corte que puede alcanzar un total aproximado de 40 mm (1 3/4"), remueve y remezcla todo el material

asfáltico y vuelve a incorporar emulsión rejuvenecedora hasta completar toda la cantidad prevista, continuando con la nivelación, extendido y precompactación con la primera plancha de la máquina. Durante estas operaciones la repavimentadora recibe en su tolva delantera mezcla asfáltica producida por una planta convencional, la transporta con unas correas hacia atrás depositándola sobre la superficie reciclada antes de la segunda plancha vibradora para salir con un espesor de 2 cm en este caso, formando un conjunto monolítico con la capa inferior según el perfil proyectado (fotos 2, 3 y 4).

En la operación final las dos capas asfálticas alcanzan un 87% de la com-

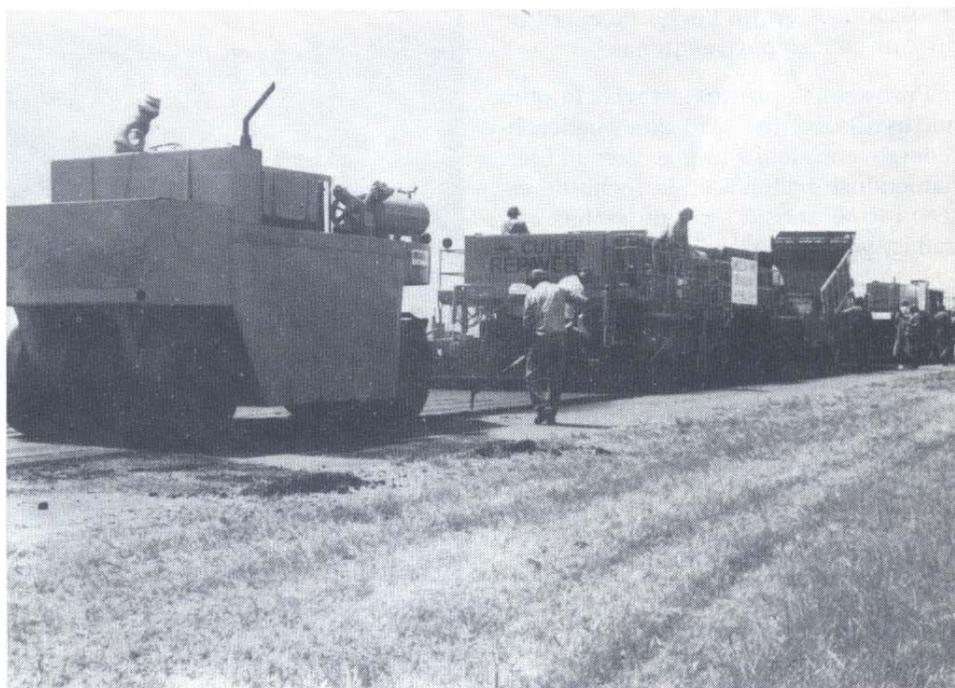


Foto N° 2. Tren de equipos del RCS y camiones con mezcla asfáltica. Detrás uno de los rodillos neumáticos de compactación.

pactación prevista bajo la segunda plancha terminándose el trabajo con un equipo de compactación formado por dos rodillos neumáticos de 10 t cada uno y tres aplanadoras lisas de 5-7 y 7-10 t de peso.

Dadas las condiciones del betún de la calzada, indicado en el cuadro 1, se calculó el porcentaje de rejuvenecedor necesario para obtener las características especificadas en la norma AASHTO M226, Tabla 2 (penetración entre 40 y 50 para el betún tratado). El porcentaje resultó de 1% del peso total de mezcla reciclada, o sea alrededor de 0,6 L/m²/pulgada de espesor de emulsión rejuvenecedora cuyo residuo es el 60%.

Con esta cantidad se reguló el flujo de las bombas de emulsión acorde con la velocidad de trabajo de los equipos igual a 5,5 m/minuto en promedio.

Durante la tarea se obtuvieron muestras del pavimento con la caladora rotativa, algunas tan solo cinco horas después de terminar la compactación, mostrando una perfecta adherencia entre las diferentes capas (base inferior existente, capa reciclada y capa de mezcla nueva) como se aprecia en la fotografía 4. Es decir, que la operación en caliente prescinde de cualquier riego de liga adicional.

El rendimiento operativo fue de unos mil metros cuadrados por hora trabajándose en un ancho de carril de 3,70 m con ambas máquinas.

Por razones presupuestarias la obra no tuvo la continuidad que puede obtenerse con los equipos disponibles, habiéndose reciclado a la fecha de este informe unos 25 km de ambas calzadas, sin operar en las banquetas.

En la foto 3 se aprecia el trabajo terminado en la progresiva Km 73, siendo de notar que la junta longitudinal resulta disimulada en razón del solapado de las capas contiguas al completar el ancho total de la calzada con el reciclado.

V. CONSIDERACIONES ECONOMICAS

1. Ahorro de costos

La ventaja económica de la solución adoptada (RCS) está justificada por el aprovechamiento de la totali-



Foto N° 3. Sector III, Km 73, vista del pavimentado con RCS terminado.

dad de los materiales de la calzada existente que pasan a integrar la capa reciclada.

En el nuevo perfil del pavimento dicha parte actúa de modo similar a la capa de recuperación de gálibo, o de nivelación, de la solución convencional y en el cálculo del costo del reciclado solo hay que considerar el valor de la ejecución (equipos-personal), el combustible para los quemadores (pro-

pano) y la emulsión rejuvenecedora, en este caso provista por Química Bonaerense de su planta en Roldán, Santa Fe, con producto base de YPF.

En la autopista Rosario - Santa Fe de haber utilizado la solución habitual (recapado) el costo de la misma habría estado encarecido por el precio de los insumos principales (agregados pétreos-asfalto) debido a los largos



Foto N° 4. Probeta extraída del pavimento a las 5 horas del RCS. Se muestra la capa reciclada formando un todo monolítico con las restantes. Abajo parte de la base de arena asfalto original.

transportes que requiere su provisión en obra (unos 400 km en cada caso).

El cálculo del precio unitario de ambas soluciones para las calzadas principales, realizado a octubre de 1988, arrojó los siguientes resultados (costo costo + factores incidentes)

- a) **Solución convencional** (6 cm conc. asfáltico) incluyendo riego de liga (ER1): 12,23 U\$S/m²
- b) **Sol. reciclado** (con 2 cm conc. asfáltico) incluyendo equipos y compactac. conc. asf.: 7,46 U\$S/m²

Economía: 12,23 - 7,46: **4,77 U\$S/m²** (39,0 %)

2. Ahorro de energía

En la actualidad se aconseja considerar la demanda de energía tanto como los costos económicos en el desarrollo de proyectos de pavimentos. Los métodos de construcción que requieren cantidades menores de energía deben seleccionarse sin sacrificar la calidad del producto final (4).

El trabajo realizado en la autopista Rosario-Santa Fe fue comparado, desde el punto de vista del consumo energético, con el método tradicional utilizando valores aportados por la bibliografía citada (4). Los resultados expresados en B.T.U. por kilómetro de autopista (dos calzadas) de la Sección III son los siguientes:

- a) Método convencional (6 cm conc. asf.) como recapado, consumo de energía: 3.355.275.000 BTU/km
- b) Recicl. cal. en sitio (+ 2 cm c. a.), consumo de energía: 1.904.522.875 BTU/km

Economía: 1.450.752.125 BTU/km (43 %)

3. Ahorro de materiales

En cuanto al balance de materiales en la comparación de los dos procedimientos, resultó por km (dos calzadas):

Materiales	Mét. conv.	Mét. RCS
Agreg. pétr. trit.	1.627 t	544 t
Arena silíceo	459 t	153 t
Cem. asf. (70-100)	144 t	38 t
Emulsión rejuv.	0	9 m ³
Riego de liga (ER1)	8 m ³	0

Se observa que la utilización del método RCS induce una importante

economía en el consumo de materiales comerciales.

VI. CONSIDERACIONES FINALES

El trabajo relatado, en la autopista Rosario-Santa Fe, cobra especial relevancia si se considera que es el primero de esa importancia realizado en Argentina, pudiéndose comparar con obras similares hechas en otros países (dentro de los planes del mantenimiento preventivo), especialmente Estados Unidos desde 1965.

Por eso resultará muy interesante y útil el seguimiento del RCS a través de periódicas evaluaciones que irán dando las pautas del comportamiento en relación con los factores del tránsito y clima del lugar.

Actualmente la DPVSF está haciendo la deflectometría de las calzadas recicladas para su comparación con los datos de los pavimentos anteriores al tratamiento, como así también los ensayos sobre las mezclas producidas y el betún modificado con reju-

venecedor, todo lo cual será motivo de un informe posterior. (*)

BIBLIOGRAFIA

1. D. D. Davidson, W. Canessa, S. J. Escobar, Recycling of substandard or deteriorated asphalt pavements. PAAPT Vol. 46, 1977.
2. M. J. Alvarez, Rehabilitación de los pavimentos asfálticos reciclado caliente en sitio. Carreteras N° 124, 1987.
3. M. J. Alvarez, Consideraciones sobre el reciclado caliente en sitio de pavimentos asfálticos. XXV Reunión Anual del Asfalto. Córdoba, 1988.
4. USA Department of Transportation (FHWA). Demonstration project N° 39 Recycling asphalt pavements Fort Miers, Florida, 1979.
5. Les Eighmey. In-place surface recycling/repaving of asphalt pavements in Florida, USA 1984.

(*) Después del reciclado se hizo una nueva deflectometría en la Sección (agosto 1989) que arrojó los siguientes resultados, que revelan una mejoría estructural:

Calzada ascendente			
d	R	Rd	R/d
57	150	8550	2,63
Calzada descendente			
d	R	Rd	R/d
59	181	10.679	3,07

ANEXO STANDARD SPECIFICATION FOR VISCOSITY GRADED ASPHALT CEMENT AASHTO - M 226-80

Tabla 2

ENSAYO	GRADO DE VISCOSIDAD		
	AC 20	AC 30	AC 40
Viscosidad, 60°C, poises:	2000 + 400	3000 + 600	4000 + 800
Viscos. 135°C, Cs mín.	300	350	400
Penet. 25C, 100s, 5gr mín.	60	50	40
Punto inf. COC, °C(°F) mín.	232(450)	232(450)	232(450)
Solub. triclor. % mín.	99,0	99,0	99,0
Ensayo s/residuo TFOT			
Pérd. calent. % máx. opc. (3)	0,5	0,5	0,5
Viscos. 60°C, poises, máx.	8.000	12.000	16.000
Duct. 25C, 5cm/m. cm mín. (1)	50	40	25
Spot test (Oliensis) cuando especific. (2) con:			
Solvente nafta st.	Negativo para todos los grados		
Solv. nafta-xileno, % xil.			
Solv. heptano-xil. % xil.			

(1) Si la ductilidad es menor de 100 en AC2,5, el material será aceptado si la duct. a 15,6°C (60F) es mínimo 100.

(2) El uso del spot test es opcional. Cuando se especifica se indicará si será usado solvente nafta st., o nafta xileno, o heptano xileno en determinar el cumplimiento del requisito y también, en el caso del solvente xileno, qué porcentaje de xileno deberá ser usado.

(3) El uso de la pérdida por calentamiento es opcional.

Nota: Esta especificación es aconsejada por el Estado de Alabama (USA) para asfaltos reciclados y mejorados. La tabla completa empieza con AC2,5 pero aquí ha sido resumida por razones de espacio.

Celebró la Cámara Argentina de la Construcción el Día de la Construcción

La Cámara Argentina de la Construcción en conmemoración del Día de la Construcción realizó el 17 de noviembre último su tradicional cena anual en el Patio Bullrich, de esta ciudad. Con la presencia del ministro de Obras y Servicios Públicos de la Nación, Dr. José R. Dromi, en representación del señor presidente de la Nación, Dr. Carlos Saúl Menem; del secretario de Obras Públicas

de la Nación, Dr. Rodolfo Barra; del nuncio apostólico, monseñor Ubaldo Calabresi; gobernadores, autoridades nacionales y provinciales, empresarios, etc., usó de la palabra en primer término el presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, Ing. Filiberto N. Bibiloni, haciéndolo posteriormente los Dres. José R. Dromi y Rodolfo Barra, cuyos textos a continuación publicamos.

DISCURSO DEL INGENIERO FILIBERTO N. BIBILONI

El aniversario en que conmemoramos el Día de la Construcción contiene en esta oportunidad significados especiales.

Por años hemos llegado a esta celebración en medio de la prolongación de una crisis en que se debatía el país y pese a haber mantenido nuestra fe y nuestro espíritu de lucha no podíamos evitar reconocer que se mantenía una situación no deseada.

El análisis que se efectuaba demostraba que no se salía de la gravedad crítica así creada.

Pero nos ha sacudido a partir de la instauración del nuevo gobierno surgido democráticamente de un proceso electoral inobjetable un viento vivificante que pensamos nos podrá sacar de una crisis endémica.

Nos place comprobar como la claridad y sinceridad de propósitos explicitados en los planes del nuevo gobierno y las consecuentes rápidas medidas de implementación concordantemente dispuestas han logrado transformar el panorama de pesimismo que nos invadía en una tendencia que apunta indudablemente al resurgimiento argentino.

Es por ello que nuestra reciente Convención Anual reunida hace poco más de un mes en Mar del Plata pudo emitir una declaración que se inicia con esta elocuente frase: "Hemos celebrado esta Convención bajo el signo de la esperanza".

Debemos repetir con el Sr. presidente de la Nación conceptos que en bien hallada síntesis expresan que ha llegado a su fin la Argentina de la frustración y el atraso.



El presidente de la Cámara Argentina de la Construcción al iniciar sus palabras. Sentados, monseñor Ubaldo Calabresi y el Dr. José R. Dromi.

Las situaciones que inhabilitaron nuestras mejores energías y los caminos que recorrimos no nos conducían a las soluciones que esperábamos ansiosamente.

Nos habíamos apartado inconscientemente del mundo de la realidad, del progreso y del adelanto, al que presto debemos retornar.

Hemos así adherido a los principios que emergen de la revolución productiva y de la economía popular de mercado.

Aquella porque pone en marcha las energías de la nación orientadas a incrementar los bienes de producción, la inversión de capitales, la creación y ampliación de fuentes de trabajo, la mejora de las condiciones sociales que posibilita el aumento productivo, la adopción de nueva tecnología y to-

do lo demás que por añadidura fomenta el progreso y adelanto.

Y así se revierte la tendencia a la inversión especulativa cuyos réditos son improductivos y no auspician las iniciativas de actividades signadas por el esfuerzo del trabajo y el riesgo.

Por su parte la economía popular de mercado según la propia definición presidencial es la que respeta el interés nacional y la justicia social, la que resume el ejercicio legítimo de la libre iniciativa individual y comunitaria y que funciona con tanta libertad como sea posible y con la menor regulación que sea imprescindible.

Como corolario se define que la economía popular de mercado rescata la tradición de libertad económica universal con los principios valorativos del cristianismo.

Y son sus principios clave: la genuina competencia, la seguridad jurídica, la estabilidad económica, la valoración social de la inversión y la ganancia legítima.

Ante tales definiciones que para esta Cámara encuadran dentro del sistema occidental de democracia pluralista, y del estado de derecho y libertad económica, pilares básicos del desarrollo individual y colectivo, acordamos nuestra adhesión y prestamos nuestra colaboración.

Queda ahora la enorme acción a desplegar para concretar tan altos propósitos y aquí no dudamos de la adhesión de todo el pueblo argentino cuya madurez ha adquirido la conciencia del cambio y transformación que necesitamos para encolumnarnos en la vía del progreso y la modernidad.

Es también para la industria de la construcción asumir un desafío pues las circunstancias advenidas abren un marco distinto para su actuación.

Si nos referimos al sector público que tradicionalmente se ocupaba con exclusividad de aportar y financiar las inversiones para la ejecución de los planes de obras públicas, ocurre ahora que cada vez más se recortan esos recursos que justamente se destinan a la construcción y mantenimiento de la infraestructura indispensable (salud, educación, comunicaciones, etc.) y que no pueden sustraerse ni suprimirse en grado que no puedan atender mínimamente a esas necesidades impostergables de la población. Este tipo de inversión pública no es fácil de sustituir ni absorber por el capital privado y en parte lo debe asumir el Estado. Deben hacerse esfuerzos para recortar el gasto común del Estado que en ciertos rubros encubre privilegios o subsidios de algunos sectores y al contrario de lo que es una genuina inversión pública reproductiva, representa un gasto improductivo.

Se han abierto otras soluciones como es requerir al capital privado allegue fondos que se aplicarán a realizar o mantener obras por otros sistemas como los de concesión y explotación de tales emprendimientos.

O bien aprovechar los acuerdos internacionales que prevén la financiación para la ejecución concertada de proyectos respecto a los que se fomen-

ta la inversión externa, aunque cuidando que los procesos adjudicatarios se basen en la licitación o concursos públicos y resguardando la concurrencia por sí o en forma asociada de la empresa local.

También los préstamos de asistencia de la banca internacional, como los del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, posibilitan ejecutar proyectos en áreas específicas como la vivienda, la vialidad, la energía o los emprendimientos regionales que se promueven como factor de desarrollo.

En este sentido cabe mencionar la experiencia internacional sobre nuevas alternativas de realización de obras públicas de infraestructura y servicios que se orientan a lo pragmático y utilitario.

Se trata de los proyectos denominados BOT (Built-Operate-Transfer) es decir, construir, operar y transferir las obras y servicios realizables mediante la combinación de recursos públicos, privados y financieros nacionales e internacionales.

Estos proyectos se apoyan en los mecanismos de la concesión pero con singularidades que pueden convertirlos en más sencillos o similares a los contratos tradicionales de construcción con cláusulas de pago diferido en base a recaudación de peaje dentro del proceso normal de cobro. Y por supuesto admiten la variedad de otras soluciones según los casos.

Estas experiencias han dado resultado en países desarrollados (caso túnel canal de la Mancha) como en subdesarrollados, tal caso en países sudasiáticos, y puede esperarse un perfeccionamiento de estas prácticas que también han contado con resistencias burocráticas.

En cuanto al sector privado, prácticamente paralizado en cuanto a la realización de obras, sea en edificación urbana como industrial o comercial, su reactivación resultará de que justamente empiecen a funcionar los resortes que deben reactivar la economía, a través de que se concreten genuinas corrientes inversoras que multipliquen las oportunidades de obras y negocios que el país está ávido de llevar a cabo.

Nuestra industria que ha sufrido la paralización o una intensa disminución

del ritmo de su actividad, ha tratado de mantener con sacrificio sus organizaciones empresarias pese al alto costo de equipos ociosos y de seguir contando con un personal humano apto y calificado, todo lo cual la habilita ni bien se ofrezcan las oportunidades para acometer con capacidad y eficiencia los requerimientos que se le planteen.

Por tales motivos debo decir con optimismo que nuestra industria de la construcción está alistada y dispuesta a brindar su mejor colaboración a los planes de reactivación trazados o a trazarse para despertar el resurgimiento argentino.

Nuestra Cámara nació junto con la gran industria de la construcción en el país y desde hace 53 años ofrece y aporta su experiencia a las autoridades públicas para sostén de los planes gubernamentales orientados a satisfacer las necesidades de la población.

Como ejemplo de este aporte es oportuno mencionar que durante esta semana de nuestra industria hemos celebrado con un considerable éxito el Foro Académico y el 2º Congreso de Obras Públicas Municipales, cuyas conclusiones formarán parte de nuestra colaboración al país.

Grandes empresas, aquellas que construyeron toda nuestra infraestructura; empresas medianas y pequeñas, aquellas que han actuado en todos los rincones del país no se circunscriben sólo a apoyar las labores materiales o las específicas referidas a las contrataciones de obra, sino que a través de nuestra Cámara también cumplen con actividades culturales que hacen tanto a la realización de congresos o convenciones donde se realizan y tratan problemas específicos de la construcción, o sostienen centros de capacitación técnica y artesanal donde se forma y adiestra personal especializado o bien difunden publicaciones, promueven conferencias y otros actos con el propósito de extender y hacer conocer las innovaciones y adelantos de la ciencia y tecnología aplicadas a la construcción.

He querido a través de los anteriores conceptos describir a grandes rasgos tanto nuestro estado de ánimo en estos momentos que es de amplia entrega y disposición para participar y anovar las nuevas políticas que el gobierno ha decidido promover en lo

económico como también adherirse en cuanto a lo político, a la consolidación de la unidad y pacificación nacional expresadas a través de decisiones que buscan reunir a todos los argentinos bajo el manto de una aspiración común como es la de lograr el progreso y el bienestar de nuestra nación.

Diría al fin al señor Presidente y por su intermedio a todo el país que nuestra industria de la construcción está en pie, con ánimo fortalecido y dispuesta a brindar su esfuerzo y trabajo en consonancia con las políticas trazadas por el gobierno dentro del marco de la libertad, la iniciativa privada y la unidad nacional.

PALABRAS DEL DOCTOR JOSE ROBERTO DROMI

Quiero esta noche retribuirles, en nombre del presidente de la República, la profunda satisfacción que el Presidente tiene de compartir espiritualmente este encuentro, que se encuentra impedido de asistir por razones de riguroso calendario en la carrera burocrática y de la lucha presidencial.

Hoy es un onomástico de coincidencias, del reencuentro y un onomástico donde el gobierno festeja y celebra su reencuentro, su retorno. Donde hoy la Cámara Argentina de la Construcción, en este renovado 17 de noviembre, también festeja el reencuentro de refundar la industria, y un sacrificio. Un sacrificio donde nosotros, desde el gobierno, venimos agradecidos a compartir con ustedes esta mesa, en donde está presente, sin lugar a dudas, la presencia inigualable e insuperable que nos bendice desde lo alto este esfuerzo que estamos haciendo todos los argentinos, porque refundar la República y reconsolidar un estilo y un diseño de vida en democracia y en paz, que nos posibilite un crecimiento con justicia social, pero sí también como ustedes nos han invitado a compartir la mesa, el gobierno los invita a compartir también algunas reglas básicas que la convivencia exige en la democracia de la República que vamos a refundar.

En nombre del presidente de la República los invito a que podamos los argentinos compartir la responsabilidad, a que podamos compartir el sacrificio del cambio, a que podamos

compartir la solidaridad y la transformación en esta ecuación equilibrada de capital y trabajo, a que podamos compartir el riesgo, a que podamos compartir el esfuerzo de ayudar a los que menos tienen, a que podamos compartir la lucha por consagrar un país en donde no se le tenga miedo a la libertad, a que podamos compartir una industria que en la actividad desarrolle bajo las reglas de la libertad con riesgo y no con la tutela simple del patrocinio infinitamente estatal, a que podamos compartir, diríamos, este nuevo modelo que sin miedo a la libertad, con la base de la competencia, quiera que también se pueda tratar el trabajo. Quiera que se pueda partir la renta en la escasez, quiere también que se pueda compartir el trabajo en la escasez, quiere que se pueda compartir entre los grandes y los medianos y los pequeños, equilibrada y justicieramente, en el marco de la rentabilidad que puede una industria tan importante como la de ustedes, quiere que podamos compartir, en suma, este esfuerzo donde se conjuga el verbo trabajar, trabajar y trabajar.

Es este esfuerzo de compartir con la misma alegría que compartimos la mesa en este momento, el esfuerzo, la recta, el trabajo, el sacrificio, la riqueza, el esfuerzo y las vicisitudes de la desgracia y la miseria, creo pues que la Argentina tiene un camino esperanzado en el reencuentro y en el triunfo, este compartir significa derogar para siempre el privilegio, el subsidio, la ventaja, la vecindad circunstancial por los que mandan, donde pareciera ser que la amistad con la autoridad depara mejores sombras que la lejanía en el poder, que esta tiene que ser una historia del pasado, una Argentina absolutamente renovada, con un vigor moral donde nosotros le demos, definitivamente, nuestra energía moral, desde la más íntima, por lo más recóndito de nuestras fuerzas morales y espirituales, para que también liberemos la energía material y así los argentinos reencontremos la confianza en este estilo, en este modelo, en este diseño, es esta forma republicana de vivir, también de reencontrarnos con lo que tenemos, que es de nosotros, y no está a disposición de todos los argentinos en esta coyuntura tan grave de la crisis nacional.

En suma, estamos desafiados por los temores. Basta de miedos. Creo

que tenemos que terminar con las acechanzas, el no te metas, en no hagas, no arriesgues, no aplaudas, no festejes, de dar vuelta la cara. Creo que eso es pasado, no le tengamos miedo a la libertad, porque este es el último desafío. La libertad se asume, porque, como dijo León Resel, "es el don más perfecto de la naturaleza humana" y si nosotros claudicamos, esta libertad de hoy, sin ninguna duda, seremos esclavos sobrevivientes por haber renegado de esta libertad originaria donde la sociedad toda nos está mirando para que como dirigentes, y en el marco de la concertación, podamos precisamente revitalizar esa energía moral que a veces ha parecido doblarse.

Para concluir, creo pues que el protagonismo del sector está a la vista.

No podemos hacer promesas concretas, no valdrán las pequeñas promesas, lo que vale es, sin ninguna duda, es la esperanza real que está en cada uno de ustedes y si está en ustedes está en el gobierno, porque el gobierno siempre vigilará, vigilará, este reparto equitativo que el esfuerzo para triunfar, para desarrollar, y también, para compartir una renta social que es de treinta y dos millones de argentinos.

Muchas gracias, y en nombre del presidente de la República, que tengan ustedes y la industria de la construcción un futuro venturoso, porque el de ustedes es de todos.

DEL DOCTOR RODOLFO BARRA

El señor Presidente de la Cámara Argentina de la Construcción acaba de señalar que el Día de la Construcción que hoy festejamos tiene en estos momentos una especial significación.

Efectivamente el país todo, y como destacada parte integrante del mismo la industria de la Construcción, vive inmersa en una profunda crisis.

Una crisis recurrente, que tuvo su grave eclosión durante el primer semestre de este año, nos colocó a los argentinos frente a la realidad y, por imperio de esa realidad, ante la necesidad imperiosa de resolver una disyuntiva que ya es definitiva, perecer

como Nación o transformarnos sustancialmente.

El Proceso de Reforma del Estado con el que se halla firmemente comprometido el Gobierno Nacional es la respuesta que ofrecemos y con la que convocamos a la Comunidad.

Reformar el Estado significa:

- Definir su papel en la vida social.
- Dimensionar adecuadamente su estructura administrativa.
- Otorgarle racionalidad a sus decisiones.
- Brindarle eficiencia para satisfacer las demandas comunitarias.

En síntesis convertirlo en un instrumento apto para la realización del Bien Común, razón de ser y causa final de la existencia misma del Estado.

Definir el papel del Estado en la vida social significa una acabada valoración de su calidad de supremo órgano comunitario destinado a la justa resolución de los conflictos sociales.

El Estado no es, por naturaleza un productor de bienes y servicios, lo que debe encontrar en la actividad privada el ámbito más propicio para su gestión.

Es cierto que, circunstancialmente, el logro del Bien Común puede obligar a asumir aquel rol pero esto no puede sino tener una limitación temporal y un carácter excepcional. El olvido de estos principios provoca la hipertrofia del sector público y la consiguiente atrofia de la iniciativa y la actividad privada.

Después de referirse el Dr. Barra a la administración pública, expresó:

No había pasado un mes de asumido cuando el nuevo gobierno envió al Congreso dos Proyectos de Ley que en lo inmediato y frente a la situación de emergencia pueden ser caracterizados como herramientas indispensables para afrontar la crisis. Y el Congreso los sancionó en las leyes que llevan los números 23.696 y 23.697.

En especial a partir de la primera de ellas se comenzó a ejecutar la re-

forma en cumplimiento del expreso mandato legislativo.

Así ya se encuentran en ejecución los procesos de privatización de ENTel., Ferrocarriles Argentinos, ELMA, los procesos de concesión en áreas de Obras Sanitarias y Gas del Estado, el programa de concesiones para la ejecución de obras de conservación, mantenimiento y ampliación de la red caminera en jurisdicción de la Dirección Nacional de Vialidad.

También ya se ha dado el marco normativo que posibilita la ejecución de obras públicas concebidas por la iniciativa privada, con un sistema ágil que a la vez que garantiza a las ineludibles exigencias del interés público, desburocratiza la concepción integral del emprendimiento dándole las suficientes seguridades al iniciador, al empresario que concibió el proyecto, de que su planteo será respondido por la Administración, y que su iniciativa será premiada sin contradecir los principios de competencia, igualdad y publicidad rectores de toda contratación administrativa.

Han pasado sólo cuatro meses en un momento tan crítico y en circunstancias sociales tan complejas y la reforma del Estado ya empieza a tener contenido real, deja de ser un anuncio para convertirse en una realidad palpable, en una construcción presente destinada a ser una obra concluida con un plazo muy breve de ejecución.

Naturalmente que este proceso tiene obstáculos, de lo contrario no sería una verdadera acción transformadora.

Con respecto a la industria de la construcción, manifestó el Dr. Barra:

La construcción fue particularmente golpeada por la explosión inflacionaria que se desencadenó durante el primer semestre de este año. Contratos paralizados, afectados de una manera sustancial en su ecuación económica financiera, y un grave pasivo por parte del comitente estatal. Es difícil también resolver estos problemas en muy poco tiempo. También aquí la Ley de Reforma del Estado ha sentado las bases que posibilitan esa solución, contando siempre con el espíritu de sacrificio del sector, sacrificio que tantas veces se le demandó, que tantas veces cumplió y que no

dudamos, hoy también se encuentra dispuesto a ofrecerlo en aras del Bien Común. A partir de este reordenamiento y paralelamente a él, es nuestra obligación diseñar un programa de obras públicas posible, adecuado nuestra realidad económica, sobre todo teniendo en cuenta que lo primero que hay que atender es el justo clamor de los carenciados, pero siempre recordando que la mejor manera de responder a ese clamor es brindando oportunidades de trabajo. Y aquí también es oportuno repetir que la construcción es madre de Industrias y es la gran fuente de trabajo, del trabajo que dignifica porque no es una dádiva, sino nada más ni nada menos que el cumplimiento del mandato Divino.

Es en este sentido que la Cámara Argentina de la Construcción y las empresas constructoras en general colaborarán, seguramente, con las autoridades provinciales y municipales para diseñar los proyectos que puedan poner en práctica el plan de emergencia del empleo establecido en el capítulo IX de la Ley de Reforma Administrativa en orden a la ejecución de obras públicas que ocupen mano de obra intensiva.

No hay revolución productiva y economía popular de mercado sin una reactivación de la industria de la construcción pero para ello debemos trabajar juntos, ayudar en nuestro sector a la reforma del Estado, aguzar la imaginación empresaria para la concepción y realización de proyectos que sólo la fecundidad de la iniciativa privada puede impulsar.

Es tiempo de crisis y tiempo de esperanza, como bien lo señaló el Ingeniero Bibiloni. Pero no es tiempo de meros anuncios sino de realizaciones concretas. Muchas de estas ya las hemos hecho en estos pocos cuatro meses de Gobierno y Administración. Otras están muy próximas a convertirse en realidad. Que este festejo del Día de la Construcción pueda ser recordado en el futuro como un momento fundacional, como el inicio de una obra, la construcción de una nueva Argentina, en la que todos somos comitentes y contratistas, porque de ello, de su ejecución según sus condiciones de calidad y plazo depende el futuro de cada uno de nosotros y de las generaciones que nos siguen.



ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

PREMIO "ING. JUAN AGUSTIN VALLE"

Auspiciado por el Instituto del Cemento Portland Argentino

EL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS EN SU REUNION DEL 31 DE JULIO HA RESUELTO, CON LA PARTICIPACION DEL INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO, SOCIO FUNDADOR DE ESTA INSTITUCION, CON AMPLIA EXPERIENCIA EN MATERIA VIAL, Y CON MOTIVO DE CONMEMORAR EL CINCUENTENARIO DE SU FUNDACION, ABRIR UN CONCURSO DE TRABAJOS TECNICOS EN EL CORRIENTE AÑO DE 1989, EN MEMORIA DEL ING. JUAN AGUSTIN VALLE, QUIEN FUERA EL PRIMER DIRECTOR TECNICO DE ESE INSTITUTO Y UNO DE LOS MAS ENTUSIASTAS ESPECIALISTAS VIALES EN LA GESTION DE LA LEY NACIONAL DE VIALIDAD N° 11.658, PROMULGADA EN 1932.

BASES

- 1º) Instituir el Premio "Ing. Juan Agustín Valle" para el concurso abierto que la Asociación Argentina de Carreteras con el auspicio del Instituto del Cemento Portland Argentino realizará en el presente año 1989.
- 2º) El trabajo, objeto de este premio, será seleccionado entre los que se presenten en la Asociación Argentina de Carreteras, Paseo Colón 823, 7º piso, antes del 31 de mayo de 1990 y el que versará sobre el tema que se detalla al pie.
- 3º) Establecer un primer premio de U\$S 2.000 para el mejor trabajo presentado.
- 4º) El jurado que estudiará los trabajos y otorgará el premio estará integrado por un representante del Consejo Directivo de la Asociación Argentina de Carreteras, un representante del Instituto del Cemento Portland Argentino y un docente especialista en la materia, perteneciente a una universidad nacional.
- 5º) El jurado podrá declarar desierto el premio instituido.
- 6º) El trabajo a presentar deberá ser inédito y de una extensión no mayor de 25 carillas, incluidos cuadros, gráficos y fotografías, en tamaño carta, escrito a máquina a doble espacio, en original y tres copias. Estarán precedidos por un resumen de no más de 300 palabras.
- 7º) Podrán participar de este concurso todos los profesionales del país.

TEMARIO

Pavimentos Rígidos

1. Estudio, proyecto y diseño estructural.
2. Subrasantes y subbases. Capacidad y uniformidad de soporte. Bombeo. Erosionabilidad.
3. Materiales. Hormigón. Tecnología.
4. Factor de seguridad de cargas. Frecuencia. Fatiga. Vida útil y de diseño.
5. Determinación de espesores. Aplicación de programas de computación. Juntas. Tipos y distribución.
6. Armaduras en los pavimentos convencionales.
7. Banquinas pavimentadas con hormigón. Su influencia en el diseño del pavimento.
8. Pavimentos no convencionales. Compactado con rodillo. Con armadura continua. Con fibras. Pretensado. Con armadura estructural. De hormigón compuesto. Con bloques de hormigón.
9. Ensanche y recubrimiento con hormigón de pavimentos rígidos y flexibles. Reciclado de pavimentos de hormigón.
10. Construcción. Modernos equipos con moldes deslizantes. Ejecución de juntas. Práctica del aserrado.
11. Condiciones para la recepción. Resistencia. Terminación superficial. Lisura para el rodamiento. Enseñanzas de camino de ensayo de la AASHO.
12. Durabilidad del pavimento de hormigón. Influencia del clima y del tránsito.

Diseño y construcción de un tramo experimental de hormigón compactado con rodillo de aplicación vial, HCRV, en la provincia de San Juan

Por los Ings. JUAN A. GALIZZI,* CARLOS R. CHIAPPERO,** EDUARDO MORENO***
y GUENTHER C. DOLLING****

INTRODUCCION

Enmarcado dentro del programa de realización de tramos experimentales de pavimentos resueltos con HCRV que viene efectuando el Instituto del Cemento Portland Argentino en distintas zonas de nuestro país, se llevó a cabo en la provincia de San Juan, mediante convenio con la Dirección Provincial de Vialidad, un nuevo tramo experimental, motivo del presente trabajo.

La obra se ejecutó durante los días 27 y 28 de junio de 1988 en la ruta provincial N° 1, Sección Calle Rastreador Calivar - Calle Coll, en una longitud de 120 m y un ancho de 7,20 m.

OBJETIVOS

Describir el proceso de estudio y ejecución del tramo experimental y aportar las observaciones pertinentes que puedan ayudar a mejorar obras futuras con esta nueva tecnología. Dentro de este propósito se destaca que no fue intención realizar una investigación analítica de carácter académico sino que, apoyándose en la experiencia de tramos anteriores, corroborar las situaciones ya detectadas para obtener la dosificación adecuada a las características de los materiales locales.

Asimismo, para perfeccionar aspectos constructivos y continuar avanzando en el conocimiento sobre nuevos materiales intervinientes, se analizaron los efectos derivados del empleo de aditivos fluidificantes retardadores de fraguado, así como diferentes tipos de cemento.

* Docente Universidad Nacional de Córdoba, Asesor del I.C.P.A. ** Docente Universidad Nacional de San Juan, Jefe Dpto. Estudios y Proyectos D.P.V.S.J. *** Docente Universidad Nacional de San Juan, Jefe División Proyectos y Cálculos D.P.V.S.J. **** Jefe Seccional San Juan del I.C.P.A.

EMPLAZAMIENTO DEL TRAMO

Siendo conveniente por razones de buena terminación asegurar el suministro continuo del HCRV desde planta de producción al equipo de distribución, de manera que este último no se detenga, se decidió el emplazamiento del tramo frente a la planta de producción prevista, con lo que se logró disminuir:

- a) la falta de relación entre la producción de planta, 15 a 20 m³/h, y el consumo de la terminadora, 45 m³/h;
- b) el riesgo de que con distancias significativas de transporte aumentarían los problemas de posible discontinuidad de suministro y de la necesaria fluidez de comunicación entre producción y ejecución;
- c) la falta de tiempo para efectuar una distribución eficaz sin riesgo de perturbar el proceso de inicio de fraguado.

MATERIALES

Agregados inertes. Fueron definidos de manera que no representaran ninguna exigencia especial con respecto a los habitualmente empleados en la elaboración de hormigón tradicional en la zona. Por lo tanto se tomaron muestras de los acopios existentes en la planta de elaboración de las dos fracciones componentes, gruesa y arena, provenientes de los yacimientos aluvionales del río San Juan. Se destaca además que la formulación de las proporciones de mezcla entre agregado grueso y arena surgió de aplicar el Método de Representación Paralela con los límites granulométricos previstos para obtener una curva lo más continua y centrada posible, con respecto a los valores límites prefijados en los antecedentes consultados (I). Ver tabla n° 1.

Cemento. No obstante haber deci-

dido el empleo de cemento puzolánico a granel por sus características de mayor tiempo de inicio de fraguado y siempre con miras a lograr el máximo de tiempo disponible para las tareas de distribución y compactación, se realizaron también estudios paralelos de dosificación con cemento normal a efectos de, eventualmente, detectar diferencias de comportamiento que establecieran en forma excluyente la conveniencia o no del empleo de un determinado tipo.

Ambos tipos de cemento, tanto la investigación previa como para la ejecución del tramo, fueron provistos por la Fábrica San Juan Loma Negra C.I. A.S.A. Ver tabla n° 2.

Agua. Se empleó agua potable provista por O.S.S.E., la que es de uso habitual en la zona.

Aditivos químicos. Se efectuaron estudios de comienzo y fin de fraguado, con y sin aditivo fluidificante, con leve efecto retardador y reductor de agua, marca Darex, tipo W.R.D.A. con Hycol (IRAM 1663).

Asfaltos. Para realizar el riego de curado se empleó asfalto diluido tipo E.M. 1.

DOSIFICACION

Estudiados los materiales y determinadas todas sus características se procedió a dosificar la mezcla, con 10, 12 y 14% de cemento en peso, incorporado a la mezcla de agregados inertes.

Como entorno granulométrico para valorar la aptitud se adoptó el aconsejado por las normas españolas, para un T_{max} de 20 mm, adaptado a la Norma IRAM 1501 en lo referente a tamices y que se encuentra en la bibliografía indicada.

Satisfecha esta comprobación se procedió a la elaboración del HCRV,

ensayando con el 5, 5,5 y 6% de humedad referida al peso seco de la mezcla. Estos porcentajes surgieron a partir del valor de Hopt. para Dmax determinada con el ensayo VN-E 5-67 variante V.

Con estas humedades, para los porcentajes de cemento indicados, se procedió a confeccionar probetas para ruptura a tracción por compresión diametral (IRAM 1658) obteniéndose los resultados cuyo resumen figura en la tabla nº 3, determinándose además la dispersión de resultados.

La elección del método brasileño de ensayo (tracción por compresión diametral) respondió a la imposibilidad de confeccionar probetas prismáticas para romper por el ensayo de flexotracción con el HCRV. Actualmente se están ensayando equipos de laboratorio que posibiliten su confección, como el del Instituto Torroja de Madrid, pero están todavía en etapa experimental.

Además el ensayo de ruptura por compresión diametral es suficientemente conocido en nuestro país, está normalizado por IRAM y se acerca más a la resistencia de diseño, por tratarse de un ensayo de tracción.

Para entrar a los gráficos de diseño se mantuvo la equivalencia entre módulos de ruptura por flexotracción y por compresión diametral que se basa en la amplia experiencia existente, especialmente francesa, para pavimentos de hormigón tradicional, trasladada a los HCRV.

De manera que:

$$\frac{\text{Tensión rup. por comp. diam.}}{\text{Tensión rup. por flexotr.}} = 0,6$$

Así para σ_{ed} entre 2,8 y 3,3 MPa corresponde σ_{ft} entre 4,5 y 5,5 MPa.

Se ensayaron probetas a los 7 y 28

Tabla 1

GRANULOMETRIA DE ARIDOS

a) Tmáx. 19 mm		b) Arena	
TAMIZ	% que pasa	TAMIZ	% que pasa
19,0 mm	98	9,5 mm	100
16,0 mm	90	4,75 mm	97
9,5 mm	55	2,00 mm	76
4,75 mm	5	425 µm	4,2
2,00 mm	1	75 µm	1,7
425 µm	0,6		
75 µm	0,4		

c) Mezcla de materiales		d) Mezcla de trabajo en laboratorio	
Tmáx. 19 mm: 56,5%		Módulo de finura = 4,8	
Arena: 43,5%		TAMIZ	% que pasa
TAMIZ	% que pasa	19,0 mm	100
19,0 mm	98	16,0 mm	92
16,0 mm	88	9,5 mm	68
9,5 mm	62	4,75 mm	44
4,75 mm	42	2,36 mm	36
2,00 mm	32	2,00 mm	34
425 µm	16	1,2 mm	30
75 µm	0,9	600 µm	26
		425 µm	18
		300 µm	13
		150 µm	3,1
		75 µm	0,8

Tabla 2

CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS A LOS ENSAYOS FISICO-MECANICOS DE CEMENTO PORTLAND NORMAL Y CEMENTO PUZOLANICO

Ensayos	Cemento normal	Cemento puzol.	Unidad
Sutileza sobre malla Nº 200	4,10	0,80	%
Superficie específica (Blaine)	362	476	m ² /kg
Tiempo de fraguado (principio)	2:35	3:05	hs
" " " (fin)	3:50	4:15	hs
Expansión en autoclave	0,14	0,05	%
Agua para pasta normal	27	31	%
Resistencia a la flexotracción (2 días)	4,7	2,7	MPa
" " " " 3 "	5,0	4,1	"
" " " " 7 "	6,3	5,9	"
" " " " 28 "	7,7	7,5	"
Resistencia a la compresión (2 días)	18,9	9,4	MPa
" " " " 3 "	23,9	18,0	"
" " " " 7 "	31,0	27,1	"
" " " " 28 "	40,4	36,7	"

Tabla 3

ESTUDIO DE RESISTENCIA Y DENSIDAD PARA DOSIFICACION DE H.C.R.V.

Tipo de cemento	Cantidad	Agua	Cantidad de probetas	ENSAYOS A 7 DIAS			ENSAYOS A 28 DIAS	
				Densidad	Resistencia	Dispersión	Resistencia	Dispersión
	%	%	Nº	gr. cm ⁻³	MPa	MPa	MPa	MPa
puzolánico	10	5,0	3	2,348	2,7	0,29	—	—
"	10	5,5	3	2,335	2,4	0,10	—	—
"	10	6,0	3	2,352	2,4	0,45	—	—
"	12	5,0	3	2,357	3,3	0,41	—	—
"	12	5,5	15	2,381	3,5	0,40	3,8	0,32
"	12	6,0	3	2,363	3,5	0,35	—	—
"	14	6,0	18	2,405	3,4	0,20	5,3	0,35
común	12	5,5	18	2,383	—	—	4,0	0,36
"	14	6,0	18	2,417	3,7	0,25	4,4	0,32

días comprobándose el previsible incremento de resistencia con la edad, tanto para las probetas elaboradas con cemento común como para las de puzolánico, determinándose además en cada caso la correspondiente densidad seca.

Cabe destacar que el valor de las resistencias obtenidas aún con el tenor de cemento más bajo ensayado (10%) arrojó resultados aceptables. La decisión de trabajar en el tramo experimental con un tenor del 14% obedeció a la intención de asegurar la calidad final, compensando diferencias que pudieran presentarse entre las condiciones reales de trabajo y las ideales de laboratorio.

Se realizaron además probetas y ensayos de CBR para comprobar la resistencia inicial de la mezcla con distintas energías de compactación (ver tabla n° 4).

$0,5 \times 4,5 = 2,25$ MPa, permite una reiteración ilimitada de la carga de diseño de 10,6 t en eje simple o 18 t en eje tandem.

Asimismo, teniendo en cuenta las características de la ruta donde se efectuó el tramo, que responde claramente a una arteria perteneciente al sistema de tránsito general con pronóstico de absorber un alto volumen de tránsito pesado, se decidió adoptar un factor de seguridad de carga del 20%, diseñándose en consecuencia para una carga de $10,60 \text{ t} \times 1,2 = 12,72$ t en eje simple. Con estos parámetros resultó un espesor calculado de 16 cm. Además en la decisión del espesor a adoptar se tuvo en cuenta la inevitable imperfección de la caja donde se habría de moldear el pavimento, propia de un trabajo que fue realizado en una ruta con tránsito en que había muy escasas posibilidades de efectuar desvíos que permitiesen una ejecución prolija.



Fotografía n° 1

a efectuar controles de nivelación después de cada cubrimiento del equipo de compactación. Así se determinó el avance de densificación y el espesor inicial necesario para llegar al espesor final proyectado.

Con esta información y adecuado el equipo a las necesidades previstas se procedió días después a la ejecución del tramo experimental.

TRAMO EXPERIMENTAL

a) Equipo utilizado

a. 1) **Planta hormigonera.** Se utilizó una planta mezcladora hormigonera con tambor horizontal, capacidad de 1 m^3 por pastón y rendimiento horario comprobado de $15 \text{ m}^3/\text{h}$, con dispersador automático de agua y carga de agregados por peso, vale decir con control total de dosificación (ver foto n° 2).

El aditivo fue incorporado en forma manual y el tiempo de carga, mezclado y descarga osciló en promedio alrededor de los 4 min por pastón. No se observó segregación significativa y tan sólo una leve desuniformidad en la humedad de diferentes partes del pastón, con valores oscilantes en $\pm 0,5\%$. Ello fue imputable al tipo de mezcladora disponible para realizar los hormigones de asentamiento nulo (IRAM 1536), pero en definitiva y con el avance de los trabajos fue posible minimizar su incidencia.

Tabla 4

HCRV - CBR

Sin embeber y sin sobrecarga
Cemento: 14% Agua: 6%

Golpes	Ds	CBR %	PROMEDIO	
			Ds	CBR %
12	2,23	48,1		
12	2,22	48,0	2,21	46,5
12	2,18	43,5		
25	2,26	66,5		
25	2,26	63,9	2,26	62,5
25	2,25	57,1		
56	2,28	74,0		
56	2,29	75,2	2,28	71,5
56	2,28	65,4		

DISEÑO GEOMETRICO ESTRUCTURAL

El tramo en cuestión se halla emplazado en una recta con pavimento existente conformado por una base granular de 0,15 m de espesor cubierta con T.B.S.T. en un ancho de 7,00 m superficialmente deteriorado. El material de subrasantes resultó ser un A-1^a sin manifestación de salinidad con una densidad de $2,200 \text{ gr}/\text{cm}^3$, módulo de reacción de la subrasante $K = 16,8 \text{ kg}/\text{cm}^3$.

Con estos valores, la información del tránsito obtenida y la tensión de rotura esperable en base a los resultados informados por laboratorio, se dimensionó utilizando los ábacos recomendados por el I.C.P.A. (II), para un módulo de rotura de 4,5 MPa, lo que de acuerdo a los criterios de fatiga,

TRAMO DE PRUEBA

Con el objeto de comprobar el correcto funcionamiento de los equipos que habrían de intervenir, así como del imprescindible ensamble operativo de los mismos, se realizó con antelación al tramo experimental un tramo de prueba de 50 m de longitud y 3,60 m de ancho, que se ubicó en el mismo predio de la planta de elaboración de hormigón (ver foto n° 1).

Este tramo de prueba permitió fundamentalmente conocer la capacidad y operatividad del equipo con que se contaba para realizar el tramo experimental. Entre los parámetros que se pudieron determinar y que fueron fundamentales para establecer el método de trabajo a utilizar podemos citar los siguientes:

- 1º Capacidad de producción efectiva de la planta hormigonera trabajando en forma manual y automática.
- 2º Posibilidades del equipo distribuidor.
- 3º Espesor inicial necesario para obtener el espesor final de proyecto.
- 4º Forma de trabajo del equipo de compactación, como así también la determinación del número mínimo de pasadas para obtener la densidad máxima de obra.

Para estos dos últimos puntos se determinaron densidades por el método de la arena y además se procedió

Por otra parte se realizó un control permanente de humedad de los áridos en los acopios para tener en cuenta su variación a distintas horas del día y determinar así el ajuste del agua a incorporar al pastón.

a. 2) **Transporte.** Se realizó con camiones comunes volcadores de caja metálica sin ningún dispositivo especial y que recibían la mezcla por gravedad bajo la hormigonera, a la que se había colocado una manga para evitar la segregación durante la descarga. La circunstancia ya apuntada de haber elegido el emplazamiento del tramo frente mismo a la planta hizo innecesaria toda preocupación por la posible pérdida de humedad por evaporación de la mezcla.

a. 3) **Distribución.** El tendido de la capa de 16 cm de espesor final compactado se realizó mediante un distribuidor de mezcla asfáltica Barber Greene S.A. 41 que se graduó de manera que el espesor inicial con una precompactación de alrededor del 80% de la D_{max} prevista fuera de 0,20 m verificado durante el proceso mediante doble nivelación.

Previo a la distribución se aseguró la presencia de humedad en la subrasante para evitar la sustracción de agua a la mezcla de hormigón.

a. 4) **Compactación.** Se emplearon dos equipos: 1) un rodillo compactador doble tandem vibratorio marca Bomag BW 220A de 12,2 t de peso operativo total y una presión estática de 30 kg/cm de generatriz, rango de frecuencias 1.700/2.400 rpm y una variación de fuerza de compactación vibratoria entre 2.000/13.600 kg; 2) un rodillo neumático múltiple autopulsado marca Tema Terra.

a. 5) **Distribuidor de asfalto y distribuidor de arena.** Para el riego de curado se utilizó un distribuidor de asfalto convencional marca Michelin barra extensible y un distribuidor de arena para permitir la inmediata apertura al tránsito, acoplable a camión volcador.

a. 6) **Equipo auxiliar.** Denominamos equipo auxiliar a la motoniveladora Huber Wabcco y camión regador de agua, utilizados ambos en las tareas complementarias de preparación de caja y conformación de banquetas.

a. 7) **Instrumental para control de calidad.** Además del equipo tradicional de laboratorio para controles de granulometría, humedad, densidad, etc., se dispuso de un densímetro nu-



Fotografía n° 2

clear Troxler con el cual se efectuaron controles de humedad y densidad en obra.

b) Proceso constructivo

Se planificó ejecutar la obra en dos jornadas, avanzando en medio ancho de calzada durante la mitad de cada jornada, estimando que de esa manera quedaba asegurado el poder cubrir el ancho total proyectado al finalizar el día. En nuestro caso se logró ejecutar una sección de 55 m el primer día y de 65 m el segundo (ver foto n° 3).

Con el propósito de minimizar los efectos negativos de la discontinuidad de distribución, consecuencia de la baja producción de la planta en relación a la capacidad de la terminadora, se inició la elaboración del hormigón

una hora antes del comienzo de las operaciones de distribución, lo cual permitió disponer de acopio de hormigón, cargado sobre camión, que en la práctica fue eficaz, por lo que este temperamento se siguió aplicando ya que representaba un pequeño refuerzo en el equipo de transporte. El efecto beneficioso del aditivo fue igualmente comprobado ya que en todo momento se mantuvieron las características normales de la mezcla sin observarse inicio de fraguado que perturbara la densificación. Una pequeña evaporación superficial, observada en horas de máxima insolación, se superó de inmediato con fino riego desde el costado con la lanza del equipo regador.



Fotografía n° 3

Al alcanzarse una primer longitud de 30 m se inició el proceso de compactación, estático, dejando una franja de 0,20 m sobre el costado lateral y de 0,30 m en la zona central sin compactar (ver foto n° 4).

Mientras tanto con la motoniveladora se procedió a calzar desde la banquina con material de subrasante para permitir el rodillado de la franja lateral conjuntamente con el material de banquina sin riesgo de desplazamiento del hormigón en el borde. Lo mismo se hizo con la faja contigua al centro de la calzada una vez distribuido el carril adyacente. De esta forma ambas franjas fueron compactadas cuando se dispuso del necesario confinamiento lateral.

Realizadas 2 pasadas completas (ida y vuelta) del equipo en estas condiciones, con cubrimiento total, se inició el proceso de vibrado que implicó otras 2 pasadas completas. Permanentemente se efectuaron controles de densidad, espesor y humedad con el nucleodensímetro, corroboradas también por los métodos tradicionales en el laboratorio montado a pie de obra. Asimismo se realizaron los correspondientes controles topográficos (gálibo, pendiente transversal, cota de rasante, etc.).

El dosaje de hormigón en obra con la cantidad de aditivo, así como los resultados de densidad y humedad obtenidos en los controles realizados, se detallan en las tablas 5 y 6.

Es importante destacar que para determinar la correcta cantidad de agua a agregar para la elaboración del hormigón se efectuaron permanentes determinaciones de la humedad de los áridos en los acopios y el posterior control de la humedad efectiva de los pastones. La información correspon-



Fotografía n° 4

diente figura igualmente en las tablas 5 y 6, siendo observable que esta precaución resulta de gran importancia como consecuencia de la gran sensibilidad que los resultados finales de resistencia demuestran tener, tanto para las oscilaciones de humedad cuanto

para las de densidad del hormigón.

Si bien estaba previsto completar el proceso de compactación con el empleo del rodillo neumático autopropulsado ya descrito, al hacerlo se evidenció que daba lugar a un leve ahuecamiento en la superficie de la calzada, motivo por el cual se decidió suprimir esta etapa, reemplazándola con una nueva pasada del rodillo Bomag estático lográndose de este modo una terminación superficial satisfactoria y comprobada con la regla de 3 m (ver foto n° 5).

La junta constructiva al finalizar la primera sección se ejecutó a tope, normal al plano de la subrasante, removiendo al finalizar todas las tareas la cuña de material que se había incorporado en el extremo para permitir el movimiento del equipo compactador que no debía invertir el sentido de avance sobre el pavimento en ejecu-

Tabla 5

Controles de laboratorio, obra

Muestra	HUMEDADES %		
N°	Arena	Piedra	Pastón
1	4,52	2,25	5,86
2	4,38	3,09	5,86
3	5,26	2,67	5,48
4	5,48	1,21	5,82
5	5,48	1,21	6,04
6	5,48	1,21	4,71
7	5,48	1,21	5,15
8	5,48	1,21	5,04
9	4,16	2,04	6,27
10	4,16	2,04	5,59
11	4,16	2,04	5,57

Tabla 6

DENSIDADES CON DENSIMETRO NUCLEAR

Fecha	Progr.	Tipo de medición	Velocidad de medición	Prof. de medición	Mc	Dc	Densidad húmeda	Densidad seca	Contenido de humedad	Porcent. de humedad	Proctor	Porcent. de Proctor	Observ.
							(Wp)	(Dp)	(M)	(% M)		(% PP)	
28/6/88	10 m	Directa	Normal	6 pulg	96	1385	2161	2040	120	5,9	2133	—	
	20 m	"	"	"	104	1367	2170	2037	132	6,5	"		
	30 m	"	"	"	98	1403	2152	2036	116	5,7	"		
	40 m	"	"	"	98	1419	2143	2028	117	5,7	"		
			Ds promedio c/Troxler					2035			2133	95,4	
			Ds promedio c/método arena					2240			2350	95,3	

ción, conforme lo aconseja la experiencia acumulada.

Debido a la escasa longitud del tramo se procedió a mantener un curado húmedo de la primer sección hasta completar la segunda, efectuándose al finalizar todo el tramo un riego asfáltico de curado sobre la longitud y ancho total de $0,7 \text{ l/m}^2$ seguido de una distribución de arena. El tramo fue habilitado al tránsito a la mañana del día siguiente (ver foto n° 6).

Finalmente comentamos que con el propósito de experimentar complementariamente la aptitud del material y sistema constructivo para ejecutar bacheos de pavimento, se realizaron con resultados muy satisfactorios dos bahes de unos 2 m^2 cada uno.

RECONOCIMIENTOS

En los ensayos para dosificación y evaluación del material intervinieron técnicos del laboratorio central de la DPV de San Juan bajo la dirección del Ing. Eleodoro Castro.

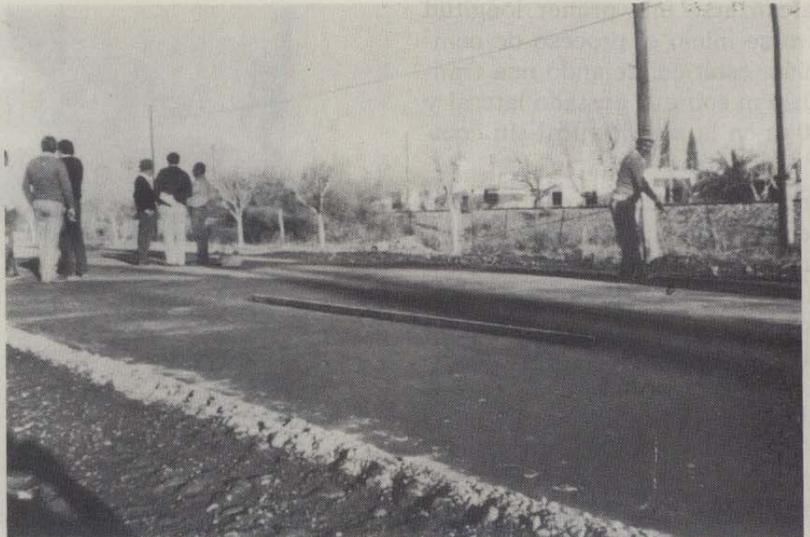
- El equipo nucleodensímetro Troxler fue facilitado por la empresa CONINSA y operado por el Ing. Jorge Manuel Gálvez.

Se contó en todo momento con la colaboración y buena disposición del personal técnico, operarios y obreros de la D. P. V. San Juan y empresas constructoras que facilitaron equipos para la ejecución de la obra.

- D. P. V. de San Juan que facilitó el camión regador de asfalto, distribuidor de arena, 1 motoniveladora, el camión regador de agua y los camiones necesarios para el transporte del HCRV.

- La empresa Rogelio Uliarte SRL en cuya planta de hormigón e instalaciones se produjo el HCRV y se construyó el tramo de prueba, representada por el Ing. Daniel Pérez.

- El equipo de distribución, el rodillo lisovibrante autopropulsado y el rodillo neumático autopropulsado fue-



Fotografía n° 5

ron proporcionados junto con los maquinistas responsables por la empresa Francisco Paolini.

Estos aportes contribuyeron al buen éxito de la obra, por lo que manifestamos nuestro público agradecimiento.

COMPORTAMIENTO POSTERIOR

Se realizó la inspección sistemática del tramo para apreciar su evolución. Transcurridos 14 meses desde su construcción y puesta en servicio se destaca lo siguiente:

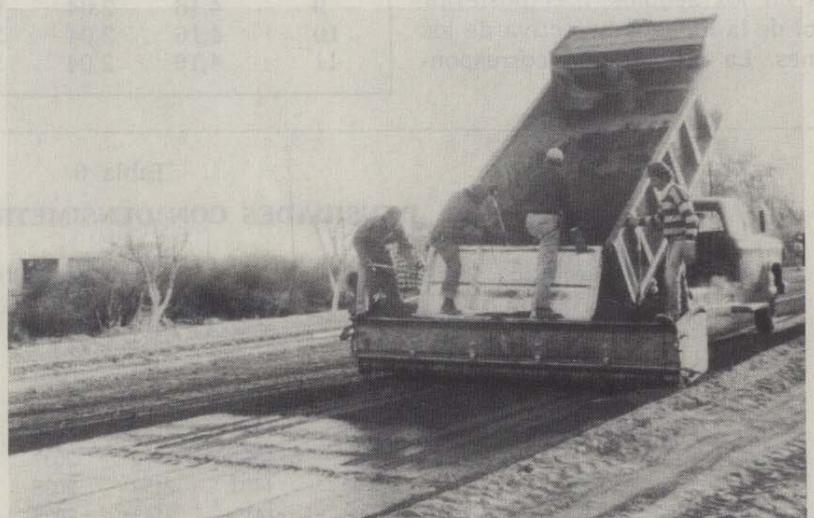
1° A los 120 días se procedió al calado de probetas, obteniéndose resultados que avalan las previsiones de ca-

lidad estructural del HCRV. El resumen de los mismos se aprecia en tabla n° 7.

2° Siendo un tramo experimental de juntas no aserradas han aparecido fisuras transversales espaciadas en longitudes aproximadas entre 20 y 30 veces el espesor de la losa (16 cm).

3° Se observa la formación de una fisura longitudinal central "de articulación" característica de los pavimentos de hormigón tradicional.

4° La disgregación superficial pequeña en algunos bordes de fisuras transversales.



Fotografía n° 6

Tabla 7

ENSAYO DE TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL

Probeta	Dimensiones		Peso seco	Peso su-mergido	Peso sat. seca	Volumen	Densidad	Carga rotura	Tensión rotura	Observ.
	diámetro	altura								
N°	cm	cm	gr	gr	gr	cm ³	kgr. cm ⁻³	kN	MPa, 120 d.	
1	15,2	17,3	7559	4350	7620	3270	2,31	180,32	4,4	
2	15,2	15,6	6875	4065	6944	2879	2,39	se conservó como testigo		
3	15,2	16,7	7460	4465	7484	3029	2,46	211,68	5,3	Extraída con defec. del tramo
4	15,2	18,3	7985	4720	8028	3308	2,41	235,20	5,4	
5	15,2	16,0	6595	3890	6738	2848	2,32	94,08	2,5	
6	15,2	14,9	6421	3790	6472	2682	2,39	se conservó como testigo		
A	15,2	17,8	7852	4670	7862	3192	2,46	219,52	5,2	de prueba

CONSIDERACIONES FINALES

Calidad superficial. Para asegurar una mejor regularidad superficial entre otros factores se deberá tener en cuenta:

- Lisura y densificación homogénea de la subrasante.
- Evitar detenciones del equipo distribuidor.
- Tender hacia granulometrías de T_{max} 19 o 16 mm.
- Oportunidad y número de pasadas del equipo de compactación.

Fisuras. Está probada, fuera de toda duda, especialmente si se trata de pavimento donde el HCRV actuará como capa de rodamiento, la conveniencia de aserrar las juntas transversales y la junta longitudinal central. Las juntas transversales tendrán una separación adecuada con la consideración de los factores siguientes:

- materiales intervinientes.
- Condiciones climáticas regionales, especialmente las higrotérmicas.
- Espesor de la losa del pavimento.

Equipo. Es conveniente contar con:

- Una planta hormigonera de producción continua, con capacidad mínima de 100 t/h, adecuada a la capacidad del equipo distribuidor y de transporte disponible, mejorando así rendimiento y regularidad superficial.

- Equipo distribuidor que predensifique al HCRV en el orden del 90% de la D_{max} exigida en obra, como mínimo.

Aglomerante. Cotejando los resultados obtenidos con ambos tipos de cemento, normal y puzolánico, no se aprecian diferencias relevantes en las resistencias logradas con los diferentes dosajes. Tampoco se observan diferencias en lo que respecta a trabajabilidad.

Merecen una mención especial los buenos valores de resistencia logrados con tenores bajos de cemento -10%-

para el HCRV, lo que alienta a pensar que con agregados pétreos de origen aluvional, característicos de todo el oeste argentino, pueden lograrse excelentes obras con costos significativamente bajos.

Badenes. Obras de inmediata aplicación para zonas de montaña son las calzadas de badenes en caminos de bajo costo, donde a las ventajas económicas ya citadas se agrega el poder trabajar con equipo de distribución básico, motoniveladora, ya que la regularidad superficial deja de ser tan importante por las generalmente bajas velocidades de proyecto y escasos volúmenes de tránsito.

BIBLIOGRAFIA

- "Hormigón Compactado con Rodillo, Estudio y Aplicación en Carreteras". Publicación U. N. de Córdoba. I.C.P.A., 1986.
- "Pavimentos Urbanos de Hormigón de Cemento Portland". Publicación N° 50, Serie "A" I.C.P.A. Ed. 1968.
- "Hormigón Compactado con Rodillo de Uso Vial. Recopilación de antecedentes nacionales y extranjeros". Ed. I.C.P.A. 1988.
- Publicaciones en Revista Carreteras números 121, 124, 125, 126 y 131. Ed. Asociación Argentina de Carreteras, Años 1986 al 89.

VIALIDAD EN EL MUNDO

LOS CAMINOS RURALES EN EL DESARROLLO DE LOS PAISES ASIATICOS

(Continuación del número anterior, 132)

Por adoptar proyectos de pavimento desarrollados en Occidente, los requerimientos de alto desempeño de las carreteras occidentales son también adoptados para los caminos rurales donde los standards de menor desempeño debieran ser suficientes. Esto hace muy costosa la construcción vial rural, lo que difícilmente pueden soportar los países en desarrollo. En cada país necesita desarrollarse un proyecto que tenga en cuenta las condiciones del tránsito actual de los caminos rurales y los standards de desempeño que requieren. Los proyectos desarrollados por el Central Road Research Institute de la India pueden servir como un modelo para otros países en este aspecto.

CONSTRUCCION

Aunque la construcción de caminos rurales con uso intensivo de mano de obra es predominante en países del ESCAP, el desarrollo de maquinarias de construcción vial de bajo costo está tomando un gran incremento en países como China, Tailandia e India. Las técnicas de trabajo intensivo son idealmente convenientes en países con mano de obra excedente, pero la construcción debe ser programada para no interferir con los requerimientos de trabajadores para las actividades agrícolas. No es fácil encontrar mano de obra para el trabajo vial en todas las áreas rurales. En regiones relativamente desarrolladas los trabajadores deben traerse algunas veces de otros lados. En esos lugares las técnicas de construcción mecanizadas serán más

ventajosas.

Sin embargo, el equipo debe ser importado y requiere grandes inversiones. En proyectos viales rurales los pequeños contratistas y empresas constructoras están a menudo comprometidas al punto de no poder realizar grandes inversiones en tales equipos. Aún cuando esté disponible el equipo, las reparaciones y los repuestos son un problema. A menudo el equipo no es utilizado en todo su potencial, con la creciente disponibilidad de tractores en áreas rurales, éstos tienen un buen uso potencial como fuerza motriz para numerosos equipos tales como rodillos camineros, tanques para riego, rastras de disco cultivadoras. Considerables esfuerzos se han hecho en China, India y Tailandia para desarrollar equipos de construcción de bajo costo. En China, durante los últimos 30 años, se han desarrollado proyectos económicos para la construcción de caminos pavimentados y sin pavimentos, los cuales han reemplazado gradualmente a los métodos previos de labor intensiva de mano de obra. Una amplia variedad de equipos de baja capacidad, principalmente tractores para remolque, ha sido desarrollada en China, incluyendo pequeños trituradores de piedra para reemplazar la rotura manual de piedras. En la India, se han desarrollado accesorios útiles para tractores agrícolas que pudieran realizar variadas operaciones de construcción vial tales como limpieza del terreno, distribución, humedecido, mezclado y compactación. En Tailandia se ha desarrollado un rodillo sencillo para caminos fijando un mecanismo vibrador a un pequeño rodillo; el motor de una bomba para agua se ha utilizado para accionar una niveladora y compactador.

MANTENIMIENTO

Debido a la merma general de fondos y la falta de una estructura organizacional competente, el mantenimiento es a menudo descuidado, aún cuando su necesidad comience desde el primer día después de completarse el camino y aunque las inversiones en mantenimiento sean más beneficiosas que en la construcción de una nueva carretera. Un gran número de caminos rurales son sin pavimento y requieren más que otros un mantenimiento a su debido tiempo.

Por lo general la construcción vial rural se considera cerrada en sí misma. El requerimiento de futuras inversiones en mantenimiento debería ser considerado al tiempo de la construcción y asegurarse que los fondos para ello estén disponibles en el futuro. El mantenimiento vial rural debe ser reconocido como un servicio público esencial, y tiene que haber una firme determinación por parte de los gobiernos para encontrar una salida a la actual crisis en el mantenimiento. Y los fondos deben ser utilizados efectivamente, ya que actualmente una gran proporción se usa para sueldos, dejando muy poco para la obtención de material y equipo.

Cada país debe desarrollar un sistema gerencial de mantenimiento que pueda operar con la ayuda de microcomputadoras disponibles en la mayoría de los países. Además de sistematizar el mantenimiento, tal sistema proveerá standards uniformados, mejor justificación para la provisión de

fondos adicionales, e información para el desarrollo de la construcción vial rural y las prácticas de mantenimiento. Bajo tal sistema debiera realizarse en primera instancia un inventario de los caminos rurales. Deberían ejecutarse a intervalos convenientes inspecciones rutinarias para evaluar la condición de los caminos y el aumento del tránsito, y en base a esto asignar las prioridades de mantenimiento a varios caminos.

En el aspecto constructivo, China ha proyectado, desarrollado y está usando un impresionante conjunto de equipos apropiados, principalmente tractores para remolque, para diferentes tareas de mantenimiento sobre caminos no pavimentados. Pequeñas unidades diseñadas para desparramar arena, escarificar, humedecer y mezclado de arena, suelo y grava con agua, han sido exitosamente usados sobre la extensa red de caminos no bituminosos en la China rural.

Un número de proyectos de equipos de mantenimiento con tractores para remolque han sido usados en la conservación de caminos asfálticos, incluyendo una planta compacta montada en un trailer remolque y comprendiendo una pequeña caldera para asfalto, un mezclador de agregados y asfalto, un distribuidor de asfalto y un pequeño rodillo vibrador, todo montado sobre el mismo trailer, el cual puede rápida y eficientemente llenar un gran número de pozos y ser utilizado en pequeños trabajos de bacheo. Cuatro hombres pueden viajar en el tractor proveyéndose así movilidad a la cuadrilla de mantenimiento.

Muchos países en desarrollo han acumulado un considerable atraso en la conservación y mejoramiento de sus redes viales. Cuando no se provee un mantenimiento adecuado y rutinario el resultado es directa e indirectamente la pérdida en el desarrollo vial y más costos para los usuarios. En vista de esto, los fondos para mantenimiento deberían ser proporcionales a las necesidades y la expansión de la red vial no debería hacerse a costas del mantenimiento. (World Highways, Vol. XL, N° 2, 1989.)

Carreteras de peaje privadas

Con el sector privado cada día más involucrado en lo que anteriormente era de exclusiva competencia del sector público, el concepto de Construir-Operar-Transferir ha atraído la atención de las publicaciones especializadas y generales en Estados Unidos.

Las carreteras de peaje privadas — de hecho, consorcios público/privados — han sido muy comunes en Europa durante décadas. Italia, Francia y España otorgan concesiones a largo plazo para la financiación, construcción y operación de vías de peaje entre ciudades, con propiedad eventualmente revertida al Estado. Austria fue de la partida en 1985 y los ingleses han anunciado sus primeros dos proyectos viales de peaje privados. El túnel del Mont Blanc y el nuevo túnel del Canal de la Mancha están entre los mayores proyectos de peaje del sector privado en Europa.

En la década de 1980 este modelo de sector privado Construir-Operar-Transferir se ha difundido en el anillo del Pacífico, con proyectos de puentes, carreteras y túneles en Australia, Hong Kong, Indonesia y Malasia. Además, en 1987 se inició la construcción de una carretera de peaje privada de un billón de dólares que unirá Hong Kong, Guangzhou (Cantón) y Macao.

Estos desarrollos han dado a las carreteras de peaje un nuevo aire en Estados Unidos. En noviembre de 1988 algunos cientos de expertos en carreteras de peaje de todo el país se reunieron a comparar notas en una conferencia auspiciada por la Universidad de California, Irvine. Si bien la mayor parte de la discusión se centró en nuevos proyectos del sector público (en Dallas, Denver, Houston, Orlando y Orange County, California, entre otros), también se habló sobre los proyectos del sector privado en las carreteras de peaje.

El Departamento de Transporte de California ha respaldado el concepto de vía de peaje privada, y está promo-

viendo un proyecto de ley en la legislatura que autoriza tres proyectos Construir-Operar-Transferir demostrativos. Ya cinco proyectos posibles han sido propuestos solamente en el sur de California. En Colorado, la Front Range Toll Road Company ha propuesto una carretera de peaje de alta velocidad con una longitud de 32 km desde Pueblo a Fort Collins, paralela a la congestionada carretera interestatal 25, desviando Denver. Se ha concebido como un corredor de utilidad múltiple que incluirá cañerías, líneas eléctricas y de comunicación a lo largo de toda la vía. En Illinois y Missouri están considerando un proyecto más ambicioso: una carretera de peaje de 25.000 millones U\$S entre Chicago y Kansas City (683 km). Actualmente está sujeto a un estudio de factibilidad, y una ley llamada Illinois Toll Road Utility Act ha sido aprobada en el senado estatal.

CARRETERAS EN ITALIA

Con una población de 57 millones de habitantes y 301.000 km², Italia tiene una red vial global de 198.000 kilómetros. La Administración Nacional de Carreteras (ANAS) tiene a su cargo 45.000 km, sumando otros 247 mil kilómetros las carreteras y caminos que dependen de organismos provinciales, regionales y locales. El parque nacional de vehículos cuenta con 23 millones de unidades.

La red de autopistas, una de las más largas y mejor explotadas del mundo, tiene abierta al tránsito un 92% de los 6.800 km previstos. Una de las características relativas a fiscalidad y financiación, en que Italia difiere del resto de los países europeos, es la imposición elevada para los carburantes y baja para los automóviles.

En 1986 el total de impuestos y tasas derivados del automóvil correspondió un 70% a los carburantes, un 17% a impuestos sobre el automóvil,

3% a otras contribuciones y el 10% a los peajes. La limitación de recursos presupuestarios de la ANAS hace que apenas se construyan obras nuevas, dedicando la mayor parte de la consignación a explotación y conservación y así todo no puede conservarse la red con el índice de servicio que debiera, ya que en más de la mitad de su longitud es muy antigua y está infradimensionada para el tránsito actual. En las autopistas que se explotan por concesión, la amortización financiera de la inversión total debe producirse durante el plazo concesional —generalmente de 30 años— contando con la renta creciente de la gestión. La Administración tiene una asignación anual del Tesoro y percibe el 15% del impuesto sobre carburantes. Las sociedades concesionarias explotan un 85,3% de la red de autopistas; son sociedades privadas o mixtas (23 en total) y el resto corresponde a la ANAS. (Revista RUTAS, N° 16, 1990.)

CARRETERAS Y ECOLOGIA

Bolivia ha establecido una Oficina de Asuntos Ambientales encargada de desarrollar un programa para la protección del área afectada por el proyecto de construcción y desarrollo de la carretera entre Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra. La Oficina, parte del Ministerio de Asuntos Agrícolas y Campesinos, se ha iniciado con la ayuda de un subsidio de 900.000 U\$S del BID. Los mejoramientos viales y el programa de protección ha sido financiado con la ayuda de dos préstamos del BID por 80,7 millones U\$S.

El programa ambiental incluirá medidas para proteger el Parque Nacional Amboró, administrar las tierras entre el Parque y Villa Tunari, establecer un sistema de control forestal y un santuario para la vida salvaje, y asistir a las tribus indígenas yuquis

y yucaraes.

Mientras la nueva carretera acortará la distancia entre Cochabamba y Santa Cruz en 100 km, también abrirá tierras vírgenes al influjo de colonos y hacheros. Algunos asentamientos se han realizado cerca de la ruta y es factible la futura penetración en la cuenca y las cabeceras fluviales. La creciente erosión podría amenazar la nueva carretera. También puede ser amenazado el Parque Amboró, de 180.000 hectáreas, extraordinariamente rico en plantas y animales, incluyendo un número de especies raras. Por eso el programa de protección está diseñado para detener la penetración en el parque y desarrollar un plan para investigación y turismo. La influencia esperada de advenedizos también pone en peligro a los dos grupos indígenas, por lo que el programa proveerá títulos de propiedad de la tierra, recursos sanitarios, educación y servicios de extensión agrícola, para la protección y desarrollo de los pueblos indios.

AGENDA INTERNACIONAL

Mayo de 1990

1 a 3. Londres: 3ª Conferencia Internacional sobre Control de Tránsito Vial. Inf.: Conference Services Depto. IEE, Savoy Place, London WC2R OBL.

20 a 25. Londres: 13º Congreso Internacional de Pretensado. Inf.: BIBM-90, Concorde Services Ltd, 10 Wendell Road, London W 129 RT.

Mayo-junio 1990

28 a 1. La Haya: IV Congreso Internacional de Geotextiles. Inf.: G. den Hoedt, Holland Organizing Centre for the 4th. Geotextiles Int. Conference, Lange Woorhout 16, 2514 EE La Haya.

Junio 1990

8 a 10. Madrid: 6º Simposio Internacional sobre Carreteras de Hormigón. Inf.: CEMBUREAU, Rue d'Arlon, 55-B 1040 Bruselas.

23 a 25. Budapest: 4º Simposio Internacional sobre el papel de los ensayos mecánicos en la caracterización, proyecto y control de calidad de las mezclas bituminosas. Inf.: Secretariat, Hungarian Chemical Society, Ankerkoz 1, H-1061 Budapest.

Julio 1990

25 a 27. Jackson (Mississippi): 6ª Conferencia sobre Gestión de la Conservación de Carreteras. Inf.: Engineer of Maintenance, Transportation Research Board, 2101 Constitution Ave., Washington DC, 20418 USA.

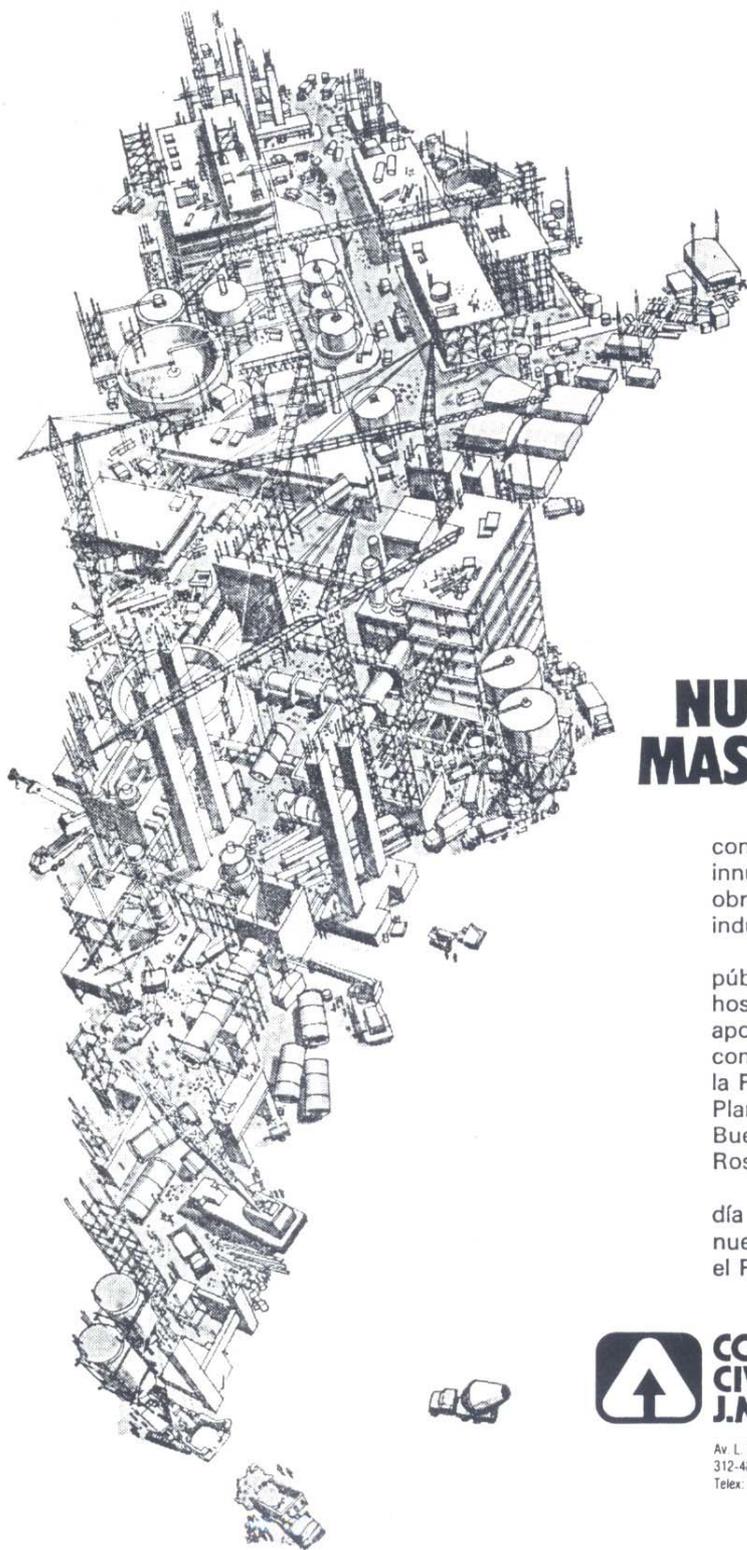
Setiembre 1990

19 a 21. Copenhague: Simposio Internacional sobre Seguridad Vial; sistemas de multas y premios; estrategias y efectos. Inf.: Secretariat, c/Danish Council of Road Safety Research, Ermelandsvej 101, 2820 Gentofte, Dinamarca.

NUEVO PRESIDENTE DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Al cierre de esta edición, en la Asamblea General Ordinaria realizada por la Asociación Argentina de Carreteras el 25 de abril último, ha sido designado presidente de la entidad por el período 1990-1992 el Ing. RAFAEL BALCELLS, en reemplazo del Ing. Pablo R. Gorostiaga, quien finalizó su mandato.

En el próximo número informaremos en detalle sobre esta Asamblea y daremos a conocer el texto de la declaración dictada en la misma.



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

También en Aluminé, Neuquén

Las estructuras MP 152 de Armco han sido desarrolladas para solucionar los problemas de drenaje en caminos de todo tipo. Su rapidez y facilidad de montaje permiten realizar puentes y alcantarillas en zonas de difícil acceso de manera sencilla, evitando costosos movimientos de materiales y facilitando así a las Vialidades Provinciales, en este caso a la Dirección Provincial de Vialidad del Neuquén la construcción y conservación de su red vial.

Soluciones Armco

Armco Argentina S.A.
Tel. 628-8002/8918/8922/8944/8975
Tel. 6289021
TELEX: 22195 Armco AR - FAX: 3346022
Tel. 334-0297/8136 - FAX: 3346022

The logo for Armco, featuring the word "ARMCO" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "A" is stylized with a large, curved underline that extends to the right and then loops back under the "O".

V. Gómez 214 - (1706) Haedo, Prov. de Bs. As. - Tel. 628-8002/8918/8922/8944/8975
Moreno 955 - 9° Piso - Of. 3 - Tel. 334-0297/8136 - FAX: 3346022