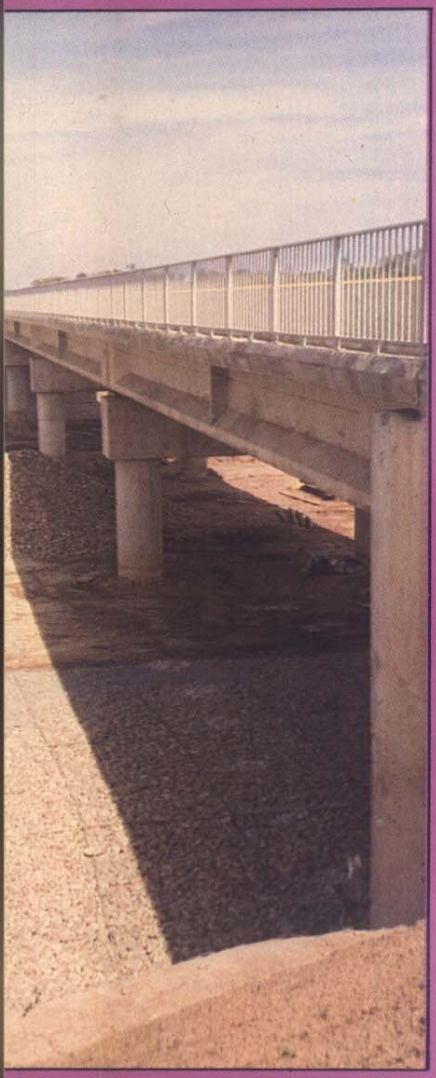
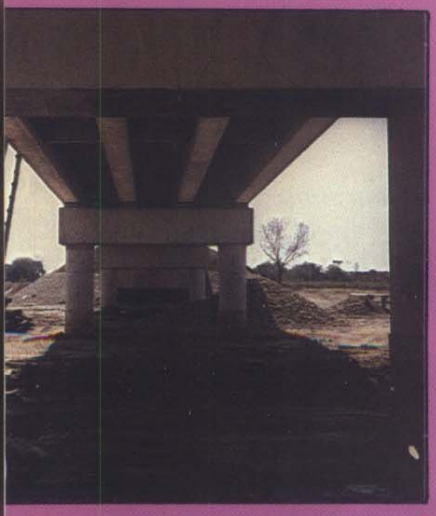
CARRETERAS

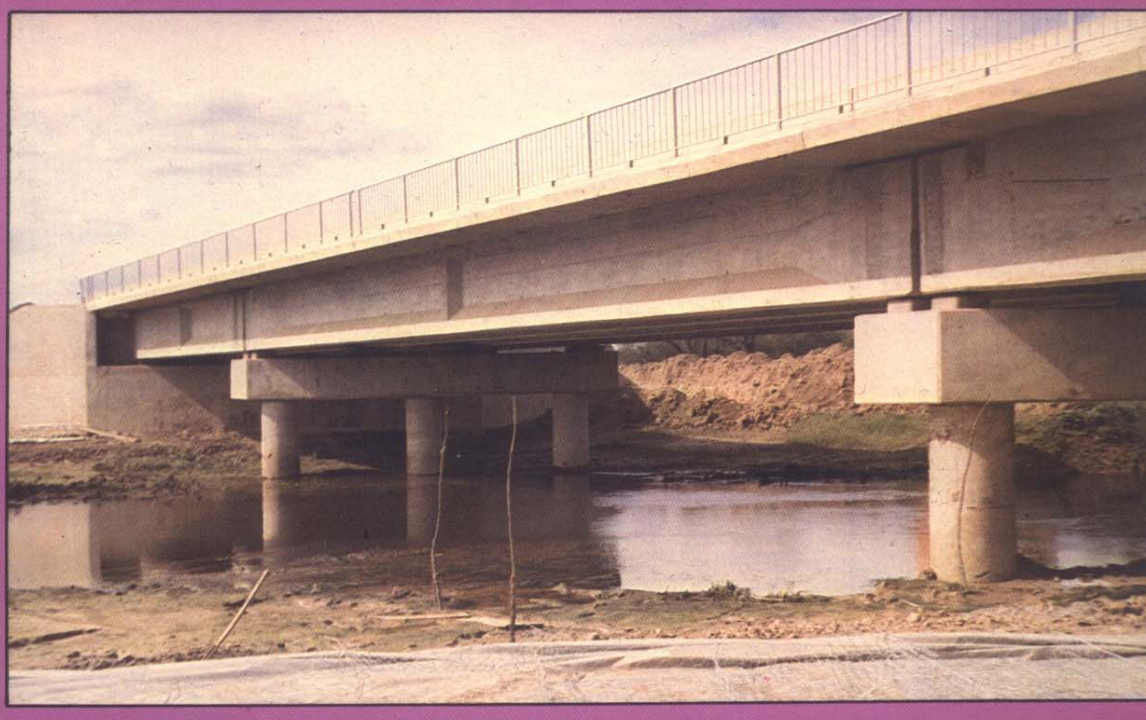
SEP - DIC 1990

Nº 135



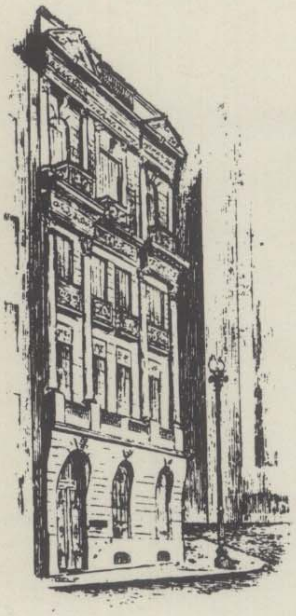






PUENTES PARA EL DESARROLLO

para superar el aislamiento y las inundaciones de Formosa



INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

Promueve y difunde el uso del Cemento Portland

- ASESORAMIENTO TECNICO A — Reparticiones públicas, Entidades profesionales, Arquitectos, Ingenieros, Empresas Constructoras.
- LABORATORIOS — Ensayos de morteros y hormigones, mezclas de suelo-cemento, elementos premoldeados y estudios relacionados con la especialidad. Dosificaciones.
- PUBLICACIONES — Revistas, Boletines, Folletos, Informaciones Técnicas.
- BIBLIOTECA — Técnico-especializada, de carácter público, en su Sede Central.

1939 — 1990

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







CAMINOS DE GRANDEZA

Todos los caminos que se construyen están orientados hacia una misma dirección: el progreso.
TECHINT trabaja en ese sentido.
Por eso, aporta su capacidad realizadora al servicio de emprendimientos públicos y privados.
Obras fundamentales que por su magnitud y complejidad representan la vanguardia
en la ejecución de grandes proyectos.
El complejo ferrovial Zárate-Brazo Largo, el túnel Cristo Redentor, las rutas nacionales Nº 3 en Tierra del Fuego, Santa Cruz y Chubut, Nº 12 en Misiones, Corrientes y Entre Ríos, y Nº 7 en Mendoza (límite con Chile), son algunos testimonios de la fuerza creadora de TECHINT.
Desde hace más de 40 años, la firme vocación de aceptar todos los desafíos.

TECHINT

Techint
SOCIEDAD ANONIMA

Crecenia Prod. S.A. 87-8542-5981 6066

CON EL RESPALDO DE UNA GRAN EMPRESA

Señales viales. Refugios personales. Defensas para caminos... Son sólo algunas respuestas del universo COMESI. Productos diseñados y construídos con objetivos claros: brindar alta seguridad, responder a las prestaciones más exigidas.
COMESI una empresa que "marca" camino.

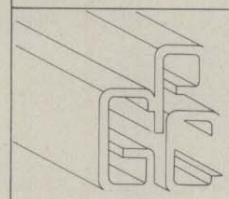
COMESI



Señales viales

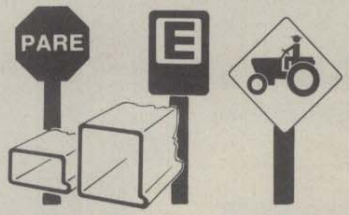
Realizadas en acero galvanizado (espesores 1,6 y 2 mm) o prepintado en color negro en ambas caras (espesor 1,6 mm)





Postes para señales viales

Perfiles tubulares de acero galvanizado conformados en frío para soporte de señales camineras urbanas y rurales.





Refugios peatonales

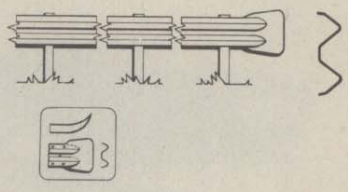
Estructura en acero galvanizado y cubierta de chapa galvanizada o prepintada.
La superficie superior es apta para publicidad en vía pública.





Defensas para caminos

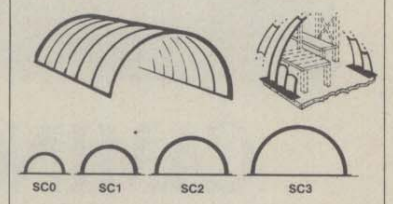
Defensa realizada en acero galvanizado conformado; postes de sustentación, en acero laminado galvanizado (ambas calidades estructurales)
Modelos:
- Tipo standard
- Tipo pesado
- Postes especiales para defensa en puentes





Sistecom

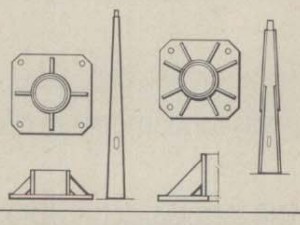
Sucesión de chapas conformadas abulonadas entre sí, formando arcos de circunferencia. Una sucesión de arcos abulonados entre sí constituyen la cubierta, que se autosoporta sin necesidad de estructural adicionales. Su construcción modulada permite el agregado de unidades, fraccionamiento y/o armado y desarmado de un modo fácil, rápido y seguro, dada la intercambiabilidad de sus elementos.





Columnas para alumbrado

Diseñadas para uso en caminos, autopistas, accesos, caminos interiores de plantas, etc. Columnas de largos variables en uno o dos tramos. Su protección de galvanizado por inmersión en caliente les otorga una amplia resistencia a la corrosión, reduciendo al mínimo las necesidades de mantenimiento.

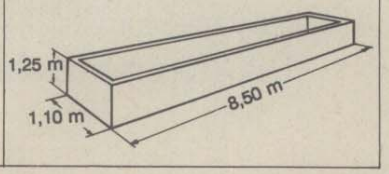


GALVANIZADO DE PIEZAS

Galvanizado de piezas

Servicio de galvanizado por inmersión en caliente en grandes piezas para columnas de alumbrado, torres de alta tensión, etc.

Dimensiones útiles de la batea



COMESI

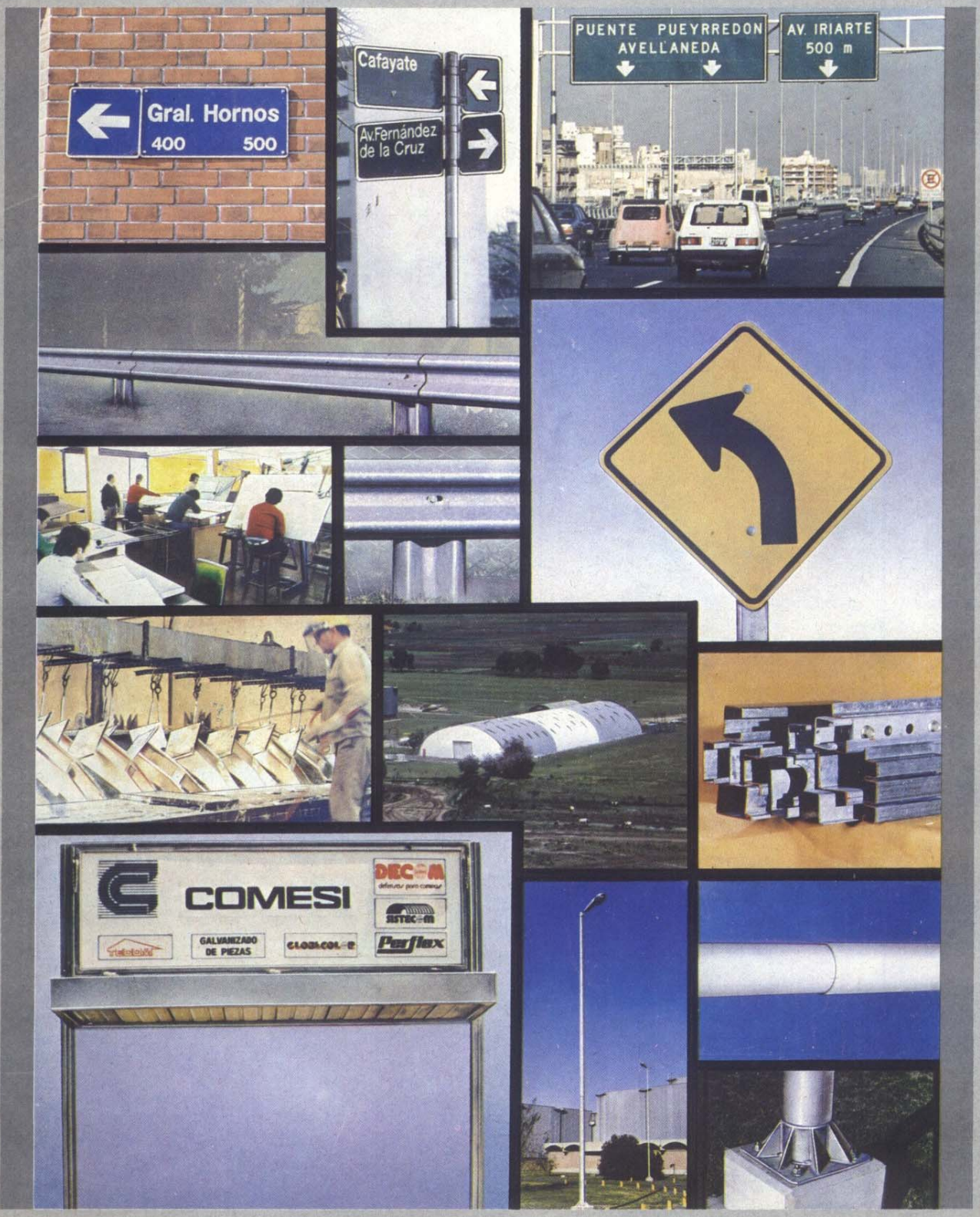
Administración y Ventas:
Av. Belgrano 1255
Tel.: 38-1118/0245/9016/1016
1093 - Buenos Aires
Télex: 17783 GLOBE ARG
Fax: 37-2551

Planta Avellaneda:
Gral Espinosa 150
Tel.: 201-1251/1252/5867/7086
1870 - Avellaneda
Pcia. de Buenos Aires

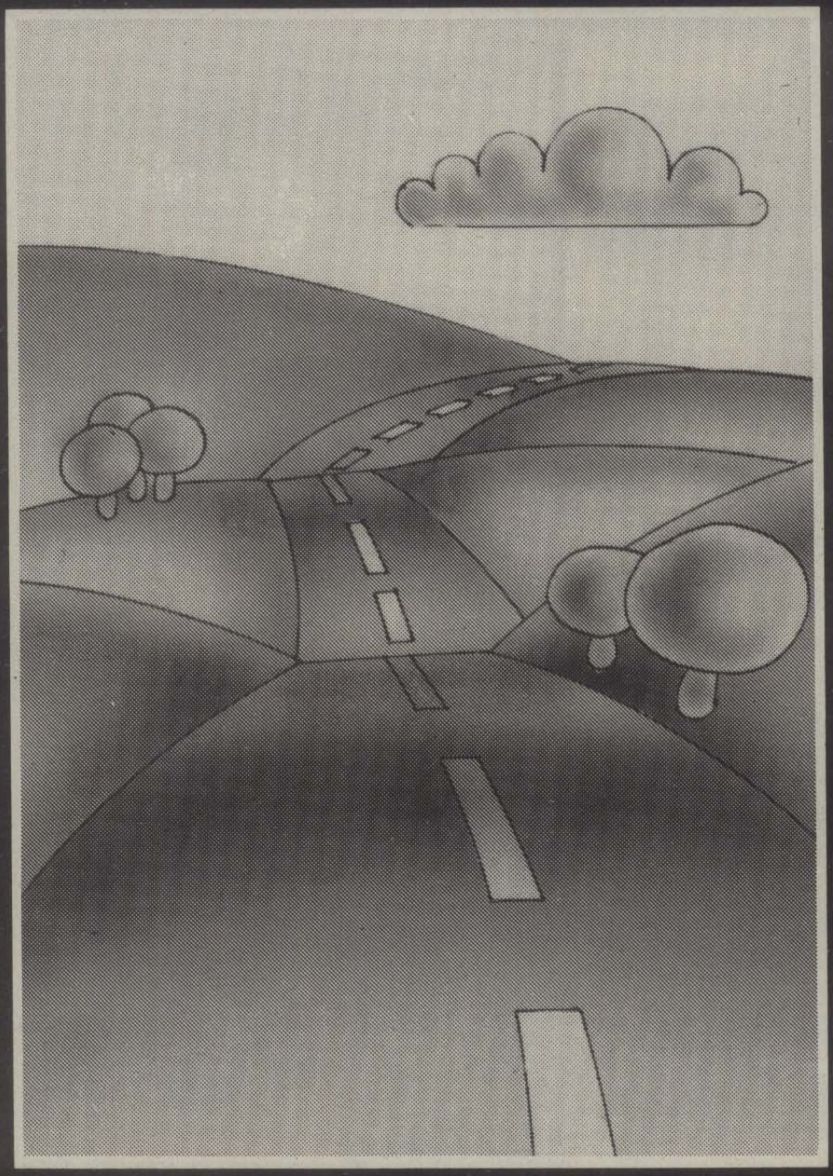
Planta Canning:
Frente Estación Canning
Tel.: 295-1081 al 1085
Pdo. Estéban Echeverría
Pcia. de Buenos Aires

COMESI

COMESI "MARCA" EL CAMINO



CORCEMAR



EL MEJOR DE LOS CAMINOS

Kilómetros de experiencia han hecho de los productos CORCEMAR, los constructores de las rutas hacia el futuro.
Hoy, con satisfacción, saludamos a la Dirección Nacional de Vialidad, a las direcciones provinciales de vialidad y a las empresas viales del país en el Día del Camino.

CORCEMAR Donde esta, construye

Romero Victorica & Asociados

CORCEMAR

OFICINAS

Córdoba
Av. Chacabuco 187 3er. piso - Tel.: 36431/36434 - Telex: 51839 CCASA - AR

Mendoza
Av. España 1244 - Tel.: 256864 / 256421 - Télex: 55239 CCASA - AR

Buenos Aires
Florida 1 4to. piso - Tel.: 33-1521/28 - Telex: 21228 CCASA - AR

Empresa Argentina de Cemento Armado

E A C A

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



CARRETERAS

AÑO XXXIII - Nº 135
SETIEMBRE-DICIEMBRE DE 1990
Impresa en la República Argentina

Correo Argentino Central (B) | Franqueo Pagado Concesión Nº 5942 | Interés General Concesión Nº 5426

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 Nº 116.635 — Concesión Postal del Correo Argentino Nº 5.942 — (Franqueo Pagado) Interés general, concesión Nº 5.426 — Dirección, Redacción y Administración: Paseo Colón 823, p. 7º (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

FONDOS ESPECIFICOS VIALES: Solución para una situación límite

El reciente aniversario del Día del Camino —5 de octubre— replantea la inquietud de un importante sector socioeconómico acerca del futuro de la vialidad argentina vinculado estrechamente con la atención financiera que demanda.

La solución aportada por la concesión del mantenimiento de un tercio de la red nacional de caminos recientemente acordada y la propuesta de un tratamiento similar en otros 4.500 kilómetros de la misma requieren una respuesta congruente de los usuarios para asegurar la ecuación de gastos y recursos pero deja, de todos modos sin resolver, el problema del resto de la red y más aún de los 176.000 kilómetros del sector provincial para el cual algunos Estados han adoptado modelos semejantes al nacional sin avisorar por ahora los resultados.

Esta situación capaz de conducir a una condición límite la fatigada red de carreteras de orden secundario agudiza la necesidad de resolver el futuro de los fondos específicos viales, tema este profusamente tratado por nuestra Asociación y entidades afines.

Un programa de obras coherente con el requerimiento de los usuarios que permita reducir los costos del transporte automotor, la inseguridad vial y la incomunicación de los centros poblados precisa conocer el flujo de los recursos pecuniarios, su magnitud y distribución temporal para planificar la ejecución y la participación del sector privado con el máximo de eficiencia.

La falta de respuesta en tal sentido importa el riesgo de entrar en un círculo vicioso porque la carencia de medios demora la reparación, se agrava la debilidad de la red vial lo que demanda mayores recursos que no pueden obtenerse, acelerándose el deterioro hasta producir el colapso de las estructuras.

Como en otras oportunidades, la renovada recordación del Día del Camino es propicia para insistir en el concepto que la solución integral pasa por restablecer los fondos genuinos acorde con las solicitaciones de los sectores nacional y provinciales cuya urgencia trasluce la actualidad de la crisis vial argentina.

SUMARIO

	Pág.
EDITORIAL. FONDOS ESPECIFICOS VIALES: SOLUCION PARA UNA SITUACION LIMITE	7
LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS CONMEMORO EL "DIA DEL CAMINO"	8
FARAONICA OBRA DE INGENIERIA. Por el Ing. Néstor J. Ottonello	13
INTEGRACION REGIONAL PARA EL EXTREMO NORESTE DEL PAIS	14
CRITERIO ECONOMICO APLICABLE AL SISTEMA DE PEAJE EN OBRAS VIALES. Por el Ing. Alfredo H. Marini	16
REGIMEN DEL IMPUESTO A LOS COMBUSTIBLES. Por el Cont. Carlos A. Folledo	20
DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA RIOJA. RESEÑA CUMPLIDA EN EL PERIODO OCTUBRE 1989-1990	22
CONCRETOS ASFALTICOS EN FRIO CON EMULSION. PARAMETROS PARA EL DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL. Por los Ings. Hugo Poncino, Jorge Scaramella y Ricardo Andreoni	24
INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL	26
PAVIMENTOS DE BLOQUES (ADOQUINES) DE HORMIGON. SU APLICACION A DIFERENTES OBRAS DE TIPO VIAL. Por el Ing. Raúl A. Colombo	34
LAS MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE EN ESPAÑA. Por el Prof. M. A. Del Val	40
HOMENAJE AL ING. PASCUAL PALAZZO	43
DIA DE LA CONSTRUCCION	48
VIALIDAD EN EL MUNDO	50

NUESTRA PORTADA

Puentes aliviadores sobre riacho Tatú y Piré en ruta nacional 95 y en el tramo Misión Tacaagle - General Belgrano en la ruta nacional 86, Formosa, construidos por E.A.C.A. S.A. Ver información en la página 14.

La Asociación Argentina de Carreteras conmemoró el "Día del Camino"

El 3 de octubre último la Asociación Argentina de Carreteras en celebración del Día del Camino realizó su tradicional cena en los salones del Centro Argentino de Ingenieros, con la asistencia de autoridades oficiales del orden nacional y provincial, representantes de entidades privadas, empresarios, etc., destacándose la presencia de los siguientes funcionarios: subsecretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Mario J. Guaragna; subsecretario de Transportes de la Nación, Dr. Carlos Hairabedian; miembro de la Corte Suprema de Justicia de la Nación, Dr. Rodolfo Barra; interventor de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Elio A. Vergara; presidente del Consejo Vial Federal, Ing. Sergio Scopel; administrador general de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, Ing. Silvio I. Peist; presidente del Centro Argentino de Ingenieros, Ing. Alberto R. Costantini; presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, Ing. Filiberto N. Bibiloni; presidente de la Cámara Argentina de Consultores, Ing. Juan J. G. Buguñá; presidente de FADEEAC, Sr. Rogelio Cavalieri Iribarne; presidente de la Comisión Permanente del Asfalto, Dr. Jorge O. Agnusdei; presidente de la Asociación Empresaria de la Vivienda, Ing. Bernardo Loitegui; presidente de la Cámara Argentina de Empresas Viales, Ing. Juan V. Bradach.

Usaron de la palabra al iniciarse la reunión el presidente de nuestra Asociación, Ing. Rafael Balcells y el interventor de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Elio A. Vergara, improvisando breves palabras a los postres el subsecretario de Estado de Obras Públicas de la Nación, Ing. Mario J. Guaragna, quien anunció la puesta en marcha de una segunda etapa del plan de privatización de obras viales.

DISCURSO DEL INGENIERO RAFAEL BALCELLS

La Asociación Argentina de Carreteras ha convocado a rememorar una vez más ese día 5 de octubre de 1932 en que la Legislatura y el Poder Ejecutivo Nacional concurren con la ley 11.658 a dar a la vialidad argentina un sustento jurídico de avanzada; Estados Unidos había promulgado el 9 de noviembre de 1921 la Ley Federal de Carreteras cuya concepción y fundamentos son comparables a los que ilustra la ley argentina.

Nuestra Ley de Vialidad no resultó de un acto signado por la improvisación o la urgencia; se apoyó en proyectos como el del diputado Santiago Alcorta que en el año 1875 presentó el de Ley sobre Caminos y Puentes Nacionales. Los años 1912, 1922, 1924, 1926, 1927 y 1929 también fueron testigos de proyectos de ley que no culminaron. Recién el proyecto de Spinetto y Pueyrredón encuentra en 1932 el ámbito adecuado para una maduración creativa a través de sólidas discusiones parlamentarias en las comisiones de Obras Públias, Comunicaciones y Transportes de ambas cámaras.



El presidente de la Asociación Argentina de Carreteras al iniciar su exposición. Sentados, los Ings. Sergio Scopel, Carlos A. Bacigalupi, Filiberto N. Bibiloni, Elio A. Vergara, Mario J. Guaragna, el Dr. Carlos Hairabedian y el Ing. Alberto R. Costantini.

A la formulación de la ley contribuyeron el Automóvil Club Argentino y Touring Club Argentino y el Primer Congreso Panamericano de Carreteras, realizado contemporáneamente en Buenos Aires. Lo mismo corresponde al Tercer Congreso Argentino de Vialidad celebrado en Buenos Aires en 1929, donde ingenieros como Justiniano Allende Posse, Juan A. Briano, Enrique Chanourdi, Nicolás Besío Moreno, Eduardo Arenas y Francisco Gabrielli asistieron al presidente, diputado nacional doctor Julio Borda. Representando al Centro Argentino de Inge-

nieros participaron en este evento preliminar los ingenieros Antonio Vaquer y Angel Figini.

Anticipándose a la decisión nacional, la provincia de Santa Fe el 17 de junio de 1927 con su ley 2.127 se da su Ley de Vialidad imponiendo la nafta como recurso principal.

¿Cuál era la situación relativa de desarrollo vial argentino comparado con otros países en 1932?

Para un parque automotor de 400 mil vehículos de los cuales 90.000 eran camiones y con un valor total del parque de 1.200 millones de pesos, la totalidad de los caminos pavimentados era de 232 km y la suma de los caminos mejorados llevaba esta cifra a aproximadamente 1.500 km.

En esa fecha Estados Unidos tenía 1.000.000 de km de caminos, pavimentados y mejorados de transitabilidad permanente, o sea: 1 km de camino/ 8 km² de superficie; Canadá: 1 km de camino/100 km² de superficie; Australia: 1 km de camino/200 km² de superficie; Argentina en 1932: 1 km de camino transitable/2.000 km² de superficie.

Evidentemente a pesar de la previsión de nuestros legisladores aún hoy para Argentina se alcanzan de acuerdo a este índice cifras poco alentadoras: 1 km de camino transitable (pavimentado o mejorado) cada 27 km² de superficie. ¡Cuatro veces menos que Estados Unidos en 1932!

La ley 11.658 respondió al objetivo de "sancionar una ley orgánica que impusiera orden y regularidad en la construcción de caminos en la República, que sistematizara su ejecución, bajo la dirección de un organismo ampliamente armado de las atribuciones y facultades requeridas y dotado de los recursos y fondos suficientes para poder desenvolver en todo el territorio de la nación una obra estable, continua, permanente y fecunda", palabras textuales del señor ministro de Obras Públicas al expresar su adhesión al despacho de las comisiones de Obras Públicas y de Comunicaciones y Transporte.

Los aspectos fundamentales de la ley los resumiremos en los siguientes:

Estabilidad del organismo directivo. Los directores y el presidente eran designados con acuerdo del Senado, duraban 3 años y podían ser reelectos.

Autarquías financieras. Se imponía el consumo de combustible en 0,05 $/ litro que aplicado a 900.000.000 de litros arrojaba 45.000.000 de pesos al año. Se imponen los lubricantes en un 15% de su precio mayorista, lo cual produce 5.000.000 de pesos al año.

A estos recursos se sumaban otros menores y 10.000.000 anuales que proveía el Tesoro.

En suma, 60.000.000 de pesos que equivalían a un costo de 1.000 km de camino pavimentado por año.

Estructura federativa del recurso financiero. La ley asumió la condición de Ley Convenio y las provincias podían no dictar la correspondiente ley de acogimiento, en la realidad todas aceptaron la legislación nacional.

En su articulado la ley disponía que el 60% del fondo de combustibles correspondía a la órbita de Vialidad Nacional y el 40% a las provincias las cuales podían imponer el litro de nafta hasta con 0,02 pesos/litro; este recurso más otros a disponer por las provincias, incluso el de contribución de mejoras, debía equipararse con el recurso proveniente del fondo federal que se distribuía de acuerdo al monto total del presupuesto de cada Vialidad Provincial, al consumo provincial de combustible y a la población de la provincia.

Normativa unificada y coordinada. Las provincias se obligaban a presentar su proyecto de red vial provincial a aprobación ante la Dirección Nacional de Vialidad, y sus obras debían responder a las normas que pasaban a ser de carácter federal.

Planes plurianuales de realizaciones. La Dirección Nacional de Vialidad se obligaba a proyectar su red troncal nacional, ajustándose a planes plurianuales de 5 años de duración.

Podemos ponderar físicamente el resultado de la vigencia de esta ley en el período 1933-1944 acotando sus realizaciones: pavimentación de 3.000 km de caminos; caminos mejorados, 11.300 km; obras básicas en 53.600 km.

A los ingenieros ya nombrados anteriormente debemos sumar una pléyade de profesionales de acendrado prestigio: Enrique Humet, Celestino Ruiz, Juan A. Valle, Pascual Palazzo, José L. Negri, Carlos Pérez del Cerro, Mario Fornari, Gabriel Marseillan, Abel Cornejo, Aquiles F. Ortale, Victorio Urciolo, César Polledo, etc., etc.

Todos se integraron en la tarea de hacer realidad la concepción de los legisladores: integrar el país, en forma económica y técnicamente eficiente, facilitando el transporte terrestre e integrándose con los otros medios en forma armónica.

Hoy rendimos homenaje a esta pléyade de profesionales que conformaron una realidad tecnológica de primer nivel sirviendo a un ideal común: extender el abrazo fraterno de la red vial a todo el ámbito de la República. Ellos se formaron y formaron escuela generosa donde los conocimientos se transmitían con la pasión del maestro y la devoción de servir al engrandecimiento nacional.

No haremos por supuesto un repaso histórico del desarrollo de la vialidad en Argentina hasta la fecha, solamente nos referiremos a una etapa intermedia del año 1958 al 1962 en que el decreto ley 505/58 recuperó para la vialidad del país su capacidad de hacer, asignando recursos que permitieron a las provincias y a Vialidad Nacional integrar las redes troncales del país a nivel nacional y provincial triplicándose en pocos años la red vial argentina.

Dado que la pérdida de valor de nuestra moneda había relegado los recursos de la ley 11.658 a un nivel no significativo, la nueva ley refiere el impuesto al 50% del precio de venta del combustible, las provincias al adherir a la nueva Ley Convenio renunciaban a imponer en su jurisdicción el consumo de combustible.

Por otra parte se integra el Consejo Vial Federal, se establecen los fondos de la coparticipación federal y se estructura sobre bases similares a la ley 11.658 la orgánica y operativa de la vialidad del país.

Con una tendencia a la reducción progresiva de los recursos específicos el ritmo constructivo desde el año 1958 hasta la fecha en promedio ha sido de aproximadamente 2.000 km por año.

El parque automotor es de aproximadamente 3.000.000 de vehículos que transportan el 86% de pasajeros y 59% del tráfico de cargas. Consu-

miendo 12.000 millones de litros de combustible. Con un valor del parque de aproximadamente 25.000 millones de dólares.

En resumen, toda esta tarea desarrollada en estos 58 años ha sufrido los inconvenientes que jalonan nuestro devenir histórico y los logros resultan empequeñecidos cuando los comparamos ya sea con las posibilidades potenciales del sector o con las neesidades de la economía del transporte.

Hemos dicho al comparar los índices de densidad vial de distintos países y en particular EE.UU. que Argentina año 1990 tiene una densidad vial o sea km de pavimento por km² de territorio cuatro veces inferior al de EE.UU. en 1932. No elegimos esta comparación sin la intención de destacar cuan lejos están nuestras realidades de las esperanzas y potencialidades malogradas.

La historia de estos últimos 40 años muestra un débil crecimiento de nuestra economía no justificado por el ritmo de inversiones o por la magnitud de las mismas; no es ajeno a esta respuesta desconcertante el alto costo relativo del factor transporte y comunicaciones. En nuestro país más del 11% del PBI cuando el promedio de América Latina es del 6% y en Australia y Canadá 7%.

¡Esta diferencia es índice de un sobrecosto que llegaría al 50%!

¿Dónde se originan en el factor transporte esos sobrecostos?

En cuanto al transporte carretero:

1) Falta de integración adecuada entre la red troncal y la red terciaria incipientemente desarrollada, origen de las materias primas, extractivas y de producción agropecuaria. Lo mismo sucede en destino ya sea en los accesos a mercados de consumo interno o en nuestros puertos.

2) Deficiente conservación y mantenimiento de nuestra red pavimentada.

Respecto de los costos operativos de nuestros puertos, ferrocarriles y vías fluviales no me extenderé en esta circunstancia pero obviamente también concurren pesadamente al alto costo de nuestro factor transporte.

Con respecto a nuestra red vial me permitiré citar breves cifras de un estudio realizado el año 1982 sobre la red pavimentada nacional.

El relevamiento arrojó valores de deterioro de la red que hoy se han incrementado; en ese estudio el 49% de la red se hallaba en regular o mal estado y el 51% en bueno o muy buen estado.

Se determinó que en el período 1983-1989 (seis años) deberían rehabilitarse y actualizarse en mayor o menor medida 13.500 km de pavimento.

En el resto, 14.200 km, las mejoras de menor monto se trasladaban al período 1989-1992.

Lógicamente establecer un plan de mantenimiento regular y continuo era una condición básica.

Este plan configuraba en ese momento una inversión de aproximadamente 3.000 millones de dólares estadounidenses, o sea en promedio alrededor de 300 millones de dólares anuales para recuperar funcional y estructuralmente la red pavimentada nacional.

Este programa hubiera determinado economías en el factor transporte que excederían sensiblemente el monto de la inversión.

Solamente en combustible y neumáticos el mal estado de nuestras rutas ocasiona un mayor costo anual superior a los 200 millones de dólares.

Entendemos que aún en la actual situación de nuestra economía no atender nuestra infraestructura de transporte vial resulta incompatible con la necesaria y más pronta recuperación económica.

Todo hace suponer que el gobierno nacional atenderá a la brevedad la necesidad de primero restituir y luego mejorar nuestra estructura de transporte carretero en toda su integridad.

Nuestros legisladores al sancionar la Ley de Vialidad en su debate profundo y conceptual expresaban "puede afirmarse que la civilización y el progreso social de los pueblos corren parejas con su política caminera"; corría el año 1932 y el país estaba atravesando una de sus peores crisis económicas, los legisladores entendieron y así lo fundamentaron que la activación de la obra caminera iba a contribuir al renacer de la actividad productiva, y así lo afirmaron en el recinto del Parlamento.

Sus razones hoy tienen la misma validez.

La emergencia económica que está afrontando el gobierno nacional determina que este 5 de octubre de 1990 encuentre la actividad vial de la nación en una situación de virtual estancamiento.

Salvo las concesiones de conservación y mejoras por peaje en los 10.000 km de los corredores con más de 2.500 vehículos de tránsito medio diario que se está poniendo en ejecución, toda la vialidad está sin obras en marcha, ya sea de construcción, rehabilitación o conservación, de alguna consideración (excepción: la autopista La Plata-Buenos Aires).

Pero debemos destacar dos hechos importantes que permitirían destrabar esta situación realmente apremiante y permiten que el país aguarde con fundada esperanza el porvenir inmediato:

1) El P.E.N. acaba de dictar el decreto 1.930/90 mediante el cual se prorroga hasta el 31 de diciembre de 1991 el estado de emergencia económica.

Pero en lo que se refiere a los recursos específicos viales se restituyen parcialmente a los fondos provinciales de caminos y a Vialidad Nacional, de acuerdo al régimen de la ley 17.597.

Si bien las disponibilidades respectivas están sujetas a la previa aprobación de la Secretaría de Hacienda, es de esperar que estas previsiones legislativas comiencen a reencauzar a la brevedad la obra vial del país.

2) Existe la posibilidad de concretar el sexto préstamo del Banco Mundial que asigna 350.000.000 u$s para la conservación mejorativa de rutina en los 20.000 km de la red nacional no incluidos en la concesión por peaje en 4 años de desembolso. Para activar el mismo hace falta comprometer la contrapartida argentina aproximadamente 120.000.000 u$s.

Esta contrapartida argentina puede ser satisfecha por lo menos en parte mediante financiación de los posibles contratistas de obra, así lo ha propuesto la Cámara Argentina de la Construcción.

Debe determinarse cuál es el organismo ejecutor del programa, es de esperar que sea la Dirección Nacional de Vialidad. Este crédito podría otorgarse a mediados del año próximo.

La Asociación Argentina de Carreteras convoca a todas las voluntades (oficiales y privadas) que concurren

al transporte carretero de nuestro país a aportar lo mejor de cada uno en el esfuerzo imaginativo y solidario que nos permitirá superar la crisis, concretando la necesaria rehabilitación de nuestra red nacional de caminos, para lo cual los recursos específicos (hoy parcialmente reintegrados), apoyando planes plurianuales de inversión, con aprobación previa y periódica, son la herramienta idónea que asegura la mejor rentabilidad de la inversión vial.

La Asociación Argentina de Carreteras considera necesario encarar con toda urgencia la actualización y reestructuración de la política vial nacional dando cimientos estables a la vialidad nacional del futuro; capitalizando sus profesionales y técnicos en planes coherentes servidos orgánica, técnica y financieramente en forma continua, oportuna y adecuada; en esa tarea nos hallaremos todos los que ponderamos lo hecho en el pasado y deseamos contribuir a un futuro en donde el camino tiene a no dudar un papel protagónico. Y cada uno de nosotros en la medida de nuestras posibilidades, debemos concurrir con nuestros mejores esfuerzos para que la crisis sea superada. ¡La tarea es de todos nadie debe faltar!

PALABRAS DEL INGENIERO ELIO A. VERGARA

Una vez más, confraternizamos en pos de ideales comunes quienes de una forma u otra formamos parte de la gran familia vial argentina.

En el otoño de la vida, el gobierno nacional me ha honrado con la ardua y hermosa tarea de insertar a la vialidad argentina en un marco de reglas de audacia creativa, que permitan alcanzar el anhelado objetivo de una red troncal de caminos que contribuya y no retarde los propósitos perseguidos por la revolución productiva en la que estamos empeñados.

A veces, lo primero en el orden de la intención es lo último en el orden de la realización. Es así como en ocasiones numerosas intenciones no llegan a plasmarse en los hechos. A veces, por parecer excesivos los fines; otras, por resultar escasos los medios.

La red troncal de caminos se proyectó y construyó a la luz de las ideas de personalidades e instituciones que prefiguraron la Argentina que deseaban por venir.



El Ing. Elio A. Vergara usando de la palabra. Sentados, los Ings. Mario J. Guaragna, Rafael Balells, el Dr. Carlos Hairabedian, y los Ings. Alberto R. Costantini y Juan J. G. Buguñá.

El país, su gente, su fuerza productiva en sostenido crecimiento, fueron los artífices de una red auténticamente federal, que hizo realidad los derechos de circular libremente, de trabajar y ejercer industrias lícitas, de asegurar, en fin, con su iniciativa la obtención del sueño integrador de los patriotas que honraron la nación.

Con todos los actuales inconvenientes, pero con la fuerza que nos da la adversidad, es aquella iniciativa la que hoy nos convoca.

Muchas son las veces que hemos escuchado decir que los caminos son las "arterias" de la nación. Esa exacta manera de comparación nos está también señalando que de la misma forma que cuidamos nuestras arterias, deberemos cuidar las de la nación para que no envejezcan y posibiliten su flujo natural, el tránsito, sin inconvenientes y en el más bajo costo.

Las técnicas del transporte y de la comercialización evolucionaron en magnitud astronómica, mientras el camino —duele decirlo— siguió allí, sin atender adecuadamente las necesidades que demandaba. Todos nosotros —quien más, quien menos— hemos sido testigos y protagonistas de un sostenido deterioro de la red vial, que es como haber sido testigos y protagonistas del deterioro del país.

No es fácil dotar a la nación de la red que ésta necesita cuando no se dispone de los recursos necesarios. En cambio, sí es válido apelar al ingenio, a la creatividad, para lograr sistemas tal vez no perfectos, tal vez no deseados en un cien por ciento, pero que nos permitan hacer y reparar nuestra inmensa red vial. En ese marco es que el gobierno puso en marcha el sistema de concesión de obra, por peaje, para la conservación y mejoramiento de aproximadamente 10.000 km y se propone licitar 5.000 km más. Sabemos que se alzan voces críticas, sabemos de la resistencia al cambio, pero es el costo de querer progresar y crecer dentro del contexto y situación actual del país, donde los niveles económicos han llegado a valores de crisis y dentro de esta crisis es que debemos manejarnos y pretender hacer y mejorar caminos.

Pero como esta operatoria está limitada por los niveles de tránsito vehicular que den rentabilidad a la actividad privada, se procuran los medios que posibiliten la conservación y mejoramiento de los restantes casi 14.000 km de red pavimentada y 9.400 km de tierra, por lo que el gobierno tramita la asistencia financiera de los bancos mundial e Interamericano de Desarrollo a través de lo que se denomina el sexto préstamo, que de no mediar inconvenientes estará disponible en el segundo semestre del próximo año y asegurará los recursos necesarios para la conservación mejorativa de la restante red no concesionada durante los próximos cuatro años.

Hasta tanto ello ocurra, Vialidad Nacional con recursos que le asigne el presupuesto nacional seguirá aten-

diendo la conservación de rutina y la continuación de las obras en ejecución, ajustando el ritmo de éstas a los recursos asignados.

En el marco de la reforma del Estado y como modo de lograr un mayor y mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, se planifica la estructura definitiva de toda la vialidad argentina, en acuerdo —como no podía ser de otra manera— con los gobiernos provinciales, de modo de unificar las acciones en aquellas áreas y servicios que resulten compatibles con una planificación centralizada y una ejecución descentralizada. A ello apunta el propósito de transferir, en un principio, a las Vialidades provinciales los servicios de conservación de rutas nacionales que se acuerden posibles con los gobiernos provinciales, con el correspondiente apoyo financiero y transferencia de la infraestructura de apoyo y equipamiento necesario por parte de la Dirección Nacional de Vialidad; para asumir después la atención de todas las tareas vinculadas a la red nacional, una vez que la misma haya sido reparada y elevado su índice de estado y serviciabilidad con los recursos del sexto préstamo. Previo, naturalmente, deberá acordarse con las Vialidades provinciales y con participación de la Comisión de Reconversión Vial, la reformulación de la red troncal nacional, la que a los efectos de su fiscalización y control quedará en jurisdicción de Vialidad Nacional, de la misma manera que a cargo de ésta estará reservado todo cuanto se vincule con la inspección de corredores y accesos concesionados, las tareas de investigación técnica y tecnológica, el dictado de normas constructivas y de control, la adaptación e incorporación de nuevas técnicas operativas, la supervisión y aprobación de proyectos que se ejecuten en la red troncal, el dictado de normas y procedimientos, la recopilación y verificación de pautas y políticas, el dictado de cursos de capacitación, etc.

Somos concientes de las dificultades y problemas que afronta la empresa vinculada al camino, pero es el costo que todos debemos pagar sin duda en este intento del gobierno por recomponer la situación del país; no podemos sustraernos de las dificultades que ese propósito conlleva, pero también sabemos que superadas esas dificultades volveremos a tener la presencia en la ruta que su estado nos está reclamando, y allí la empresa tendrá el papel protagónico que siempre tuvo y que ahora con modalidades diferentes está empezando a tener. A partir de allí y entonces, con todo vigor, demostraremos nuestra necesidad de presencia y haremos posible esa ampliación productiva que constituye el objetivo principal de la acción de gobierno, como forma, como única forma posible, de proveer el bienestar al que todos tenemos derecho y al que aspiramos alcanzar.

No quiero dejar pasar este acto sin hacer una reflexión, o mejor un homenaje, a aquel caminero de antaño de pico y pala que con calor, lluvia, viento y nieve fue construyendo las vías por las que el país fue creciendo, aquel que con el tiempo cambió la pala y el pico por la máquina, pero igual con calor, lluvia, viento y nieve fue mejorando y posibilitando que hoy exhibamos con orgullo lo que son nuestras rutas, y en ellos también, como no podía ser de otra manera, mi homenaje —y seguro el homenaje del país— a los ingenieros, a los técnicos, a los operarios y demás personal de Vialidad que supieron mostrar al mundo una organización de alta tecnología, difusora de métodos y procedimientos que en definitiva significaron mejores y más baratos caminos, y en mi homenaje a todos ellos la seguridad de que ese reconocimiento lleva implícito el reconocimiento de que sin todos ellos, adecuados a los nuevos tiempos y modificadas nuestras estructuras dentro del sano propósito de la reforma del Estado, procurando ser más eficientes, sin todos ellos, repito, el país no tendrá la seguridad de mantener, mejorar y construir caminos.

Un párrafo especial merece la industria vial, que además de ver decrecer sus posibilidades de expansión a la sombra de las dificultades para la inversión, se vio injustamente vapuleada por los devenires políticos y tratada como si fuera una "patria" aparte.

La idea consumada del sistema federal de caminos trabajosamente ejecutada por los visionarios del país, dejó paso a una realidad a la que hoy asistimos, impropia de ser mencionada en un día de festejo.

Y bien, señores: este modesto provinciano viene con humildad pero con fuerza a ser portavoz de los motivos auténticos de celebración.

Les traigo para que celebremos los objetivos de una política de crecimiento vial sostenido para los próximos años.

Les traigo a los constructores el desafío de la implementación de reglas de juego difíciles pero transparentes, en cumplimiento de las cuales habrán de desempeñar un papel decisivo.

Les traigo a los transportistas y a los sectores de la producción agropecuaria la tranquilidad que necesitan para seguir siendo pilar y motor de la revolución en que estamos empeñados.

Les traigo a los representantes de las entidades intermedias la decidida adhesión del gobierno a sus principios.

Les traigo —por fin— a los usuarios la tranquididad de que en tiempo más, si hacemos bien las cosas, no transitarán en condiciones de gravosa peligrosidad.

Todo el pesado equipaje que he traído hoy para ustedes no ha de quedar sobre estas mesas, cada uno de nosotros llevará la parte que le toca. Este motivo de celebración es a la vez motivo de responsabilidad. Cada uno de ustedes desde sus ámbitos empresarios, y yo desde mi ámbito oficial debemos efectuar nuestros más creativos esfuerzos para obtener el resultado final: una red de caminos coherente con el país por el que luchamos.

No ignoro que muchos de ustedes han hecho y hacen en estos días grandes esfuerzos e importantes renunciamientos.

No ignoro tampoco que los sectores asalariados de la construcción se encuentran hoy en día atravesando por un período de desazón.

A ambos les dejo la certeza del empeño por obtener los resultados deseados. Quiero y aspiro a ser parte de una Vialidad que pueda adecuar su pensamiento en obras. De gran altura ética y moral, técnica y profesional. Que planifique, coordine y decida. Que colabore con las fuerzas de la producción y con la industria de la construcción, dirigiendo sus emprendimientos hacia los fines comunes, en una sociedad pluralista, democrática, libre, con la libertad que el camino tiene.

A todos ustedes les dejo mi compromiso y les requiero el suyo.

Nada más.

Faraónica obra de ingeniería

EL TUNEL SUBMARINO DE SEIKAN EN JAPON

Por el Ing. NESTOR J. OTTONELLO

"Encerrado" por dos mares que bañan —y, a veces, asuelan (maremotos de 1896 con 2.710 muertos, de 1947 con 1.900)— los 26.000 km de dentadas costas de 3.400 islas que le quedaron, después de perder las kuriles y la mitad de la Sakalin (hoy en poder de la Unión Soviética) que apenas involucran 369.724 km² (Pcia. Buenos Aires 301.275 km²) soportantes de 124 millones de habitantes, en que cada mil cuentan con 235 automóviles (lo preceden EE.UU.: 572 y Alemania Federal: 446), con 165 volcanes que le acercaron 15.359 terremotos en dos décadas (1923: 200.000 muertes; 1933; 1946; 1978...), históricamente el Japón debió vincularse interna y externamente por vía marítima, la que no estuvo exenta de dramas (26-9-1954: el "ferry" Toya-Maru se hunde en el estrecho de Tsuguru, lugar del túnel de Seikan; murieron 1.172 pasajeros).

Ha hecho historia la permanente inclemencia de ambos mares, el del Japón y el Pacífico, desde que el "shogun" (jefe militar contra los bárbaros) Takimara —de la antigua familia de los Hojo— en 1268 recibiera una carta del ilustre sucesor de Gengis Khan, Kubilai Khan (1216-1294) intimándole el vasallaje, seguida por dos intentos de invasión (1274 y 1281) a los que pusieron fin los temporales que enviaron al fondo del piélago a casi todos los atacantes junto con las cabezas de los masacrados pobladores de las islas Tsushima —las primeras que Dios hizo para Japón según su mitología, propiedad de los lores feudales de la familia So hasta la Restauración (1868)— en las que algunos pocos chinos llegaron a hacer pie.

La evolución económica y demográfica del Japón ha obligado a complementar sus estrechos marinos con puentes y túneles. Con respecto a los primeros, la isla Honshu —la mayor de todas— y la de Shikoku —la cuarta en superficie— para fines de siglo estarán unidas por tres carreteras de primer orden,[1] 9 de cuyos puentes figuran ya —o figurarán— entre los 20 de mayor luz del mundo, encabezados por el Akashi-Kaikio —entre Kobe y Naruto— con 1.990 m, superior al del delta del Humber (G. B., 1.410 m) y al Verrazano (EE.UU., 1.298 m) que, además, soportará un par de líneas férreas por las cuales el Shinkansen —trenbala— reduciendo su velocidad circulará a 160 km por hora. El otro ejemplo es el túnel ferroviario de Seikan entre la península Hakodate en la septentrional isla Hokkaido —segunda en superficie— y la mayor isla Honshu, sobre el estrecho, ya citado, de Tsuguru.

Este túnel (único hasta hoy) fue habilitado el 13 de marzo de 1988, a los 24 años de comenzado, con tres líneas férreas; dos para trenes-bala y una para los convencionales. Es el túnel submarino más extenso del mundo; con 53,850 km, supera al que se construye bajo el canal de la Mancha que tendrá 50 km con un tramo, bajo el mar, de 37 km más extenso que el del Seikan que tiene 23,3 km; éste está a mayor profundidad bajo el fondo marino: 100 metros.

Paralelos al túnel principal se construyeron dos túneles auxiliares que se utilizaron —antes de la ejecución del principal— para investigaciones geológicas y marinas y para el transporte de personal, materiales y equipos, luego. Hoy sirven a la ventilación, al drenaje y al mantenimiento de aquél.

Robert J. Jenny, en TR News, del Transportation Research Board de los EE.UU., afirma (febrero 1990, N° 146) que muchas de las enseñanzas que dictó obra tan importante como difícil habrán de rendir provechosos frutos en el futuro. Debe pensarse que en las condiciones físicas, demográficas y económicas del Japón no será éste el último túnel que se construya bajo el mar. Las condiciones del ambiente fueron especialmente consideradas: p.e. el agua bombeada fuera del recinto se clarificaba antes de volcarla al mar para evitar contaminación. Parte del material extraído se utilizó para ganar, rellenándolos, espacios al mar. Esas enseñanzas las aprovechan los ingenieros japoneses en su asesoramiento a más de 200 bancos que hoy contribuyen a financiar el Eurotúnel así como a quienes proyectan encarar los túneles bajo el Bósforo y el de Gibraltar.

Cuando comenzó la construcción, el ferrocarril era el medio más utilizado, pero a partir de los '70 el avión ocupó el primer lugar. Hoy aproximadamente el 76% del transporte de cargas entre las islas se lleva a cabo por compañías privadas de "ferries" y este porcentaje no se reducirá no obstante puentes y túneles futuros.

Una de las razones que determinaron la construcción del Seikan Tunel fue la proximidad de la isla Hokkaido a la Unión Soviética —que tiene su base naval en Vladivostok y cuya salida más racional al Pacífico es a través del estrecho Tsuguru—, facilitando así el contacto de una tercera parte de las fuerzas de defensa del Japón allí establecidas con la isla principal donde se encuentran las ciudades más importantes: Tokio, Kioto, Osaka, Nagasaki, Nagoya...

La obra iniciada —con una financiación del 90% y un subsidio gubernamental del 10%— está hoy, después de la privatización de los ferrocarriles nacionales japoneses, en manos de la Hokkaido Railway Company que, si bien heredó el túnel libre de deudas, no llegará a obtener beneficios con un costo de operación de u$s 63 millones anuales y un ingreso de u$s 38 millones, diferencia que cubre con un subsidio de u$s 25 millones a cargo de los contribuyentes de todo Japón. Sin embargo, la verdadera importancia de esta faraónica realización no reside en su explotación sino en su decisiva influencia en el crecimiento de la isla Hokkaido que, si bien soporta un clima hostil, cuenta con numerosos recursos explotables. Además, por ser esta la isla menos poblada, el túnel contribuye a descomprimir —si esto es posible— a la superpoblada Honshu, a lo que ayudarán las tres carreteras que hemos mencionado entre ella y Shikoku.

---

[1] Ver artículo del autor en "Carreteras" número 133, enero-abril 1990.

Integración regional para el extremo noreste del país

OBRAS VIALES EN LA PROVINCIA DE FORMOSA SOBRE RUTAS NACIONALES NUMEROS 95 Y 86

MOTIVACIONES DE LA PROPUESTA

El río Pilcomayo, que a principios de siglo era navegable en todo el tramo limítrofe de nuestro país con Paraguay, sufre desde hace 4 décadas un fenómeno natural que no sólo interrumpe virtualmente el curso del río durante la mayor parte del año sino que incrementa el tramo en cuestión en más de 15 km por año. En la actualidad la parte del antiguo lecho interrumpido alcanza los 400 km.

El fenómeno mencionado se origina en las montañas y altiplanicie bolivianas luego del deshielo ya que las aguas al entrar en el Chaco argentino-paraguayo pierden velocidad, con lo que se deposita la gran cantidad de sedimentos sólidos arrastrados y al hacerlo incrementan la zona interrumpida ya mencionada (cono de deyección). Esto hace que el río se divida y disperse en varios brazos que inundan los territorios de ambos países en vastas extensiones del terreno.

En la provincia de Formosa, en particular en la zona aledaña al riacho Tatú Piré, los cíclicos períodos de inundaciones producidos de acuerdo a lo indicado anteriormente provocaba la intransitabilidad y virtual interrupción de la ruta 95 en el tramo comprendido por las rutas 81 y 86 como consecuencia de los desbordes del mencionado riacho y arroyos circundantes. Las clausuras de la mencionada ruta alcanzaron en muchas oportunidades hasta 2 meses.

La DNV proyectó en consecuencia el alteo de la mencionada ruta, en la zona más afectada por el fenómeno, aledaña al riacho Tatú Piré y la ejecución de 4 puentes aliviadores, complementado posteriormente con el reemplazo de los puentes de madera existentes en correspondencia con los arroyos Pilagá, Monte Lindo y Pavao.

De este modo se espera asegurar el flujo continuo de la producción agrícola-ganadera de la zona centro-norte de la provincia así como impedirá el aislamiento de las poblaciones de dicha zona con la ruta nacional 81, que es la virtual vía de comunicación del interior con la capital de la provincia y el resto del país a través de la ruta nacional 11.

RUTA NACIONAL Nº 95 PROVINCIA DE FORMOSA

Tramo: empalme R. Nac. Nº 81 - empalme R. Nac. Nº 86. Puentes aliviadores y s/riacho Tatú y Piré y accesos.

Obra: construcción de cuatro puentes y sus accesos.

FICHA TECNICA

- Longitud total de puentes: 360 m
- Proyectista: Dirección Nacional de Viailidad
- Contratista: EACA S.A.C.
- Obra financiada por: Dirección Nacional de Vialidad
- Presupuesto oficial: ₳ 3.660.000 (dic/85)
- Monto de contrato: ₳ 3.091.201,69
- Fecha de licitación: 17/4/86
- Porciento de rebaja: 15,54%
- Fecha de adjudicación: 13/3/87
- Fecha de contrato: 21/4/87

GENERALIDADES DE LA OBRA

La obra a realizar consiste en la construcción de un puente sobre el arroyo Tatú y Piré y tres puentes aliviadores con sus respectivos accesos. Estos pue..tes se encuentran en el tramo empalme ruta 81 - empalme ruta 86, que forma parte de la ruta Nº 95, en jurisdicción de la provincia de Formosa.

1. Puente aliviador en progresiva 3215

De estructura recta de 80,00 m de longitud total y un ancho de calzada de 8,30 m, con dos veredas laterales de 0,80 m cada una.

La superestructura está formada por 4 vigas pretensadas simplemente apo-

yadas de L = 3 × 26,66 m, losa de calzada y barandas metálicas y de hormigón.

La infraestructura está formada por 2 pilares y 2 estribos fundados sobre pilotes excavados.

2. Puente aliviador de progresiva 3506

De estructura recta de 100 m de longitud total y ancho de calzada de 8,30 m, con dos veredas laterales de 0,80 m cada una.

La superestructura está formada por 4 vigas pretensadas simplemente apoyadas de 4 × 25 m, losa de calzada y barandas metálicas y de hormigón.

La infraestructura está formada por 3 pilares y 2 estribos, fundados sobre pilotes excavados.

3. Puente aliviador en progresiva 5080

Este puente es de estructura recta de 80 m de longitud y ancho de calzada 8,30 m, con dos veredas laterales de 0,80 m cada una.

La superestructura está formada por 4 vigas pretensadas simplemente apoyadas de L = 3 × 26,66 m, losa de calzada y barandas metálicas y de hormigón.

La infraestructura está formada por 2 pilares y 2 estribos, fundados sobre pilotes excavados.

4. Puente sobre el riacho Tatú Piré, en progresiva 5508

De estructura recta de 100 m de longitud y ancho de calzada 8,30 m, con 2 veredas laterales de 0,80 m cada una.

La superestructura está formada por 4 vigas pretensadas simplemente apoyadas de L = 4 × 25 m, losa de calzada y barandas metálicas y de hormigón.

La infraestructura está formada por 3 pilares y 2 estribos, fundados sobre pilotes excavados.

Construcción de accesos

La longitud total de los accesos es de 4.640 metros y las obras a ejecutar son:

a) excavación común
b) terraplenes
c) transporte de suelos
d) baranda metálica cincada para defensa
e) demolición de obras varias

RUTA NACIONAL Nº 95 Y RUTA NACIONAL Nº 86. PROVINCIA DE FORMOSA

Tramo: empalme R. Nac. Nº 81 - empalme R. Nac. Nº 86 (Ruta Nacional Nº 95).

Obra: construcción de tres puentes y sus accesos.

Tramo: Misión Tacaagle - Gral. Belgrano (Ruta Nac. Nº 86).

Obra: construcción de un puente con sus accesos.

FICHA TECNICA

— Longitud total del puente: 308 m
— Proyectista: D.N.V.
— Contratista: E.A.C.A. S.A.C.
— Obra financiada por: Dirección Nacional de Vialidad
— Presupuesto oficial: ₳ 5.247.000 (mar/87)
— Monto de contrato: ₳ 6.194.076,36
— Fecha de licitación: 8/7/87
— Fecha de adjudicación: 27/10/87
— Fecha de contrato: 12/11/87

GENERALIDADES DE LA OBRA

La obra consiste en la construcción de 3 puentes (pte. s/arroyo Pilagá, pte. s/arroyo Monte Lindo, pte. s/arroyo Pavao) y sus accesos en el tramo: empalme Ruta Nº 81 - empalme Ruta Nº 86 que forma parte de la Ruta Nº 95, y un puente con sus accesos (pte. s/ riacho Porteño) en el tramo: Misión Tacaagle - Gral. Belgrano, que forma parte de la Ruta Nº 86, ambos en jurisdicción de la provincia de Formosa.

Obras proyectadas (variante presentada por la empresa contratista)

1. Puente sobre arroyo Pilagá

De estructura recta de 81,00 m de longitud total y ancho de calzada de 8,30 m, con 2 veredas laterales de 0,76 m cada una.

La superestructura está formada por 4 vigas pretensadas simplemente apoyadas, losa de calzada, barandas metálicas y de hormigón.

La infraestructura está formada por 2 estribos y 2 pilas, fundados ambos sobre pilotes excavados de 1,20 m de diámetro.

2. Puente sobre arroyo Monte Lindo

Puente recto de 112,00 m de longitud, con calzada de 8,30 m de ancho, con 2 veredas laterales de 0,80 m cada una.

La superestructura está formada por 4 vigas pretensadas simplemente apoyadas, losa de calzada, barandas metálicas y de hormigón.

La infraestructura está formada por 2 estribos y 3 pilas fundados ambos sobre pilotes excavados de 0,90 m de diámetro.

3. Puente sobre arroyo Pavao

Puente de estructura oblicua, a 62°, de 46,75 m de longitud entre ejes de juntas de dilatación extremas, con calzada de 8,30 m y dos veredas laterales de 0,76 m cada una.

La superestructura está formada por 4 vigas pretensadas simplemente apoyadas, losa de calzada, barandas metálicas y de hormigón.

La infraestructura está formada por 2 estribos y 2 pilas, fundados ambos sobre pilotes de 1,20 m de diámetro.

4. Puente sobre riacho Porteño

Puente oblicuo, a 55°, de 67,76 m de longtiud entre ejes de juntas de dilatación extremas, con calzada de 8,30 m y dos veredas laterales de 0,80 m cada una.

La superestructura está formada por 4 vigas pretensadas simplemente apoyadas, barandas metálicas y de hormigón.

La infraestructura está formada por 2 estribos y 2 pilas, ambos fundados sobre pilotes de 0,90 m de diámetro.

Construcción de accesos

La longitud total de los accesos es de 3.295 metros y las obras a ejecutar son:

a) excavación común
b) terraplenes
c) transporte de suelos
d) barandas metálicas cincadas para defensa
e) demolición de obras varias

Criterio económico aplicable al sistema de peaje en obras viales

Por el Ing. ALFREDO HECTOR MARINI

I. INTRODUCCION

La modalidad de peaje aplicada a obras viales es utilizada en algunos países y es rechazada por otros, independientemente del nivel de desarrollo económico. Pareciera así que la decisión de utilizar o no este sistema es analizada en distintas partes con criterio diferente.

En nuestro medio se ha utilizado peaje para construir y conservar autopistas urbanas y suburbanas en corredores de tránsito de alto volumen potencial. Es posible que se tienda a generalizar el uso del peaje y por lo tanto es oportuno divulgar los fundamentos de un análisis basado en la teoría económica para evidenciar sus ventajas y desventajas.

Los conceptos que siguen han sido sintetizados y reordenados para facilitar la lectura, a partir de un estudio profundo sobre este tema de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (1).

El objetivo de ese estudio es mejorar la eficiencia y economía en la asignación de recursos, al que agregamos el propio antes indicado de divulgación y clarificación de conceptos.

Con criterio general pueden establecerse efectos positivos y costos originados por el peaje aplicado a obras viales rurales.

A. Efectos potencialmente positivos

1. Mediante el cobro de peaje es posible establecer una vinculación directa entre la disposición del usuario a utilizar la ruta (demanda) y la capacidad o nivel de servicio del camino (oferta). Cada usuario aprecia el valor del viaje comparándolo con el precio. El concesionario compara sus ingresos con los costos. El sistema de peaje admite fijar un precio al costo de utilizar la ruta, en base a distintas calidades de servicio. Esta forma de determinar precios daría lugar a una utilización más eficiente de recursos escasos. Esta es también una forma de contribuir al objetivo de equidad en la determinación de precios que queda sujeta al control del público.

2. El ingreso monetario obtenido por medio del peaje constituye una forma de recaudación de fondos adicional a los impuestos. Puede interpretarse como una forma de sumar fondos al sector público.

3. El peaje ofrece la oportunidad de participación de la iniciativa y capital privados. Las organizaciones independientes, incluyendo a las empresas privadas, generalmente tienden a obtener mayor economía y eficiencia que las del sector público en el uso de recursos.

B. Costos

1. Los gastos e inversiones que se requieren para los dispositivos y medios necesarios para cobrar peaje.

2. Pérdida de tránsito debida al hecho de cobrar peaje, fundamentalmente por la pérdida de tiempo al abonar la tarifa.

II. COSTO SOCIAL

Cada usuario carga con sus propios costos operativos y de tiempo de viaje. Sin embargo también impone costos y demoras a otros usuarios e incrementa la polución del medio ambiente y también el riesgo de accidentes. El usuario individual no paga estos costos que se denominan genéricamente **costos sociales**. Se deduce entonces que el costo individual puede ser inferior al costo social y que la diferencia de costos aumenta al aumentar la congestión. Si se impusiera una tarifa de peaje igual a la diferencia entre costos sociales y costos individuales se conseguiría una disminución del volumen de tránsito hasta alcanzar su **nivel económico**.

En la práctica la demanda se determina en función de costos individuales. Si en cambio se determina la demanda de viajes en la ruta congestionada sería posible obtener la **tarifa económica**.

La tarifa de peaje basada en costo social es una manera de vender espacio escaso a los usuarios más dispuestos a pagarlo. El criterio de costo social valoriza la congestión y en consecuencia es **aplicable a las rutas existentes con alta relación volumen/capacidad**.

Se evidencia mejor el criterio de poner precio a la congestión extrapolándolo a zonas urbanas donde no existe espacio suficiente para adicionar capacidad de circulación, o bien donde el costo del espacio destinado a uso vial es muy elevado. El costo de cobrar peaje en la red urbana es también muy alto. El sustitutivo lógico del peaje para poner precio a la congestión se encontrará en alguno de los siguientes procedimientos:

- tarifas de estacionamiento
- cobro de patentes con sobrecargas
- trochas especiales para uso exclusivo de vehículos de alta ocupación.

Todo lo expresado en este capítulo queda supeditado a un criterio prioritario: cuando existe congestión en rutas, generalmente el beneficio es mayor **adicionando capacidad** en vez de **racionar la capacidad**. Esto significa que al existir congestión casi seguramente se justificará la inversión requerida para agregar trochas a las calzadas existentes de manera que disminuya o se anule la congestión, este es el sentido de adicionar capacidad. El cobro de peaje es una forma de racionar la capacidad.

III. COSTO MARGINAL Y ASIGNACION OPTIMA DE RECURSOS

Se denomina costo marginal al que resulta necesario para producir una unidad adicional de un producto determinado. El uso más eficiente de recursos requiere que el precio sea igual al costo marginal.

Particularizando este concepto general a las carreteras, los costos marginales se pueden determinar como **los costos que se evitaron al no realizar un viaje**. Puede aceptarse como objetivo económico que cada usuario pague el costo marginal. Los usuarios potenciales para los cuales el beneficio de viajar (o la ganancia que deje su carga) sea menor a sus propios costos más los que impone a los demás usuarios, no realizarían el viaje. De esta manera liberan espacio escaso en la ruta para otros usuarios cuya necesidad de viajar es mayor. Este criterio queda sujeto a un análisis más detallado en los aspectos siguientes:

A. El cobro de peaje en un tramo no conduce al uso más eficiente de toda la red vial.

B. Debiera aplicarse peaje a las rutas complementarias y en competencia con el tramo sometido a peaje.

C. Es muy difícil recargar al usuario una tarifa igual al costo marginal porque este último es variable entre distintos usuarios.

Los tres argumentos son válidos, aunque también lo son las aclaraciones siguientes:

• Respecto al punto A conviene recordar que los usuarios de rutas de tránsito intenso aunque sean de alta categoría y elevado costo subsidian generalmente a los usuarios de rutas de bajo tránsito, aunque éstas sean de bajo costo. Esto sucede porque a volúmenes reducidos de tránsito el costo a cada usuario es muy elevado.

• Con relación al punto B, y también al A, la limitación para cobrar peaje en rutas de bajo tránsito proviene del alto costo de realizar el cobro con respecto a la recaudación.

• El punto C está fundamentado ampliamente. En efecto, es imposible distinguir las características particulares de cada vehículo y de cada usuario. Los sistemas de determinación de tarifas solo pueden determinar **costos promedio** que ocultan subsidios cruzados entre usuarios.

IV. CRITERIOS COMERCIALES

Aunque mediante los procedimientos de justificación económica se obtengan resultados positivos para un tramo determinado a someter a peaje, no se garantiza que el reintegro por peaje cubra las inversiones. Si se establece como criterio la recuperación del costo social marginal, tampoco es implícita la necesidad de obtener reintegros de peaje de magnitud igual a la suma de inversiones.

Aunque este propósito se cumpla en un período determinado, no lo haría en cada momento del período. El costo de congestión crece al crecer el tránsito. El tránsito crece en cada año a partir de la habilitación de la obra. Las características geométricas de rutas se determinan para volúmenes futuros, por ejemplo 20 años. En consecuencia durante un período inicial existirá subutilización de la ruta y no habrá congestión. Si se cobra tarifa de peaje igual al costo marginal es previsible un déficit en los primeros años de explotación. Para evitar el déficit pueden utilizarse las soluciones siguientes:

— Subsidio: el sector oficial toma a su cargo algunas pérdidas hasta que los ingresos igualen a las inversiones.

— Tarifa monopólica: de monto superior al costo marginal.

Ambas alternativas son un incentivo adicional para posibles proponentes.

Como contrapartida para los subsidios o tarifa monopólica el Estado exige generalmente el cumplimiento de requisitos tales como los siguientes:

— Elección del concesionario basada en competencia entre ofertas.

— El concesionario asume riesgos asociados con costos de construcción, explotación, mantenimiento, pronósticos del tránsito, etc.

Se destaca que aún los subsidios no liberan al concesionario del riesgo empresario, de manera que no debe extrapolarse el concepto a otros criterios tales como garantías de ingreso por parte del gobierno.

Con respecto a aspectos comerciales de la explotación por peaje pueden existir restricciones debidas a la configuración de la red vial existente, tales como las siguientes:

— Existencia de rutas alternativas de alta capacidad no sujetas al cobro de peaje, a las que puede derivar parte del tránsito.

— Numerosos puntos de cruce y alternativas viales que posibilitan a los usuarios la facilidad de no pasar por las cabinas de peaje. Si resultara difícil o inconveniente reducir el número de accesos a la ruta, podría ser mejor no utilizar el sistema de peaje.

V. DETERMINACION DEL MONTO DE LA TARIFA DE PEAJE

A. Criterio económico. Como antes se explicó, desde el punto de vista económico la tarifa debe ser igual al costo marginal. Este criterio es válido aún en el caso que la inversión haya sido totalmente recuperada mediante la recaudación por peaje. Al aumentar la congestión también aumenta la diferencia entre costo marginal y costo promedio. No es necesario que los ingresos por congestión se trasladen al concesionario para que se cumpla el criterio económico.

B. Criterio práctico. La tarifa implica un recargo al costo de transporte. Aplicada a un determinado tramo discrimina el tránsito y mejora el uso de la ruta. Pagarán la posibilidad de mayor velocidad, comodidad y seguridad los usuarios que otorguen mayor valor a estos aspectos. De esta manera **la valorización de la calidad de uso por parte de los usuarios constituye el valor real de la tarifa.**

C. Otros criterios. Se considera a la tarifa:

— Como precio por un mejor servicio, tratando de determinar la disposición del usuario para pagar el uso del tramo considerado con relación a las alternativas. Este es el criterio empresario.

— Como un límite a la derivación máxima admitida del tránsito hacia rutas paralelas.

— Como un porcentaje aceptable de la relación

$$\frac{\text{Costos por cobro de peaje}}{\text{Ingresos por peaje}}$$

Esto implica identificar al tránsito mínimo por debajo del cual el alto costo de cobrar peaje anula las ventajas.

D. Estimación a priori de la tarifa. Los criterios de estimación a priori

del monto de la tarifa pueden ser: máxima utilización de la ruta o máximo ingreso. Existen dos limitaciones que conspiran contra la exactitud de la estimación:

— Sería muy trabajoso o imposible discriminar tarifas admisibles entre distintos usuarios.

— La disposición de los usuarios a aceptar determinada tarifa se basa en los ahorros de costos que ellos pueden advertir. El criterio de cada conductor determina qué parte de los costos operativos acepta como válidos, y cómo valoriza su propio tiempo.

Por lo tanto el impacto del monto de la tarifa en el volumen de tránsito puede ser mayor o menor al estimado a priori. Las consecuencias económicas de aplicar tarifas de peaje equivocadas son:

— Posibilidad de desviaciones significativas con respecto al costo marginal y pérdida de ingreso por capacidad no utilizada.

— Alto costo de recaudación con relación a los ingresos.

VI. TARIFAS DE PEAJE COMO IMPUESTOS

Cuando la tarifa supera al costo marginal puede considerarse a la diferencia entre ambas como un impuesto, originándose distorsiones tales como desvío de una parte del tránsito hacia rutas paralelas.

Si las distorsiones fueran mínimas sería adecuado utilizar a las tasas de peaje como impuestos. No es imprescindible que los recursos obtenidos se destinen a la construcción de nuevas rutas porque puede suceder que el retorno de la inversión sea mayor en otros sectores distintos del vial.

En los lugares en que los mecanismos impositivos no funcionan adecuadamente, las tarifas superiores a los costos marginales pueden ser una buena solución para incrementar los fondos públicos. Este punto de vista es netamente fiscal y debe diferenciarse de explotación monopólica y de subsidios al concesionario.

VII. USO DEL PEAJE PARA ACELERAR EL DESARROLLO VIAL

Si se consigue adelantar la habilitación de una ruta también se adelanta el beneficio económico que ésta origina. Quienes apoyan la financiación por peaje sostienen que este sistema provee fondos adicionales para adelantar la ejecución de obras. En realidad **las cargas directas al usuario debieran resultar suficientes para desarrollar una red vial adecuada a la demanda**. En la práctica es común que aún con impuestos específicos los fondos para mantenimiento resultan insuficientes. Por lo tanto si se establece como condición prioritaria en obras sometidas a peaje la obligación de mantenimiento adecuado se mejoraría la asignación de recursos, asegurando la conservación de inversiones viales. Este beneficio es atribuible al peaje.

VIII. EL PEAJE COMO MEDIO PARA ATENUAR DISTORSIONES

Al mejorar el nivel de servicio de una ruta se reducen los costos de transporte. En condiciones de competencia la diferencia de costos pasa directamente a cada transportista. Sin embargo pueden existir distorsiones tales como monopolio en la industria del transporte o precio del transporte establecido oficialmente.

En esos casos la absorción de renta de los beneficiarios no es una razón suficiente para imponer peaje. Es más efectivo eliminar las causas de distorsión, sea el monopolio o las tarifas oficiales y eventualmente crear impuestos al último beneficiario que es el consumidor.

Si se desea transferir usuarios de automóviles a transporte público será más efectiva que el peaje alguna medida general, por ejemplo impositiva que afecta no solamente a un tramo sino a la totalidad.

IX. FUENTES Y COSTOS DE FINANCIACION

Tanto las garantías como los subsidios del gobierno hacen más atractivas y seguras las inversiones, permitiendo que se canalicen más fondos del sector privado a la construcción vial. El concepto es válido para inversiones extranjeras en la medida que las finanzas públicas ofrezcan confianza.

Sin embargo el costo financiero de créditos puede ser menor para el gobierno que para el sector privado. También es cierto que el sistema de peaje no agrega recursos a largo plazo a la economía; en realidad los fondos destinados a inversión en peaje compiten con otras posibles alternativas, tales como bonos del gobierno.

También pueden financiarse rutas por parte del sector privado sin recurrir a peaje, como en el caso de empresas urbanizadoras que invierten adicionalmente para construir o mejorar rutas de acceso. Como beneficio al constructor se valoriza la propiedad. El gobierno toma a su cargo el mantenimiento con fondos que provienen del tránsito generado por la nueva urbanización. Además incrementa sus ingresos mediante impuesto a la propiedad y a las actividades comerciales.

X. EQUIDAD DEL SISTEMA

El sistema de peaje es objetado en algunos casos desde el punto de vista de la equidad. Las opiniones más comunes en ese aspecto son las siguientes:

1. Si la construcción de una autopista está justificada económicamente no debe ser considerada como un lujo al que se debe aplicar un impuesto para diferenciarla de otras rutas. Este impuesto podría reducir el número de usuarios de la autopista con consecuencias económicas negativas.

2. Si la construcción de una autopista no está justificada económicamente, casi seguramente el ingreso por peaje no cubrirá los costos. El exceso de capacidad no utilizada recaerá sobre el contribuyente, sea o no usuario.

3. El peaje determinado como precio a la congestión ocasiona generalmente mayor impacto en los sectores menos pudientes que deben utilizar otras rutas o no viajar. Los más pudientes gozan de mayor nivel de servicio (mayor comodidad y seguridad).

Es decir que el peaje produce discriminación entre usuarios de distintos niveles de ingreso. Sin embargo el peaje castigando la congestión incrementa los ingresos fiscales, que pueden utilizarse con criterio distributivo.

4. Si se desea obtener fondos del turismo extranjero es mejor cobrar tasas en la frontera, en vez de peaje en determinadas rutas.

5. Cuando la tarifa de peaje no cu-

bre los costos se produce un déficit financiero que debiera ser pagado totalmente por los beneficiarios directos. Sin embargo generalmente se usan criterios menos equitativos.

6. El sistema de peaje no compensa a algunos afectados, por ejemplo los usuarios de rutas alternativas en que se aumentan los volúmenes de tránsito que provienen de los tramos sometidos a peaje.

7. Existen casos en que los que pagan no son los beneficiarios, tal como los siguientes:

— El producto del peaje en una ruta se utiliza para financiar otras.

— Se decide cobrar peaje únicamente hasta el momento en que se completa el pago, y no durante el resto de la vida útil, de manera que algunos usuarios pagan peaje y otros no en la misma obra.

XI. GRADO DE AUTONOMIA DE CONCESIONARIOS DE PEAJE

Aún en países europeos donde los volúmenes de tránsito son altos y es mayor la probabilidad de general ingresos, las empresas que utilizan el sistema de peaje tienen alguna forma de apoyo oficial. En los países con menor desarrollo económico, donde los niveles de tránsito pueden ser menores, se reducen las perspectivas de autofinanciación. Podría ocurrir que la tasa de peaje, aún determinada en condiciones de monopolio, no llegue a cubrir los costos.

Se concluye que pocas rutas son financiadas totalmente por parte del concesionario, recurriéndose a la colaboración del sector oficial, el que a menudo se reserva como contrapartida derechos de control y de aprobación en diferentes etapas de la concesión.

XII. SISTEMAS DE COBRO DE PEAJE

Los sistemas de recaudación de peaje deben ser diseñados tomando en cuenta efectos económicos. Los sistemas **abiertos** dan lugar en general a menor costo total y por esa causa son más equitativos. Sin embargo no permiten aplicar a cada usuario tarifas proporcionales a la distancia recorrida en la autopista, que es la virtud de los sistemas **cerrados**.

Si se persiguen objetivos distributivos el sistema debe diseñarse para reducir costos totales. Por ejemplo, un sistema abierto es de costo más reducido para el concesionario, pero si se necesitan muchos puestos de barreras a lo largo del recorrido se pueden originar costos innecesarios al usuario por demoras. En estas condiciones se puede utilizar sistema cerrado, más costoso para el concesionario pero que solo obliga al usuario a detenerse dos veces.

En rutas **no congestionadas** es generalmente aconsejable aumentar las posibilidades de acceso, reduciendo el volumen derivado hacia rutas sustitutivas.

También influyen los sistemas usados para el cobro, que pueden ser manuales o electrónicos con diferencias en el tiempo de cobro.

XIII. LIMITACIONES

Debe destacarse que no todas las rutas se **pueden** someter a peaje, y que algunas **no deben** utilizar ese sistema. Las condiciones a cumplir son las siguientes:

a) La transferencia de fondos del sector privado al sector público tendrá efectos económicos favorables. No existen otras alternativas convenientes o políticamente aceptables para recaudar fondos.

En este aspecto se puede establecer que el sistema de peaje no es necesariamente mejor que otros medios destinados a colectar fondos públicos, como por ejemplo un impuesto o bono de carácter local que reduce también el costo de cobro.

b) Se aplica a obras con tránsito cautivo tales como túneles y puentes, o aún a rutas con alternativas deficientes. Adicionalmente los niveles de tránsito deben ser suficientes para compensar los costos de cobro.

c) Puede usarse peaje en rutas existentes congestionadas donde sea deseable la reducción o relocalización del tránsito.

d) Aún los proyectos que a priori parecen aptos para explotar por peaje debieran someterse a un análisis particularizado.

XIV. CONDICIONES MINIMAS PARA CONSIDERAR PEAJE

Desde el punto de vista de la teoría económica, la posibilidad de que se materialicen realmente las ventajas potenciales del sistema de peaje queda sujeta a las limitaciones siguientes:

a) Con la tecnología, demoras y sistemas actuales de cobro, el peaje no es adecuado para recuperar los costos marginales del tránsito en **rutas no congestionadas**.

Aún con precios monopólicos pocas veces se podrán obtener beneficios empresarios, aunque es posible que con alguna forma de apoyo del gobierno se modifique esa situación.

b) El sistema de peaje no es necesario para atraer la inversión privada al sector público. El mismo resultado se puede obtener eficientemente mediante otros medios.

c) Cuando las tarifas se usen para igualar al costo marginal, una parte del ingreso se puede derivar al sector público para ser utilizada en actividades de alto nivel de factibilidad, sean o no viales.

d) El peaje aplicado a la red vial completa como alternativa de impuestos puede interpretarse teóricamente como un medio adecuado para recuperar costos. Actualmente la validez práctica de este concepto queda sujeta a innovaciones tecnológicas que produzcan una reducción sustancial del costo de cobro y del tiempo de demora.

e) Las tarifas de peaje no se deben fijar con la expectativa de recuperar los costos de construcción y de mantenimiento, sino para cumplir objetivos económicos.

f) En el caso de explotación privada el concesionario debiera asumir riesgo empresario. Además debiera pagar una renta al Estado a partir del momento en que los ingresos cubran los costos.

g) Para someter a peaje a un tramo de ruta a construir se debería cumplir lo siguiente:

— Diseñar según normas del comitente respecto a comodidad y seguridad del tránsito.

— El proyecto debe cumplir criterios de factibilidad económica.

— El comitente debe imponer reglas adecuadas para asegurar que se sirve al interés público.

---

(1) Toll financing and private sector involvement in road infraestructure development. Organisation for Economic Cooperation and Development.

Régimen del impuesto a los combustibles

Por el Cont. CARLOS A. FOLLEDO *

Desde la sanción de la ley 17.597 y sus modificatorias, la percepción de los fondos provenientes del impuesto a los combustibles no ha sufrido modificaciones salvo aquellas provenientes del uso de la facultad que tiene el Poder Ejecutivo de fijar el valor de retención con lo que puede aumentar la participación de Rentas Generales en detrimento del resto de los sectores.

Esta situación queda reflejada en el cuadro Nº 1 donde se observa que la participación de Rentas sube en el año 1982 al 64,631% y en el año 1984 al 70,414%, bajando la participación vial al 20,07% y al 16,517% respectivamente.

En el año 1988 con el dictado de la ley 23.549 que fija un porcentaje del 24% sobre las naftas y querosén y del 17% sobre el gas-oil, fuel-oil y diesel-oil, con destino al Sistema de Previsión Social se incorporan nuevos destinatarios del impuesto a los combustibles.

Durante 1989 y con motivo de los acuciantes problemas por los que atravesaba el gobierno nacional se sancionó la ley 23.697 de Emergencia Económica cuyo artículo 28 autoriza al Poder Ejecutivo a desafectar hasta el 50% del Fondo de los Combustibles.

El decreto 867/89, reglamentario de dicho artículo, dispone efectivamente una desafectación por 180 días del 50% del Fondo de los Combustibles con destino a Rentas Generales; del 50% restante el Banco de la Nación Argentina deberá transferir a las Direcciones Provinciales de Vialidad el 17% en proporción al consumo de cada jurisdicción, el 7.175% para el Fondo de Desarrollo Elé'ctrico del Interior y el resto debe depositarlo en una cuenta a la orden del Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Nación.

De dicho fondo el Ministerio de Obras y Servicios Públicos debe transferir a las Direcciones Provinciales de Vialidad el 16,8% (35% del 48% del Fondo de los Combustibles), en función de los coeficientes fijados por el arículo 23 del decreto ley 505/58.

Esta desafectación se vería reducida al 20% a partir de los 180 días y hasta el 31/12/90.

Igual desafectación debería practicarse al Fondo de Infraestructura del Transporte, es decir que el 50% se destina a Rentas Generales y el resto al Fondo Unico que administra el Ministerio de Obras y Servicios Públicos.

Cabe hacer notar también que Rentas Generales a partir de la sanción de la ley de reforma tributaria percibe sobre los combustibles el IVA con la tasa general del 13%, que se calcula sobre los valores de retención de cada combustible.

Como consecuencia de la aplicación de estas disposiciones la participación de cada sector se ve reflejada en el cuadro II.

Con posterioridad se dictó el decreto 435/90 que prorroga por el término de seis meses las medidas dispuestas por la ley 23.697 y el decreto 867/89.

Por último se dictan los decretos 1.757/90 y 1.930/90 que extienden la situación de emergencia hasta el 31/12/91, incorporándose mediante el artículo 24 de este último en la distribución y como recursos específicos el 22% del 50% al Fondo de los Combustibles para la Dirección Nacional de Vialidad.

El artículo 115 del decreto 1.757/90 introduce un nuevo motivo de incertidumbre en la distribución del impuesto a los combustibles ya que dispone que en el caso de que no hubiera fondos suficientes en la cuenta respectiva la distribución se efectuará en forma proporcional.

La aplicación de esta norma hizo que la distribución efectuada en el mes de setiembre tuviera una reducción de aproximadamente el 28,3%.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que podemos extraer son las siguientes:

a) Que el impuesto a los combustibles, que en su origen tuvo una afectación total y específica a la actividad vial, actualmente y como consecuencia de las medidas tomadas se ha reducido a la mínima expresión.

b) Que los fondos que se reciben no alcanzan para cubrir las necesidades mínimas de funcionamiento, ni de mantenimiento de la red vial, que como consecuencia se va degradando cada vez más.

c) Que a los efectos de evitar el colapso total de la red se hace necesario que se restituyan al sector vial la totalidad de los aportes que prevé la ley convenio vigente Nº 17.597.

---

* **Asesor del Consejo Vial Federal.**

CUADRO I

RECAUDACION Y DISTRIBUCION DEL IMPUESTO A LOS COMBUSTIBLES EXPRESADOS EN AUSTRALES

I VALORES CORRIENTES

Período	Rentas Generales	Porcen.	Ley 23.549	Porcen.	FF.CC. - FNPT (FONIT)	Porcen.	D.N.V. (Fondo I)	Porcen.	FONIT	Porcen.
1970	22,60	16,108	,00	,000	,00	,000	65,00	46,329	,00	,000
1971	96,90	44,166	,00	,000	,00	,000	65,30	29,763	,00	,000
1972	163,30	48,143	,00	,000	1,70	,501	86,20	25,413	,00	,000
1973	207,30	35,631	,00	,000	42,00	7,219	112,40	19,319	42,00	7,219
1974	538,10	43,769	,00	,000	71,00	5,775	199,20	16,203	71,00	5,775
1975	1.089,90	42,733	,00	,000	155,00	6,077	382,10	14,981	155,00	6,077
1976	6.867,50	48,546	,00	,000	624,00	4,411	2.038,20	14,408	624,00	4,411
1977	21.102,20	56,379	,00	,000	1.335,00	3,567	4.648,70	12,420	1.335,00	3,567
1978	47.220,60	42,117	,00	,000	7.409,00	6,608	18.486,20	16,488	6.384,00	5,694
1979	60.657,50	30,488	,00	,000	22.751,00	11,435	31.372,40	15,769	21.859,00	10,987
1980	184.977,60	38,908	,00	,000	69.184,00	14,552	75.093,80	15,795	7.178,00	1,510
1981	701.657,80	57,849	,00	,000	87.350,00	7,202	139.364,70	11,490	16.268,00	1,341
1982	2.134.040,50	64,631	,00	,000	170.248,00	5,156	322.665,20	9,772	41.319,00	1,251
1983	7.535.313,00	51,329	,00	,000	1.058.093,00	7,208	2.030.210,00	13,830	12.575,00	,086
1984	142.553.000,00	70,414	,00	,000	8.453.684,00	4,176	17.788.425,00	8,787	,00	,000
1985	733.867.000,00	52,585	,00	,000	110.312.000,00	7,904	193.763.000,00	13,884	,00	,000
1986	1.229.846.670,00	55,630	,00	,000	163.512.190,00	7,396	275.799.050,00	12,475	,00	,000
1987	3.002.554.919,00	53,101	,00	,000	360.910.756,00	6,984	604.596.854,00	11,699	,00	,000
1988	5.142.667.847,00	19,570	9.664.285.850,00	36,777	1.911.903.005,00	7,276	3.278.525.646,20	12,476	,00	,000

I VALORES CORRIENTES

Período	Total D.N.V.	Porcen.	D.P.V.	Porcen.	D.N.E.	Porcen.	TOTAL	TOTAL PORCEN.
1970	65,00	46,329	24,90	17,748	27,80	19,815	140,30	1000,000
1971	65,30	29,763	27,00	12,306	30,20	13,765	219,40	1000,000
1972	86,20	25,413	41,60	12,264	46,40	13,679	339,20	1000,000
1973	154,40	26,538	83,50	14,352	94,60	16,260	581,80	1000,000
1974	270,20	21,978	164,60	13,389	185,50	15,089	1.229,40	1000,000
1975	537,10	21,059	361,00	14,154	407,50	15,977	2.550,50	1000,000
1976	2.662,20	18,819	1.881,90	13,303	2.110,70	14,921	14.146,30	1000,000
1977	5.983,70	15,987	4.246,00	11,344	4.762,60	12,724	37.429,50	1000,000
1978	24.870,20	22,182	15.395,10	13,731	17.222,60	15,361	112.117,50	1000,000
1979	53.231,40	26,755	29.185,40	14,669	33.130,70	16,652	198.956,00	1000,000
1980	82.271,80	17,305	54.823,90	13,635	74.162,90	15,599	475.420,20	1000,000
1981	155.632,70	12,831	125.603,90	10,355	142.675,50	11,763	1.212.919,90	1000,000
1982	363.984,20	11,024	299.035,50	9,057	334.551,10	10,132	3.301.859,30	1000,000
1983	2.042.785,00	13,915	1.918.083,00	13,066	2.126.006,00	14,482	14.680.280,00	1000,000
1984	17.788.425,00	8,787	15.649.640,00	7,730	18.005.112,00	8,894	202.449.861,00	1000,000
1985	193.763.000,00	13,884	164.643.000,00	11,798	192.990.000,00	13,829	1.395.575.000,00	1000,000
1986	275.799.050,00	12,475	255.522.940,00	11,558	286.094.680,00	12,941	2.210.775.530,00	1000,000
1987	604.596.854,00	11,699	568.256.964,00	10,996	631.536.671,00	12,220	5.167.856.164,00	1000,000
1988	3.278.525.646,00	12,475	2.935.056.921,00	11,169	3.345.775.228,00	12,732	26.278.214.497,01	1000,000

CUADRO II

RECAUDACION Y DISTRIBUCION DEL IMPUESTO A LOS COMBUSTIBLES. EXPRESADO EN MILES DE AUSTRALES (VALORES CORRIENTES)

	1989	%	1990[2]	%
R.G.	167.164.297	28,49	2.995.688.429	42,32
LEY 23.549	248.614.645	42,37	2.693.926.414	38,05
FONIT	7.606.589[1]	1,30	—	
D.N.V. (FDO. I)	13.718.507[1]	2,34	58.079.990[3]	0,82
D.P.V. (FDO. II)	36.254.631	6,18	391.813.668	5,53
D.N.E.	13.311.492[1]	2,27	—	
FEDEI	7.305.535	1,24	83.173.461	1,17
M.O.S.P.	92.841.493	15,81	856.487.341	12,11
	586.817.189	100	7.079.169.303	100

[1] Percibido hasta agosto 1989. A partir de setiembre 89 pasa a formar parte del Fondo Unico del Ministerio de Obras y Servicios Públicos.
[2] Percibido hasta agosto 1990.
[3] Percibido a partir de agosto 1990 decreto 1.930/90.

Dirección Provincial de Vialidad de La Rioja

RESEÑA DE LA LABOR CUMPLIDA POR LA DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD EN EL PERIODO OCTUBRE 1989-1990

OBRAS POR CONTRATO

La Vialidad de la Provincia de La Rioja no estuvo ajena al período de paralización que ha sufrido la vialidad argentina toda como consecuencia de la crisis económica que padece el país. Sin embargo hemos podido mantener las obras que se ejecutan por contrato con un breve período de paralización hasta lograr la aprobación de sendas Actas Acuerdos de Recomposición de Contrato para cada una de las obras que prevé la Ley de Emergencia Nacional Nº 23.696.

Como consecuencia de ello el ritmo de obra en el período octubre '89/90 ha sido bajo, tendiendo a la fecha a su normalización, siempre que se mantengan las pautas actuales de financiación.

En el cuadro que se publica se puede observar el avance de cada una de las obras, siendo en dos de ellas alrededor del 50% y en la tercera donde el porcentaje ejecutado es menor a dicho porcentaje se encuentra con la parte más importante de obra en avanzado estado de ejecución tal como el 100% de obras de arte menores terminadas, la infraestructura de dos (2) puentes de 75 y 120 metros terminada; la fundación con pilotes del tercer puente en 90% de su ejecución, habiendo iniciado también la construcción de vigas postesadas de uno de los puentes.

OBRAS POR ADMINISTRACION

Además de la conservación de rutina que se realiza por administración se encuentra en ejecución una obra de 15 km en terreno más que ondulado, existiendo sectores a media ladera y corte cajón con excavación en roca, obra importante para el sistema de ejecución. El plazo total será de veintisiete (27) meses, absorbiendo un presupuesto mensual de alrededor de cincuenta y un (51) millones de australes a valores de agosto '90. El resto de los datos se encuentra en otro de los cuadros.

También se ha ejecutado una pavimentación urbana en cuatro (4) meses de trabajo donde predomina la construcción de 3.070 m de cordón cuneta.

Actualmente se encuentra en ejecución, con iniciación al 1º de agosto '90 y plazo estimado de seis (6) meses, la construcción del acceso a San Pedro, Dpto. Castro Barros, de 6,7 km de longitud.

ESTUDIOS Y PROYECTOS EFECTUADOS

En cuanto a estudios y proyectos, la repartición se mantiene en permanente actividad. Es así como en el período '89/90 se han concluido los proyectos de 84 km de caminos, estando para finalizarse el estudio de 70 km más por zona ondulada entre los más importantes y cuyo detalle figura a continuación.

También en forma conjunta con el 8º Distrito de V. Nacional se ha estudiado y proyectado la Avenida de Circunvalación a la ciudad de La Rioja con una longitud de 22 km.

VARIOS

Se encuentra en trámite de aprobación para su ejecución las obras: acceso S-30 Pituil-Campana de 20 km y acceso Chamical-Polco, 8 km, ambas con obra básica, enripiado y pavimento.

También se encuentra con documentación en trámite para la ejecución del tramo faltante Villa Unión - Villa Castelli de la ruta Nº 26, de 30 km de longitud.

Se destaca además que la repartición vial colabora permanentemente con otras áreas y reparticiones del gobierno cumpliendo una importante labor social.

CONCLUSION

Se ha resumido así la labor principal que ha desarrollado Vialidad en el curso del período vial octubre '89/90, manteniéndonos optimistas para el futuro toda vez que en este período de crisis se ha sabido sobrellevar y se sobrelleva todavía la tarea que debe cumplir la repartición con los recursos humanos con que cuenta y apoyada por los financieros que aporta la escasa Coparticipación Vial Federal y el Gobierno de la Provincia.

OBRAS EN EJECUCION POR CONTRATO A OCTUBRE '90

Ruta Nº	Sección	Long. km	Fecha iniciación	Fecha probable terminación	Monto contrato original ₳	% ejecución
32	Km 30-Milagro	30,05	31-10-86	30-09-91	3.537.743,92	68,06
32	Milagro-Km 25 y Emp. Ruta Provincial 31	25,00 + 5,90	31-10-90	28-02-92	3.699.107,00	46,40
26	Villa Castelli-Vinchina	33,85	23-12-87	31-12-92	26.833.916,50	31,50

OBRAS POR ADMINISTRACION

Período octubre '89/90

Obra	Características	Long. m	Fecha iniciación	Fecha terminación	Monto invertido en millones ₳	Observ.
Pav. urbana Anjullón	Construcción cordones y pav. c/carpeta arena-asfalto	1.958,13	01-02-90	19-06-90	1.100	term.
Pav. acceso R.P. Nº 1-San Pedro	Base granular y carpeta arena-asfalto	6.700,00	01-08-90	31-01-91	2.170	en ejec.
R.P. Nº 28 tramo: La Chimenea-Olta	Obra básica y enripiado	15.000,00	01-04-89	30-06-91	3.022	en ejec.

ESTUDIOS Y PROYECTOS EN EJECUCION

Obra	Tramo	Long.	Tipo de obra	Observ.
Ruta Provincial 11	Campana-Famatina	50	Básica y pavimento	
Acceso S-30	Pituil-Campanas	20	Básica y pavimento	

ESTUDIOS Y PROYECTOS TERMINADOS

Obra	Tramo	Long.	Tipo de obra	Observ.
Ruta Provincial 28	Olta-Chañar	36,33	Básica y pavimento	
Rutas Provinciales 29 y 30	P. De los Llanos-Tama	47,99	Básica y pavimento	
Ruta Provincial 28	Portezuelo-Malanzán	10,75	Básica y pavimento	
Ruta Provincial 29	Portezuelo-Chepes	66,75	Lechada asf. y demarc. horiz. y señaliz. vertical	
Acceso	R.N. 38-Talamuyuna	2,65	Básica y pavimento	

Concretos asfálticos en frío con emulsión. Parámetros para el dimensionamiento estructural.

Por los Ings. HUGO PONCINO, * JORGE SCARAMELLA * y RICARDO ANDREONI *

Trabajo presentado a la XXV* Reunión del Asfalto, al que se le otorgó el Premio "Dr. Celestino L. Ruiz".

RESUMEN

Las mezclas asfálticas densas elaboradas en frío utilizando emulsión como ligante denotan, según la bibliografía nacional y extranjera, un progresivo e importante avance en cuanto a su utilización en construcciones viales.

El presente trabajo tiene como objetivo básico enriquecer la información sobre el comportamiento mecánico de este tipo de material a través de la determinación de parámetros tales como el módulo dinámico y el comportamiento a fatiga, válidos e imprescindibles para el dimensionamiento de pavimentos flexibles por el método de capas elásticas.

Se informan resultados de campo y de laboratorio que muestran la evolución del comportamiento en función de variables tales como tiempo y condiciones de curado, humedad de mezclado, energía y humedad de compactación, contenido de filler, uso de asfaltos modificados con polímeros, etc.

Por último, se definen ciertas pautas específicas para el dimensionamiento de pavimentos flexibles con este tipo de material.

1. INTRODUCCION

Hacia fines de 1982 el grupo de trabajo del Laboratorio Vial del IMAE presenta en el II Congreso Latinoamericano del Asfalto dos trabajos en los que se informa la puesta a punto y la obtención de primeros resultados experimentales de dos técnicas destinadas a ser herramientas básicas en el área de la mecánica de calzadas. Nos referimos específicamente al ensayo de tracción indirecta para caracterización, a través del módulo dinámico y comportamiento a fatiga, de materiales viales y a la implementación en una computadora de la U.N.R. del programa donado por el L.C.P.C. francés Alizze III para el cálculo de tensiones y deformaciones en medios estratificados. (1) (2)

Dos años después, en la XXIII Reunión del Asfalto y en un trabajo desarrollado en el Laboratorio Vial, dirigido por el Dr. Petroni, destinado a establecer coeficientes de correlación estructural entre un concreto asfáltico convencional y otro en el que parte de los áridos se reemplazan por arcilla expandida, la utilización de las técnicas mencionadas permite extraer conclusiones de gran valor científico y verificar la variación del aporte estructural de los materiales mencionados en función del clima, del tipo de estructura en que apoyan, la temperatura, etc. (3)

Alentados por los resultados obtenidos, se proyecta un plan de trabajo con el objeto de expandir la metodología a otros materiales viales tales como los tratados con ligantes hidráulicos, los estabilizados suelo-arena-emulsión y los concretos asfálticos en frío con emulsión; dando cada uno de éstos origen a un programa de estudio e investigación particular, que comienzan todos ellos durante el transcurso del año 1986.

La inclusión entre los nuevos materiales a estudiar de los concretos asfálticos en frío con emulsión surge en principio como neeesidad de satisfacer ciertas demandas formuladas por industrias productoras de emulsión radicadas en los alrededores de Rosario, tomando luego como objetivo básico el contribuir a un mejor conocimiento de este tipo de mezclas que denotan, según la bibliografía nacional y extranjera, un progresivo avance en cuanto a su utilización en construcciones viales; con algunas significativas ventajas respecto a técnicas convencionales, entre las que merecen destacarse el ahorro energético, la utilización de equipos de construcción más simples, menor contaminación ambiental y la posibilidad de ser transportadas a mayor distancia durante su colocación.

Por último, en el año 1986 el programa de trabajos fue propuesto a la Dirección Nacional de Vialidad y aceptado por la misma, por lo que el mismo se encuadra dentro del convenio UNR-DNV, a través del Instituto de Transporte de la UNR.

2. LOS CONCRETOS ASFALTICOS EN FRIO

Los significativos progresos logrados en la formulación de emulsiones asfálticas han reactivado en los últimos años la utilización de un amplio espectro de técnicas de tratamiento de materiales viales, identificadas generalmente con el nombre de "mezclas en frío"; se encuadran dentro de esta clasificación entre otras la estabilización de suelos, las arena-emulsión, las lechadas asfálticas y las mezclas gruesas con agregados graduados.

Entre las mencionadas en último término, las mezclas gruesas con agregados graduados corresponde, según la tendencia actual en países como Francia o Estados Unidos, diferenciar entre las **mezclas densas** comúnmente utilizadas para capa de rodamiento con compacidad entre 90% y 95%, y tenor de finos (% que pasa # 200) entre 2% y 10%; y las **mezclas semidensas** o **abiertas** generalmente usadas

* **IMAE. Laboratorio Vial. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. U.N.R.**

como base o subbase, compacidades entre 80% y 90% y tenor de finos entre 0% y 2%.

El estudio de las mezclas densas o concretos asfálticos en frío con emulsión, tema que da origen al presente trabajo, así como el estudio de cualquier otro tipo de material que implique aporte estructural, debe estar orientado de modo tal que permita satisfacer los tres objetivos básicos que hacen factible su utilización práctica con criterio racional, a saber, la composición de la mezcla, las exigencias constructivas y por último la evaluación de su comportamiento estructural. (4) Para el caso particular de nuestro material corresponde efectuar el siguiente resumen sobre los parámetros a estudiar:

A) COMPOSICION DE LA MEZCLA

a) Materiales

— Aridos: características y granulometría.

— Finos de aporte.

— Emulsión.

— Agua de mezclado.

b) Dosificación y proyecto

— Dosaje del agua de mezclado.

— Dosaje de emulsión.

— Ensayo de laboratorio y correlación con el comportamiento en servicio.

- Tipo de ensayo.
- Humedad de compactación.
- Método de compactación.
- Curado.
- Parámetros a evaluar.

— Afinidad árido-emulsión.

B) ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS

a) Período y condiciones de trabajo

b) Elaboración de la mezcla en obra

c) Puesta en obra

— Transporte.

— Distribución.

— Compactación. Densidad de referencia.

C) PARAMETROS PARA EL DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

a) Módulo dinámico o Stiffness.

b) Comportamiento a fatiga.

Por último, cabe aclarar que el método racional que intente fijar las características fundamentales que deben reunir las emulsiones y los agregados pétreos en las mezclas en frío debe basarse en el análisis de los fenómenos mecánicos y físico-químicos que están presentes en el uso de este tipo de mezclas, tanto en la etapa constructiva como en las condiciones de servicio, con el objeto de dilucidar las propiedades significativas que gobiernan su comportamiento en las dos instancias mencionadas.

3. COMPOSICION DE LA MEZCLA. DOSIFICACION Y PROYECTO

Es obvio que para llegar a lo planteado como objetivo básico, "enriquecer el conocimiento sobre el comportamiento mecánico de los concretos en frío mediante la determinación de parámetros de entrada a los métodos modernos de dimensionamiento de pavimentos flexibles", debimos superar previamente la necesidad de definir una técnica para su formulación y dosaje.

La revisión de antecedentes, nacionales y extranjeros, refleja una gran diversidad de métodos de dosificación y ensayo, consecuencia entre otros motivos de la complejidad y elevado número de variables puestas en juego, lo que impide el desarrollo de un método simple que involucre a todas ellas. (5)

La metodología finalmente adoptada, que resumiremos a continuación, es resultante de una amplia investigación bibliográfica y refleja en cada una de las decisiones tomadas la intención de aunar las necesidades de usar criterios racionales, aprovechar al máximo las experiencias realizadas, que son numerosas tanto en el país como en el extranjero, y usar técnicas fácilmente adaptables a nuestros laboratorios y condiciones locales.

3.1. **Materiales**

3.1.1. **Agregados pétreos**

La totalidad de la bibliografía coincide en demandar a los agregados pétreos una calidad y homogeneidad igual a la requerida a las mezclas en caliente, por lo que en general las propiedades a controlar son: desgaste Los Angeles, equivalente de arena, limpieza, absorción y cubicidad, naturaleza mineralógica, textura y granulometría.

En lo referente a la textura, es necesario destacar que estas mezclas durante su período de curado (suele prolongarse hasta más de un año) trabajan fundamentalmente por rozamiento interno, por lo que los áridos deberán poseer un alto porcentaje de material triturado.

Las especificaciones francesas, dignas de mencionar en este aspecto, definen el concepto de "Indice de trituración" y gradúan sus requerimientos en función del tránsito, el tipo de obra y la posición de la capa en la estructura en dimensionamiento. (6)

Con respecto a la granulometría, todas las especificaciones coinciden en curvas bien graduadas, que dependen del tamaño máximo del agregado a utilizar y del contenido de finos deseado para la mezcla. La experiencia indica que de mantenerse constantes estos dos factores, las variaciones en las curvas arrojan comportamientos similares, son por lo tanto éstos los que se prestan a mayor discusión y análisis ya que son los que influyen decisivamente en las características de la mezcla y en los espesores adecuados para las capas. (7)

El contenido de finos, por otra parte, guarda un relación directa con el porcentaje de vacíos o compacidad de la mezcla y estas propiedades son de fundamental importancia en cuanto a garantizar la evaporación del contenido de agua de la mezcla (agua de mezclado y de la emulsión) y por lo tanto de que se produzca un curado efectivo y rápido de la misma.

3.1.2. **Emulsión asfáltica**

Las propiedades de una emulsión asfáltica que definen o caracterizan el comportamiento de la misma en una mezcla en frío son: su naturaleza, el porcentaje de asfalto residual, la viscosidad, el tiempo de rotura, la adherencia o afinidad con los agregados y las características del asfalto base.

La naturaleza de la emulsión juega un rol determinante en la calidad de

(Continúa en la página 28)

DECRETO Nº 2039/90

Otórgase a determinados adjudicatarios la Concesión de Obra Pública para las mejoras, ampliación, remodelación, conservación, mantenimiento, explotación y administración de tramos de la Red Vial Nacional.

Buenos Aires, 26/9/90. Visto el expediente del registro del Ministerio de Obras y Servicios Públicos Nº 41.212/89, y considerando:

Que por el artículo 9º de la ley 23.696 y por su inclusión en el Anexo I de la misma, la Dirección Nacional de Vialidad fue declarada "sujeta a privatización" mediante la concesión parcial o total de reparación y mantenimiento de la red troncal vial nacional y obras de infraestructura especiales.

Que por decreto Nº 823 del 21 de setiembre de 1989 se determinó el plan de reconversión de la red vial nacional.

Que por decreto Nº 1315/89 se delegaron en el Ministerio de Obras y Servicios Públicos la competencia para aprobar el programa de mejoras, reparación, construcción, conservación, ampliación, remodelación y mantenimiento de la red vial nacional previsto en el artículo 4º del decreto Nº 823/89, así como también el pliego de condiciones generales a que alude el artículo 11 del mismo decreto.

Que por resolución MOSP Nº 221/89 se aprobó el programa de mejoras, reparación, construcción, conservación, ampliación, remodelación y mantenimiento de la red vial nacional, el pliego de condiciones generales para la licitación de concesión obra pública, el pliego de condiciones particulares para la concesión de obras viales y el cronograma del llamado a licitación.

Que por resolución SOP Nº 16/90 se resolvió la precalificación de empresas para participar en la licitación convocada.

Que por resolución SOP Nº 98/90 se aprobaron los pliegos técnicos particulares para cada corredor.

Que por resolución MOSP Nº 357/90 se resolvió la preadjudicación de los corredores objeto de la licitación convocada.

Que por resolución MOSP Nº 462/90 y 511/90 se resolvieron las adjudicaciones de los corredores viales.

Que, conforme al artículo 49 del pliego de bases y condiciones generales para la licitación de concesión de obra pública, el Ministerio de Obras y Servicios ha suscripto con los adjudicatarios los respectivos contratos de concesión, ad referendum del Poder Ejecutivo Nacional.

Que, en ejercicio de las atribuciones conferidas por el artículo 1º de la ley Nº 17.520, modificada por su similar Nº 23.696, corresponde se otorguen las correspondientes concesiones.

Que para la constitución de sociedades que sean creadas al efecto de la ejecución del contrato, se estima conveniente otorgar a las sociedades que tengan participación en aquéllas, bajo alguna de las formas previstas por el artículo 33 de la ley Nº 19.550, la exención al límite impuesto por el artículo 31 de la ley 19.550 (texto según ley 22.903).

Que por aplicación de lo dispuesto por el inciso 5) del artículo 17 de la ley Nº 23.696, y por el artículo 3º del decreto Nº 1105 del 20 de octubre de 1989, aprobatorio de la reglamentación de la ley citada, los presentes contratos de concesión están eximidos del pago de impuesto de sellos (t. o. 1986).

Que para la ejecución de los trabajos objeto de la concesión se requiere que, en algunos casos, los concesionarios tomen posesión de bienes de terceros.

Que por el artículo 10 de la ley Nº 17.520 se ha declarado de "utilidad pública sujetos a expropiación" a todos los bienes muebles e inmuebles requeridos para la realización de las obras comprendidas en dicha ley.

Que, para dar mayor agilidad al trámite expropiatorio, se considera conveniente otorgar al concesionario la facultad de actuar como expropiante, conforme lo dispuesto por el artículo

2º de la ley 21.499, y lo indicado en el considerando anterior.

Por ello, el presidente de la Nación Argentina decreta:

Artículo 1º. Otórgase la concesión de obra pública para las mejoras, ampliación, remodelación, conservación, mantenimiento, explotación y administración por el régimen de la ley Nº 17.520 y de la ley Nº 23.696, de los tramos de la red vial nacional, a los adjudicatarios cuya nómina se incluye en el Anexo I, donde también se detallan los corredores otorgados y la modalidad de cada concesión.

Art. 2º. Las concesiones mencionadas en el artículo precedente se otorgan por el plazo de ciento cuarenta y cuatro (144) meses, contados a partir del primer día del mes siguiente al día que resulte de agregar veinte (20) días corridos a la fecha de notificación del presente decreto.

Art. 3º. Apruébanse los contratos suscriptos con los referidos adjudicatarios, y que como Anexos II a XVI forman parte del presente decreto.

Art. 4º. Otórgase a los adjudicatarios de las concesiones de referencia la excepción prevista en el artículo 31 de la ley Nº 19.550, de Sociedades Comerciales, a los únicos efectos de la constitución del ente concesionario de las concesiones otorgadas por el artículo 1º.

Art. 5º. Exímese del pago de impuestos de sellos (t.o. 1986) a los contratos que constituyen los Anexos II a XVI del presente decreto.

Art. 6º. Facúltase a los concesionarios indicados en el Anexo I del presente decreto a actuar como expropiantes en las acciones judiciales y/o extrajudiciales que correspondan, a los efectos de la desposesión de los inmuebles de terceros que sean necesarios para la ejecución de las obras objeto de la concesión. Para ello, y por causa de utilidad pública, el Ministerio de Obras y Servicios Públicos deberá dictar la afectación al objeto de la concesión de los bienes cuya expropiación sea necesaria.

Art. 7º. Comuníquese a la comisión bicameral creada por el artículo 14 de la ley Nº 23.696.

Art. 8º. Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Regstro Oficial y archívese. – Menem – José R. Dromi.

Nota: este decreto se publica sin los Anexos II a XVI.

Anexo I

Grupo I, corredores: 3-4, modalidad: onerosa, concesionario: Caminos del Oeste S.A. Concesionaria de Rutas por Peaje.

Grupo II, corredores: 7-8-9, modalidad: onerosa, concesionario: Servicios Viales S.A. Concesionaria de Rutas por Peaje.

Grupo III, corredor: 5, modalidad: onerosa, concesionario: Nuevas Rutas S.A. Concesionaria Vial.

Grupo III, corredor: 6, modalidad: subvencionada, concesionarios: Asfalsud S.A.I.C.F.I.I. y E.; Bicagalupi y De Stéfano Ingenieros Civiles S.A.I.C.I.A.; Bonfanti y Di Biasio S.C.; Cocyvial S.R.L.; Coemyc S.A.; Copyc S.A.C.I. C.I.F.A.M.; Empresa Constructora Delta S.A.; Enrietto Dante Empresa Unipersonal; Estructuras S.A.C.I.C.I.F.; Glikstein y Cía. S.A.C.I.A.M.; ICF S.A.; Néstor Julio Guerechet Empresa Unipersonal; Noroeste Construcciones S. A. y Tecsa S.A. Unión Transitoria de Empresas.

Grupo IV, corredores: 1-2, modalidad: onerosa, concesionario: Semacar Servicios de Mantenimiento de Carreteras S.A.

Grupo V, corredor: 18, modalidad: onerosa, concesionario: Caminos del Río Uruguay S.A. de Construcciones y Concesiones Viales.

Grupo VI, corredor: 15, modalidad: onerosa, concesionario: Concesionaria Vial del Sur S.A. - Covisur S.A.

Grupo VII, corredor: 10, modalidad onerosa, concesionario: Concesionaria Vial del Centro S.A. - Covicentro S.A.

Grupo VII, corredor: 11, modalidad: onerosa, concesionario: Concesionaria Vial del Norte S.A. - Covinorte S.A.

Grupo VII, corredor: 12, modalidad: onerosa, concesionario: Concanor Sociedad Concesionaria Vial S.A.

Grupo IX, corredor: 17, modalidad: onerosa, concesionario: Nuevas Rutas S.A. Concesionaria Vial.

Grupo X, corredor: 16, modalidad: onerosa, concesionario: Camino del Abra S.A. Concesionaria Vial.

Grupo XI, corredor: 20, modalidad: onerosa, concesionario: Red Vial Centro S.A.

Grupo XI, corredor: 14, modalidad: onerosa, concesionario: Rutas del Valle S.A. Obra Pública Vial.

Grupo XII, corredor: 13, modalidad: onerosa, concesionario: Consorcio Virgen de Itatí Concesionaria de Obras Viales S.A.

(Viene de la página 25)

una mezcla en frío, debiendo fundamentarse su elección con estudios de laboratorio exhaustivos y precisos.

En una gran mayoría, las emulsiones utilizadas en las técnicas de mezclas en frío son catiónicas; de mejor afinidad a los distintos tipos de áridos, confieren a la mezcla una menor sensibilidad a los efectos del agua durante el período de curado del material.

Sin embargo no debe olvidarse que con emulsiones aniónicas pueden conseguirse resultados excelentes con áridos calizos y climatología seca, y que además estas emulsiones facilitan considerablemente las condiciones de trabajo cuando existen finos de mala o dudosa calidad.

Las emulsiones deberán tener un tiempo de rotura controlado, con objeto de que la misma se produzca entre la salida del mezclador y el principio de la compactación.

3.2. Dosificación y proyecto

3.2.1. Dosaje del agua de mezclado

Definir la cantidad de agua que hay que agregar a la mezcla de áridos para lograr un recubrimiento y trabajabilidad satisfactorios es un problema complejo que requiere estudio y solución equilibrada dados los serios inconvenientes que provocan los errores en exceso o en defecto. En el primer caso podemos citar las dificultades para compactar, los riesgos ante posibles lluvias al retardarse la rotura de la emulsión y la posibilidad de dejar en la mezcla al evaporarse el agua un contenido excesivo de vacíos debilitando consecuentemente la resistencia final; en el segundo caso (defecto de agua) las consecuencias son un recubrimiento insuficiente y mala trabajabilidad de la mezcla.

El objetivo buscado es en definitiva obtener un buen mezclado con el **mínimo de agua de aporte.**

En la Argentina, Massaccesi y Ciafardo del LEMIT, (8) proponen una fórmula de cálculo del agua de mezclado en función de la granulometría y tipo de áridos utilizados.

Los autores verificaron el buen comportamiento del método con emulsiones aniónicas aunque en el mismo no aparecen citadas variables importantes como el tipo de emulsión, el contenido de agua de la misma, la energía de mezclado y la temperatura.

El L.C.P.C., en cambio, juzga la aptitud de mezclado en laboratorio, con mezclado manual (vasija y espátula) variando las cantidades de agua de mezclado y emulsión. Se limita la cantidad de agua de mezclado a un máximo de 3% (en peso del total de áridos) debiendo recurrir, de no conseguirse un mezclado efectivo con este máximo, a modificar algunas de las propiedades incidentes de la emulsión utilizada (su pH, fineza, el asfalto base o la cantidad y/o naturaleza del emulsivo). (9)

3.2.2. Dosaje tentativo de la emulsión

La gran mayoría de los métodos propone el cálculo de un porcentaje inicial de asfalto residual en base a fórmulas en las que intervienen la superficie específica y la absorción de los áridos. Las experiencias más importantes realizadas en la Argentina utilizaron la recomendada por el Instituto del Asfalto. (10) (11) (16)

3.2.3. Ensayos de laboratorio sobre la mezcla

Una vez obtenido el porcentaje tentativo de emulsión, la generalidad de los métodos establecen un ensayo mecánico sobre probetas construidas con intervalos de variación del 1% por encima y por debajo, a fin de llegar al dosaje óptimo o, en su defecto, que cumpla con las especificaciones. Los criterios empleados para resolver las cuestiones que el planteo precedente genera (humedad de compactación, forma y energía de compactación, tipo de ensayo, curado y parámetros a evaluar) son considerados por los distintos métodos existentes de muy disímiles maneras, adoptando alguna de estas tres posibles actitudes: (6)

— Intentar reproducir lo más fielmente posible las condiciones previstas en obra.

— Quedarse francamente del lado de la seguridad.

— Utilizar métodos sobre cuya bondad se tiene amplia experiencia, aunque no sean representativos de la realidad de la obra.

3.2.3. Afinidad árido-emulsión

Se deberán seleccionar los ensayos para su evaluación y graduar sus exigencias de acuerdo a las características climáticas de la región para la cual se está proyectando. En nuestro trabajo se realizaron ensayos de adhesión y pérdidas de estabilidad por inmersión.

4. ESTUDIOS DE LABORATORIO. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y DE LA MEZCLA

4.1 Materiales

Se utilizó agregado pétreo granítico de Córdoba, arena silícea del río Paraná, cal aérea hidratada y emulsión asfáltica catiónica superestable. Los áridos se mezclaron según las proporciones y curva granulométrica que se indican en la figura 1.

La emulsión, por su parte, responde a las siguientes especificaciones:

- Viscosidad Saybolt Furol: 44 seg.
- Residuo asfáltico por determinación de agua: 58%
- Asentamiento, 5 días: 3%
- Residuo sobre tamiz Nº 20: 0,02
- Carga de Glóbulo: (+)

Ensayos sobre el residuo

- Penetración: 67 × 0,1 mm
- Punto de ablandamiento: 50°C
- Oliensis: (—)
- Solubilidad en Cl4C: 98%

4.2. Dosificación y proyecto

a) **Dosaje del agua de mezclado:** 3,5% en peso referido al total de ári-

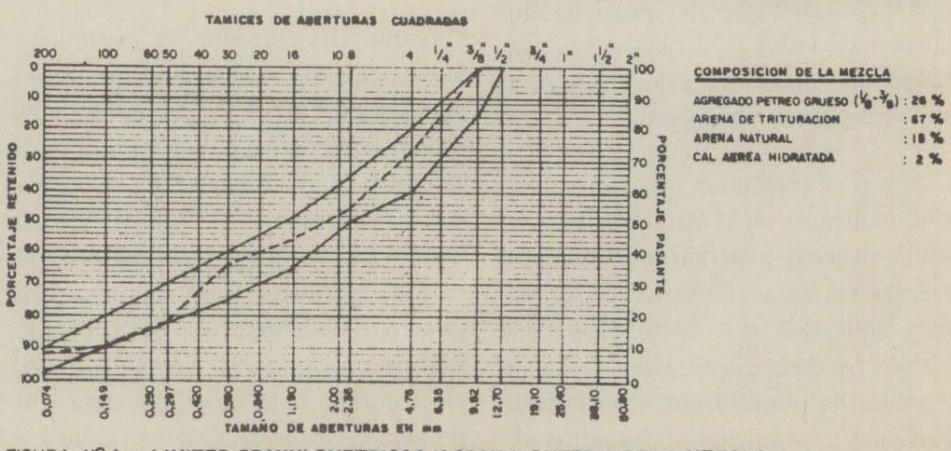


FIGURA Nº 1 : LIMITES GRANULOMETRICOS Y GRANULOMETRIA DE LA MEZCLA

dos secos. Se utilizó la fórmula de Massaccesi y Ciafardo, con ajustes posteriores mediante pruebas de mezclado en laboratorio.

b) **Dosaje tentativo de emulsión**: 11% en peso referido al total de áridos secos. Se determinó mediante la fórmula del Instituto del Asfalto.

c) **Ensayo mecánico**: probetas con dimensiones Marshall y ensayo Marshall para determinar estabilidad y fluencia, a 60°C.

d) **Humedad de compactación**: se compactó con el agua total (agua de mezclado más agua de emulsión). Se verificó en la sección experimental que describimos en el capítulo siguiente que esta condición es la más representativa de la forma de trabajo en obra.

e) **Método de compactación**: compactación estática (V = 1,25 mm/min) a doble pistón, con energía de compactación variable de acuerdo a lo factible de conseguir en obra. Durante el proceso de compactación se permite la eliminación de agua y se llega a la carga final preestablecida en dos etapas, para favorecer el reacomodamiento de la mezcla. Se considera de fundamental importancia la acomodación de las partículas por varilleo a la mezcla, previo a la compactación. (12)

f) **Curado**: se constató que la condición de curado acelerado por evaporación de agua hasta peso constante de las probetas a 60°C es suficientemente representativa de la condición de la mezcla al final de su período de curado.

g) **Parámetros a evaluar**: estabilidad y fluencia Marshall a 60°C, densidad, porcentaje de vacíos y pérdida de estabilidad por inmersión en agua.

4.3. Ensayo sobre la mezcla

Se confeccionaron probetas con porcentajes de emulsión del 9, 10, 11, 12 y 13 en peso referido al total de áridos secos; contenido de agua de mezclado constante y tres energías de compactación: 6,1 t, 9,3 t y 11 toneladas. Los resultados obtenidos, con las variaciones de densidad seca, estabilidad Marshall y vacíos en función del contenido de asfalto y la energía de compactación se resumen en los gráficos de figura 2.

A los efectos de un mejor análisis de sensibilidad, en la graficación se adjudicó el valor porcentual 100 a la densidad y estabilidad Marshall para el 11% de emulsión y 11 t de energía de compactación.

Aunque se confeccionaron probetas con 12 t de energía de compactación, sus resultados no se informaron por ser muy similares a los de 11 t y con mayor dispersión.

La fluencia se mantuvo siempre en valores tolerables comprendidos entre 2 mm y 3,5 mm.

La estabilidad remanente, luego de 24 hs de inmersión en agua a 60°C, dio 96%.

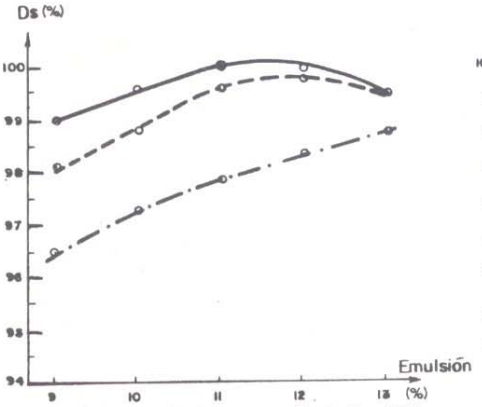


Figura 2.1 : Densidad Seca vs. % de Emulsión

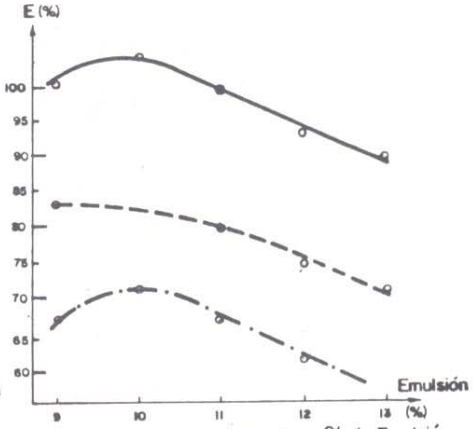


Figura 2.2 : Estabilidad Marshall vs. % de Emulsión

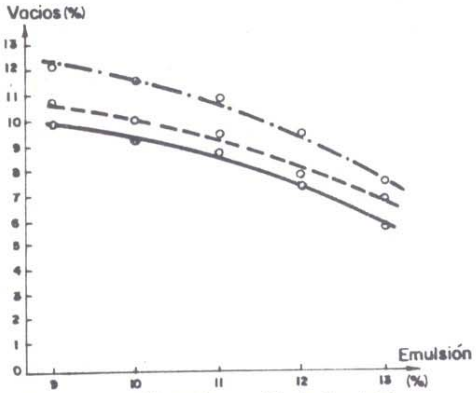


Figura 2.3 : % Vacios vs. % de Emulsión

REFERENCIAS
Energía de Compactación
——— 11,0 Ton. =
– – – – 9,3 Ton. =
–·–·– 6,1 Ton. =
Estabilidad (11% Emulsión, 11,0 Ton. Ec) = 420 Kg
Densidad Seca (11% Emuls., 11,0 Ton. Ec) = 2,224 Kg/dm^3
Densidad Teórica = 2,433 Kg/dm^3

FIGURA 2 : DENSIDAD, ESTABILIDAD Y % DE VACIOS EN FUNCION DEL CONTENIDO DE EMULSION

5. ESTUDIOS DE CAMPO. SECCION DE ENSAYO

Gracias a la valiosa predisposición favorable de la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe y la Empresa Constructora SAVYC, y aprovechando las circunstancias de que el proyecto de construcción de la ruta de acceso a la localidad de Empalme San Carlos desde la R. P. N° 70 preveía la construcción de una carpeta de rodamiento con concreto asfáltico en frío, se decidió la realización de una sección de ensayo destinada a la verificación in situ del comportamiento de algunas variables consideradas de fundamental importancia en la performance de estas mezclas, también a que las hipótesis de trabajo que se adopten en laboratorio se ajusten lo máximo posible a la realidad de la obra. En principio las variables estudiadas fueron:

a) Humedad real de compactación en obra.

b) Densidad factible de conseguir en obra al finalizar los trabajos de compactación.

c) Evolución de la compacidad de la mezcla durante el período de curado.

5.1. Condiciones de ejecución de la sección de ensayo

5.1.1. Elaboración de la mezcla

La mezcla se elaboró en planta central continua, de dosificación por volumen y 100 t/h de rendimiento. La planta, concebida para la elaboración de mezclas en caliente, fue adaptada para mezclas en frío eliminando el secado y calentamiento de áridos y la dosificación en caliente e incorporando un circuito de alimentación y dosaje del agua.

5.2.2. Puesta en obra

Para la puesta en obra se contaba con camiones volcadores (de 8 t, traseros), distribución con terminadora y

equipos de compactación compuestos por un rodillo neumático (9 ruedas, 12 t y presión de inflado variable) y dos rodillos lisos tandem de 8 t y 4 t.

5.2.3. Características de la mezcla utilizada

La mezcla respondía a la formulación descripta en el capítulo anterior, con un 11% en peso referido al total de áridos de emulsión asfáltica y debía satisfacer los siguientes requerimientos:

— Estabilidad Marshall (kg): > 500
— Fluencia (mm): 2 – 5
— Vacíos total (%): 5 – 15
— Relación estabilidad/fluencia: ⩾ 1.000 kg/cm
— Estabilidad residual (%): > 70

5.2. Determinaciones experimentales

5.2.1. Contenido de agua durante la compactación

Los equipos de compactación comenzaban su trabajo inmediatamente después de la distribución de la mezcla. Es decir, la compactación se iniciaba con el contenido total de humedad (7,1%), favoreciéndose con el pasaje de los equipos la disminución de agua; el porcentaje de humedad de la mezcla al finalizar la compactación disminuía a aproximadamente la mitad.

Si por indeterminaciones del dosaje en planta la humedad total de la mezcla variaba, la densidad seca final de la mezcla registraba cambios similares a los de una curva proctor, con el máximo ligeramente superior al 7,1%.

5.2.2. Densidad de compactación en obra. Compactograma

Siguiendo el razonamiento que para estos temas plantea el ingeniero Santángelo, entendemos que el proceso de compactación en obra es una operación que consiste en aplicar sucesivas pasadas de distintos equipos compactadores con la intención de lograr en la capa que se compacta una determinada densidad. Esta densidad, que se logra al final de la compactación, generalmente es comparada con la obtenida en laboratorio, que sirve de referencia. (13)

Dado que para las mezclas en estudio no existe un método universalmente aceptado que fije la energía de compactación de laboratorio y en consecuencia la densidad de referencia, se planteó el objetivo de conocer la máxima densidad factible de conseguir en obra y con este valor adoptar

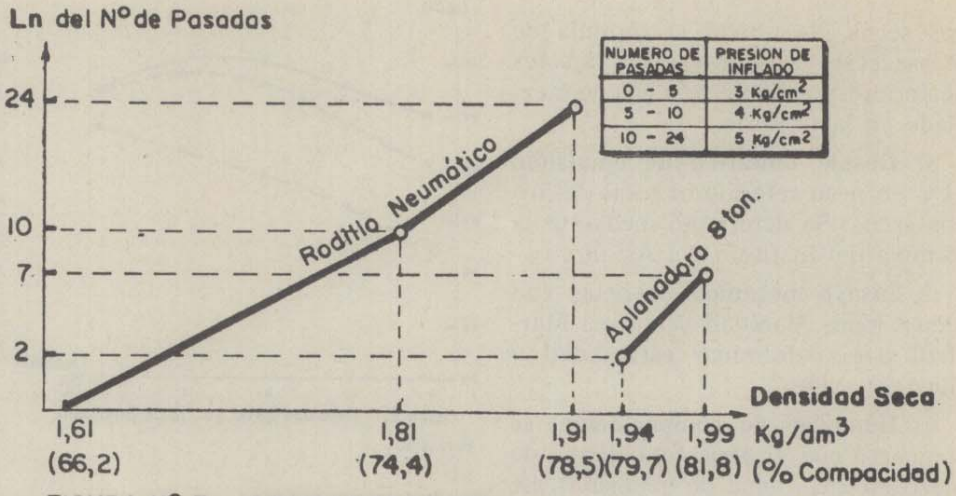


FIGURA Nº 3 : COMPACTOGRAMA

la densdiad de referencia y la energía de compactación de laboratorio equivalente.

Se efectuó entonces un control pormenorizado de toda la secuencia de compactación, efectuando mediciones frecuentes de densidad con nucleodensímetro, en correspondencia con distintos números de pasadas de los equipos utilizados. Los valores obtenidos, expresados gráficamente en escala semilogarítmica, conducen a lo que Santángelo denominó compactograma y se puede observar en la figura 3.

Es necesario destacar que los procesos de compactación con cada equipo se interrumpían al detectarse que un incremento del número de pasadas del mismo dejaba de producir un incremento de densidad. Este número máximo de pasadas se ubicada en aproximadamente 24 pasadas de rodillo neumático y 7 pasadas de rodillo liso de 8 t.

La compacidad de la mezcla para la condición final de compactación fue del 82%; lo que a nuestro juicio representa un valor por debajo de lo deseable.

5.2.3. Evolución de la densidad en función de la edad de la mezcla

Reconocido es que este tipo de mezclas experimentan un prolongado período de curado, durante el cual se producen modificaciones en su densificación, en su contenido de humedad y consecuentemente en su comportamiento mecánico.

El gráfico de la figura 4 expresa los resultados obtenidos al evaluar la evolución de la compacidad de la mezcla en estudio desde la finalización de los trabajos de compactación (día 1º) hasta un período de aproximadamente 800 días.

Los valores expresan el resultado promedio de un importante número de determinaciones realizadas con nucleodensímetro sobre una sección del acceso a Empalme San Carlos (con tránsito prácticamente nulo) y otra sobre la intersección de éste con la R.P. Nº 70 (con un TMDA = 3.200 veh/día y 22% camiones).

En el mismo gráfico puede observarse la variación del contenido de agua de la mezcla durante el período considerado, el que por otra parte y con el objeto de analizar su incidencia fue diferenciado en estaciones climáticas.

La variación que se indica para el contenido de agua en el día 1 representa la pérdida de humedad de la mezcla durante el proceso de compactación, que como se observa fue del orden del 50%.

Del análisis comparativo de los resultados expresados en las figuras 2, 3 y 4 es posible deducir las siguientes conclusiones:

a) La compacidad de la mezcla al finalizar los trabajos de compactación fue considerablemente inferior a la obtenida en laboratorio aún para la menor energía de compactación utilizada (6,1 t).

b) La compacidad a los 800 días de edad se ubica en valores que en laboratorio se obtuvieron para energías comprendidas entre 9,3 t y 11 t, con resultados similares para las secciones de ensayo con y sin tránsito.

c) Queda para un análisis más pormenorizado a realizar el desentrañar los motivos de la evolución de la com-

pacidad para la sección de ensayo considerada sin tránsito.

6. PARAMETROS PARA EL DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

El dimensionamiento de pavimentos flexibles mediante los nuevos métodos de diseño por capas elásticas demanda el conocimiento, en cuanto a la caracterización de los materiales asfálticos que lo componen, de dos parámetros fundamentales: el módulo dinámico y el comportamiento a fatiga; válidos e imprescindibles para el cálculo de la condición crítica de servicio el primero y del valor máximo admisible el segundo.

El presente capítulo está destinado a brindar información sobre los parámetros mencionados y su sensibilidad respecto a algunas variables que tal como fueron descriptas y analizadas en capítulos anteriores son de fundamental importancia en el comportamiento de las mezclas en estudio.

Los ensayos se realizaron en el equipo de este laboratorio, cuya técnica "tracción indirecta por compresión diametral" fue ampliamente difundida en estas reuniones. Cuando no se indica lo contrario el valor del módulo informado está referido a una temperatura de 27°C y una frecuencia de 10 Hz, consideradas las condiciones más representativas de la forma de trabajo de la mezcla en la zona de la sección de ensayo.

6.1. El módulo dinámico en función de la compacidad

El gráfico de la figura 5 expresa la variación de los resultados de módulo dinámico para probetas confeccionadas con mezcla de laboratorio y compactadas con energías de compactación de 6,1, 9,3, 11 y 12 toneladas.

Nuevamente se ha tomado como referencia (valor porcentual 100) a las muestras realizadas con 11% de emulsión, 3,5% de agua de mezclado y 11 t de energía de compactación.

La curva experimenta una franca disminución para energías inferiores a 9,3 t.

6.2. El módulo en función del porcentaje de agua de mezclado

La figura 6 muestra los cambios en el módulo para distintos porcentajes de agua de mezclado.

Tal como se preveía, el módulo crece para menores contenidos de agua; una variación en más del 1% en esta cantidad provoca una disminución de calidad del orden del 20%. Se corrobora la necesidad de que este porcentaje sea el mínimo necesario que garantice un mezclado eficiente.

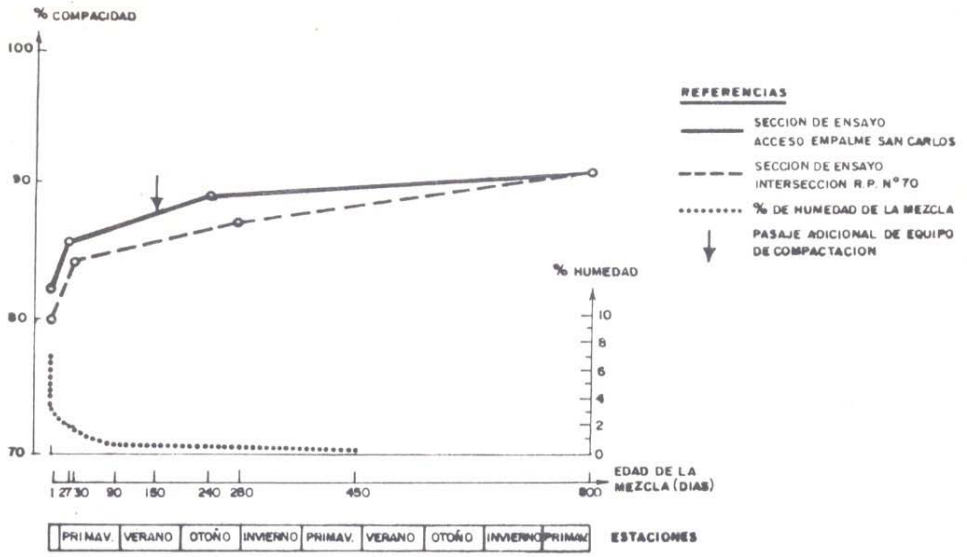


FIGURA N° 4 : **EVOLUCION DE LA DENSIDAD Y LA HUMEDAD vs. EDAD DE LA MEZCLA**

6.3. El módulo dinámico en función del contenido de cal o cemento

Las curvas del gráfico de figura 7 indican los valores de módulo para mezclas con distintos contenidos de cal o cemento portland.

Los resultados demuestran el importante efecto rigidizador de la mezcla que cumplen estos materiales activos.. Un 2% de cal incrementa el módulo en un 66%, mientras que un 2% de cemento lo aumenta en un 125%.

6.4. El módulo dinámico de la mezcla utilizando una emulsión de asfalto-polímero

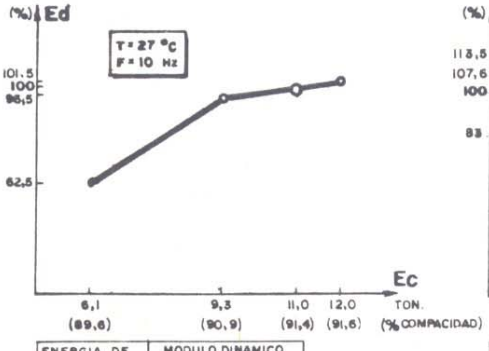
En este punto se analiza el comportamiento del módulo reemplazando en la mezcla en estudio la emulsión catiónica por una emulsión de asfalto-polímero.

Tratando de obtener valores comparativos, el reemplazo se efectuó manteniendo constantes los contenidos de asfalto residual y agua de mezclado. Con este objetivo y dado que la nueva emulsión posee un residuo asfáltico de 52%, se trabajó con un 12,3% de emulsión de asfalto - polímero y 2,1% de agua de mezclado; manteniendo constantes las restantes variables incidentes (composición de áridos, energía de compactación, curado, etc.).

El gráfico de figura 8 muestra los resultados obtenidos, donde es posible observar nuevamente un muy fuerte efecto rigidizador de la mezcla por parte de la emulsión modificada, con incrementos del módulo del orden del 100%.

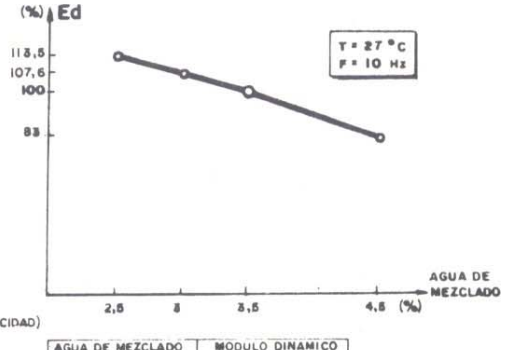
6.5. La evolución del módulo dinámico en función de la edad

En la figura 9 se ha graficado la evolución del módulo dinámico, sobre probetas confeccionadas en laboratorio, con la mezcla de laboratorio usada como referencia (11% de emulsión catiónica, 3,5% de agua de mezclado,



ENERGIA DE COMPACTACION	MODULO DINAMICO Kg/cm²	%
6,1	16000	62,5
9,3	24700	96,5
11,0	25600	100
12,0	26000	101,5

FIGURA N°5 : **MODULO DINAMICO (Ed) vs. ENERGIA DE COMPACTACION**



AGUA DE MEZCLADO (%)	MODULO DINAMICO Kg/cm²	%
2,5	29050	113,5
3,0	27550	107,6
3,5	25600	100
4,5	21200	83

FIGURA N°6 : **MODULO DINAMICO (Ed) vs. AGUA DE MEZCLADO**

2% de cal y 11 toneladas de energía de compactación) para distintas condiciones de curado.

Del análisis e interpretación de las curvas obtenidas es factible deducir algunas conclusiones, no sin antes aclarar que la compacidad de las probetas durante todo el período considerado refleja la condición de densidad final de la mezcla, dado que resulta imposible ensayar probetas para la condición de compacidad inicial sin destruirlas, durante por lo menos los tres primeros meses de edad.

La forma particular que presenta la curva de curado a intemperie se debe a que recién en el día 42 decidimos que el 50% de las probetas que estaban en curado a ambiente controlado pasaran a esta nueva condición.

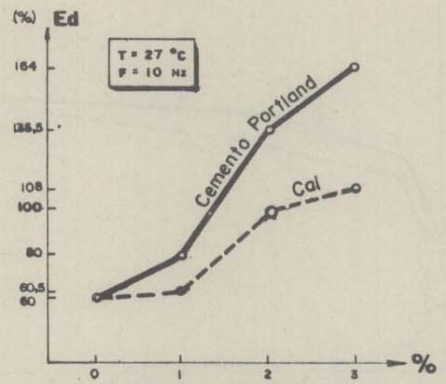
a) Los resultados finales (900 días de edad) para las tres condiciones de curado estudiadas arrojan valores considerablemente similares; lo que nos alienta a pensar que el curado acelerado no modifica mayormente el comportamiento de la mezcla y es suficientemente representativo de la condición final de la mezcla.

b) De la comparación entre estos resultados y los obtenidos con algunas probetas caladas de la sección de ensayo podemos deducir que la evolución de módulo en obra sigue una tendencia intermedia entre las condiciones de curado a intemperie y en ambiente controlado.

c) Si razonamos que la evolución del módulo de la mezcla "in situ" es función combinada de los cambios que experimenta su compacidad y la viscosidad de su ligante, podríamos deducir que el gráfico de la figura 9 representa sólo la incidencia del factor mencionado en segundo término, determinada, tal como aclaramos, con la mezcla en la condición de compacidad final.

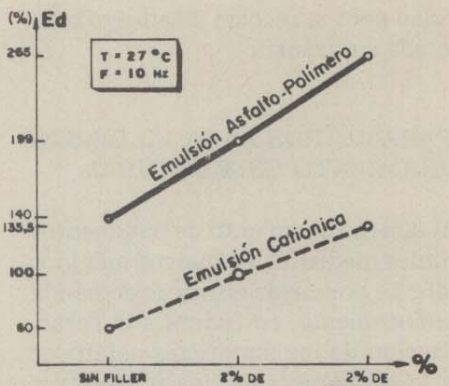
d) Es posible determinar también que la mezcla necesita 720 días de curado en ambiente controlado y 410 días de curado a intemperie para llegar al valor modular obtenido en la condición de curado acelerado. Para llegar a un 90% de este valor los días necesarios son 550 y 120 respectivamente.

e) Por último, no queremos dejar de observar que, tal como se detectara en algunas experiencias extranjeras, (14) en los valores de módulo para 900 días pueda incidir un posible grado de envejecimiento del asalto.



CEMENTO PORTLAND %	MOD. DINAMICO Kg/cm²	%	CAL %	MOD. DINAMICO Kg/cm²	%
0	15400	60	0	15400	60
1	20500	80	1	15500	60,5
2	34700	135,5	2	25600	100
3	42000	164	3	27700	108

FIGURA N°7: MODULO DINAMICO (Ed) vs. PORCENTAJES DE CAL Y CEMENTO PORTLAND



	EMUL. ASF. POLIM. Ed. Kg/cm²	%	EMUL. CATION. Ed. Kg/cm²	%
SIN FILLER ACTIVO	35800	140	15400	60
2% DE CAL	51000	199	25600	100
2% DE CEMENTO	67900	265	34700	136

FIGURA N°8: MODULO DINAMICO (Ed) DE LAS MEZCLAS CON EMULSION DE ASFALTO-POLIMERO

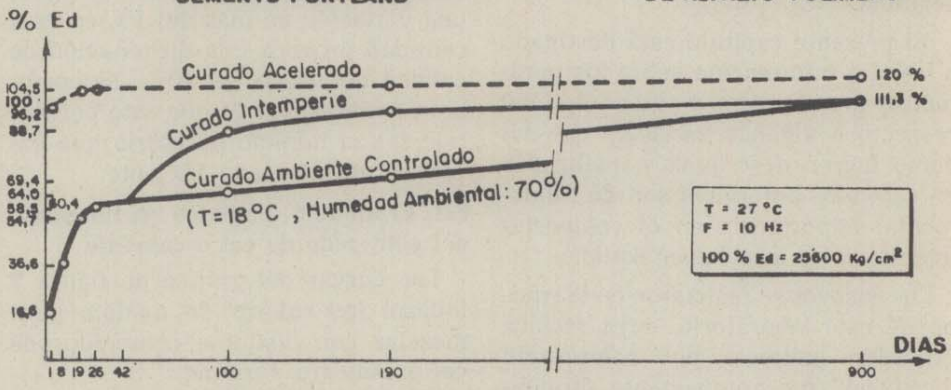


FIGURA N°9 EVOLUCION DEL MODULO DINAMICO (Ed) CON LA EDAD

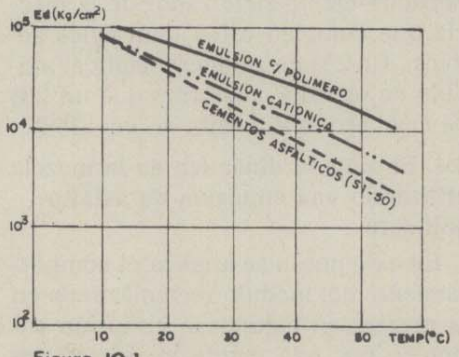


Figura 10.1

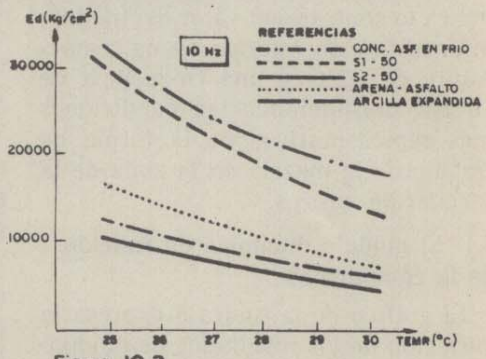


Figura 10.2

FIGURA N° 10 : CURVA MAESTRA DEL CONCRETO ASFALTICO EN FRIO

6.6. Curvas maestras

El módulo dinámico de una mezcla asfáltica, dadas sus características termo-viscoelásticas, es función de la temperatura de ensayo y la frecuencia de aplicación de cargas.

Los gráficos de la figura 10 muestran las "curvas maestras" del material en estudio, es decir, la variación de su módulo dinámico en función de la temperatura para una frecuencia de 10 Hz (tiempo de aplicación de las cargas de 0,02 seg), frecuencia con la cual puede considerarse solicitada una estructura vial cuando es transitada por camiones pesados a una velocidad del orden de los 60 km/h. (15)

En el gráfico 10.1 es posible efectuar un análisis comparativo de la mezcla en frío respecto a otras mezclas asfálticas, tales como la S1-50 y S2-50 del SHELL '78; una arena asfalto y un concreto con arcilla expandida. Del gráfico 10.2 es posible deducir la menor susceptibilidad térmica de la mezcla con emulsión de asfalto-polímero.

7. APLICACIONES AL DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

En este captulo realizaremos a título demostrativo un ejemplo de algunos de los aportes que es factible realizar en base a la información suministrada en los puntos anteriores al problema del dimensionamiento estructural de pavimentos.

La figura 11 representa la modelización de la estructura construida en la sección de ensayo. En la misma pueden observarse también las posiciones donde se ubican las tensiones, σ_r o deformaciones ε_z, para las condiciones críticas de servicio.

El gráfico de figura 12.1 muestra la variación de $\varepsilon_z 5$ respecto a los cambios que se producen en E1 como consecuencia del período de curado del concreto asfáltico en frío. La figura 12.2 representa la sobresolicitación de la subrasante en término de ejes equivalentes como consecuencia del menor valor de E1 durante el período de curado. Una observación simple demuestra que una carga que provoca en el día 365 un efecto destructivo igual a 1, produce en los primeros días de edad de la mezcla un efecto equivalente de 2.1.

8. CONSIDERACIONES FINALES

a. La importante cantidad de determinaciones experimentales de campo y laboratorio que se informa, el compactograma, la evolución de la compacidad de la mezcla en función de la edad, la variación de su módulo dinámico también en función de la edad, enriquecen el conocimiento sobre el comportamiento y performance de los concretos asfálticos en frío con emulsión.

b. Estos aportes posibilitan un perfeccionamiento de las especificaciones técnicas y la utilización de las nuevas metodologías de dimensionamiento estructural con parámetros de entradas conocidos.

c. La totalidad de resultados que se expresan en este trabajo son válidos para los materiales y condiciones de trabajo específicamente detallados en el mismo, su generalización o extrapolación a circunstancias diferentes deberá convalidarse con los ensayos correspondientes.

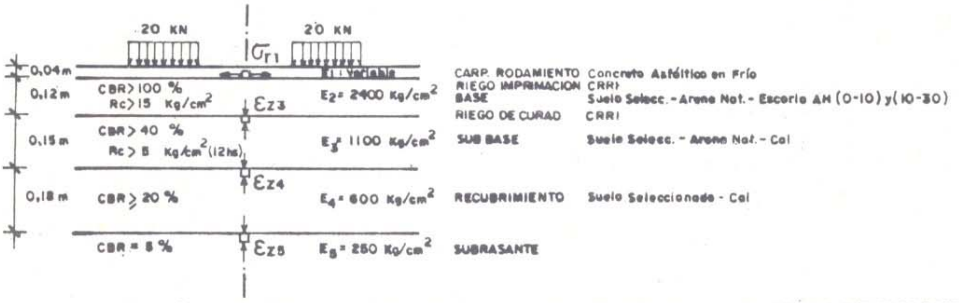


FIGURA N° 11 MODELIZACION DE LA ESTRUCTURA DE LA SECCION DE ENSAYO

d. Resultan alentadores los primeros resultados obtenidos con una mezcla con emulsión de asfalto-polímero. Cabe aclarar que en la sección de ensayo descripta en el capítulo 5 se construyó un tramo de aproximadamente 500 m de longitud utilizando este producto, verificándose en obra su aptitud al mezclado, distribución y compactación. Su respuesta en el compactograma o las curvas de performance in situ fue también alentadora.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(1) Tosticarelli Jorge, Martínez Fernando, "Resistencia a fatiga de mezclas asfálticas en ensayo de tracción indirecta". II Congreso Latinoamericano del Asfalto, Tomo 1. Año 1983.

(2) Poncino Hugo, Giovanón Oscar, "Análisis estructural de pavimentos flexibles por computación". II Congreso Latinoamericano del Asfalto. Tomo 2. Año 1983.

(3) Petroni Eberto, "El uso racional de mezcla tipo concreto asfáltico, utilizando arcilla expandida para el diseño de estructuras viales". XXIII Reunión del Asfalto. Año 1985.

(4) Petroni Eberto, "Mezclas asfálticas en frío". Curso de Tecnología y construcción de pavimentos. Vaquerías. Año 1983.

(5) Bolzán Pablo, "Dosificación de mezclas bituminosas densas en frío elaboradas con emulsiones catiónicas". Informe Técnico CONICET. Revista VIALIDAD N° 90. Año 1985.

(6) SETRA-LCPC, "Directive pour la réalisation des assises de chaussées en graves-emulsion". Año 1974.

(7) Fernández del Campo Juan Antonio "Pavimentos bituminosos en frío". e.t.a., s.a. España. Año 1983.

(8) Ciafardo Oscar, Massaccesi Duilio, "Estudios de laboratorio y resultados de obras ejecutadas con concretos asfálticos en frío". XV Reunión del Asfalto. Año 1988.

(9) Grimaux J., "Les enrobés denses a froid á l'emulsion de bitumen". Bulletin de liaision des L.C.P.C. Special W. Año 1974.

(10) Zalazar Luis, Chaler Juan, "Mezclas bituminosas en frío construidas en la provincia de Tucumán". XVII Reunión del Asfalto. Año 1971.

(11) Añón Suárez Honorio, Massaccesi Duilio, "Experiencias argentinas sobre mezclas en frío con emulsiones aniónicas". Simposio sobre Mezclas Asfálticas en Frío de la C.P.A. Año 1974.

(12) Francesio Carlos, García Raúl, "Variables que hacen a la calidad de concretos en frío con emulsión". XXIV Reunión del Asfalto. Año 1986.

(13) Santángelo Roberto y otros, "Nomograma para el diseño de procesos de compactación en obra". XXIII Reunión del Asfalto. Año 1985.

(14) Hicks, Santucci, Fink and Williamson, "Performance evaluation of open-graded emulsified asphalt pavement". Proceedings of Asphalt Paving Techcnology. Año 1983.

(15) Martínez Fernando, Angelone Silvia, "Determinación del módulo dinámico de mezclas asfálticas utilizadas en pavimentos de la región litoral". XXIII Reunión del Asfalto. Año 1985.

(16) The Asphalt Institute, A basic Asphalt Emulsion Manual. 1979.

(17) Meier W., Jiménez R., "Evaluation of structural layer coefficients for asphalt emulsion-aggregate mixtures". Proceedings of Asphalt Paving Technology. Año 1985.

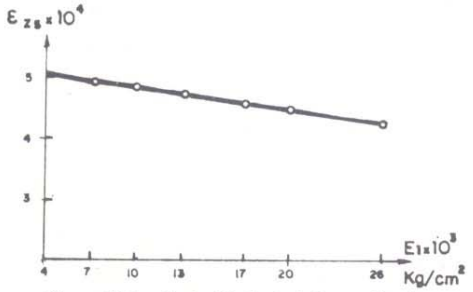


Figura 12.1 : Variación de la deformación de compresión sobre la subrasante (ε_{z5}) en función del módulo del concreto en frío (E_1).

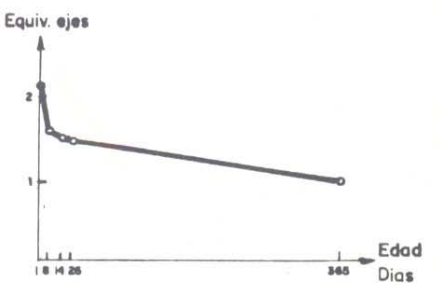


Figura 12.2 : Efecto destructivo de una carga sobre la subrasante en función de la edad del concreto en frío.

FIGURA N° 12

Pavimentos de bloques (adoquines) de hormigón. Su aplicación a diferentes obras de tipo vial

Por el Ing. RAUL A. COLOMBO, Instituto del Cemento Portland Argentino

La herencia del Imperio Romano, tanto técnica como cultural, constituye la base de nuestros conocimientos y desarrollo en materia de pavimentos, por lo menos en lo que respecta al mundo occidental.

Los romanos consolidaron su imperio junto con una extensa red de caminos que, con centro en Roma, irradiaban en muchas direcciones, siendo irrefutable su superioridad en lo que a pavimentos concierne.

La historia de los pavimentos con bloques se inicia prácticamente con nuestra civilización. Cuando los romanos construyeron la Via Apia, 300 años antes de Cristo, emplearon bloques de piedra trabajados especialmente para obtener una superficie con regularidad superficial.

Con el advenimiento de la motorización y particularmente con el desarrollo del neumático, el interés se canalizó hacia otros tipos de pavimentos. Sin embargo, el empleo de los pavimentos de bloques, de los que las aplicaciones urbanas constituyen una de las más importantes, ya que proporcionan a los arquitectos y urbanistas un vastísimo espectro de soluciones, está experimentando un fuerte impulso, lo que es fácil de explicar si se consideran las ventajas que presentan los elementos desmontables con las del material hormigón de que están compuestos. Estas ventajas se refieren a: 1) posibilidad de desmontaje y posterior montaje, cuando se requiera instalar o reparar canalizaciones, y corregir asientos y desnivelaciones superficiales sin pérdida de materlaies y sin dejar señales en el pavimento; 2) posibilidad de reutilizar los bloques, lo que representa un valor residual elevado; 3) prefabricación con un control cuidadoso en la calidad del material y dimensiones del bloque, cuya importancia es obvio destacar, por la puesta en servicio casi inmediata del pavimento y 4) propiedades propias del hormigón en lo que se refiere a durabilidad, buena adherencia, elevada resistencia al desgaste y excelentes cualidades reflectantes de la luz.

Tabla 1 Equivalent Standard Axleload (ESAL)
Factores para camiones convencionales y otros vehículos
(Cuerpo de Ejercito de los Estados Unidos)

Carga por Eje	Factor Esal	
	Ejes Simples	Ejes Tandem
4	0.002	
6	0.008	
8	0.02	0.01
10	0.06	0.02
12	0.13	0.05
14	0.27	0.08
16	0.53	0.14
18	1.00	0.21
20	1.80	0.33
22	3.2	0.49
24	5.3	0.71
26	8.8	1.00
28	14.0	1.4
30	22.0	1.9
34		3.3
38		5.6
42		9.0
46		14.0
50		21.0

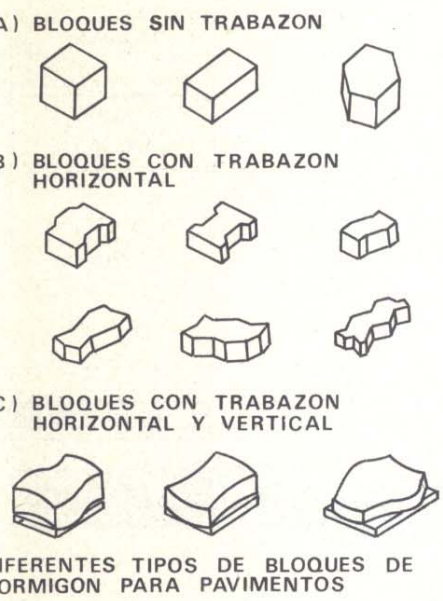
Carga por Eje	Factor Esal	
	Remolque	Traccion Propia
5	0.007	0.001
10	0.032	0.030
15	0.120	0.26
20	0.04	1.4
25	0.9	5.3
30	2.1	16.0
35	4.5	44.0
40	9.0	105.0
45	17.0	
50	31.0	
55	54.0	
60	91.0	
65	150.0	
70	240.0	
80	560.0	
90	1200.0	
100	2600.0	
110	5100.0	
120	95000	

Los bloques tienen formas y dimensiones muy variadas aunque pueden clasificarse en tres grandes grupos:

1. Bloques sin trabazón entre sí con forma de paralelepípedo recto con base cuadrada, rectangular o menos frecuentemente poligonal.

2. Bloques con trabazón horizontal, igualmente con forma de paralelepído recto, pero cuya base tiene forma poligonal con entrantes y salientes que permiten, al quedar los bloques adosados, la transmisión entre ellos de esfuerzos tangenciales horizontales originados por frenados, virajes y otras maniobras de los vehículos.

3. Bloques con trabazón horizontal y vertical, que no tienen forma de paralelepípedo recto, como los anteriores, sino que sus caras verticales es-



DIFERENTES TIPOS DE BLOQUES DE HORMIGON PARA PAVIMENTOS

Figura 1

tán dotadas de entrantes y salientes, que permiten la transmisión directa de las cargas verticales que apoyan sobre un determinado bloque (fig. 1).

Con los dos tipos de bloques citados primeramente también se logra la transferencia de cargas verticales entre bloques a través del frotamiento producido por el recebo de arena, que se hace penetrar en las juntas, por una acción de vibración superficial.

Los bloques con trabazón horizontal y vertical suelen tener dimensiones mayores que las correspondientes a los otros dos tipos. Los espesores de los bloques están comprendidos normalmente entre 6 y 10 cm, llegando excepcionalmente a los 13 cm, para tránsito muy pesado. Debe cuidarse la uniformidad en las dimensiones de los bloques, porque variaciones apreciables, además de perjudicar el aspecto del pavimento, afectan la transferencia de cargas a través de las juntas. En general se aceptan variaciones de ± 2 mm en las dimensiones de los bloques.

El tipo de aparejo con que se dispo nen los bloques tiene importancia en el comportamiento del revestimiento. Adoptado alguno de los aparejos del tipo de corredor o de juntas alternas, es necesario que las líneas de juntas continuas sean paralelas a la dirección del tránsito para evitar que los esfuerzos originados por los frenados y virajes de los vehículos provoquen ondulaciones horizontales en las líneas de juntas transversales a aquella dirección. Los dibujos ilustran los distintos aparejos posibles de practicar con los bloques sin trabazón o con trabazón horizontal (figura 2).

Desde el punto de vista estructural, los pavimentos de bloques de hormigón constituyen un caso intermedio entre los pavimentos rígidos y los flexibles, sin que hasta la fecha se haya podido establecer un procedimiento teórico para su diseño que responda a su real comportamiento estructural.

Una sección típica del pavimento de bloques se muestra en la fig. 3. Después de compactar adecuadamente el suelo de la subrasante sobre él se extienden las capas de subbase y base diseñadas cuyos materiales deben ser igualmente compactados a la densidad conveniente. El material de base será de mejor calidad que el de subbase. Sobre una capa de arena de espesor uniforme de 2 a 4 cm que cubre la base se asentarán los bloques, dejando entre ellos un espacio de 2 a 3 mm. Sobre los bloques así colocados se barre arena que penetra entre ellos y luego se someten a una vibración superficial que los asienta. Cordones laterales son necesarios para evitar que los bloques se separen y se pierda la transferencia de carga por frotamiento y trabazón entre ellos. Para el tránsito de vehículos pesados es importante la granulometría tanto de la arena de asiento como de la que llena las juntas.

Para la arena de la capa de asiento se recomienda la siguiente granulometría:

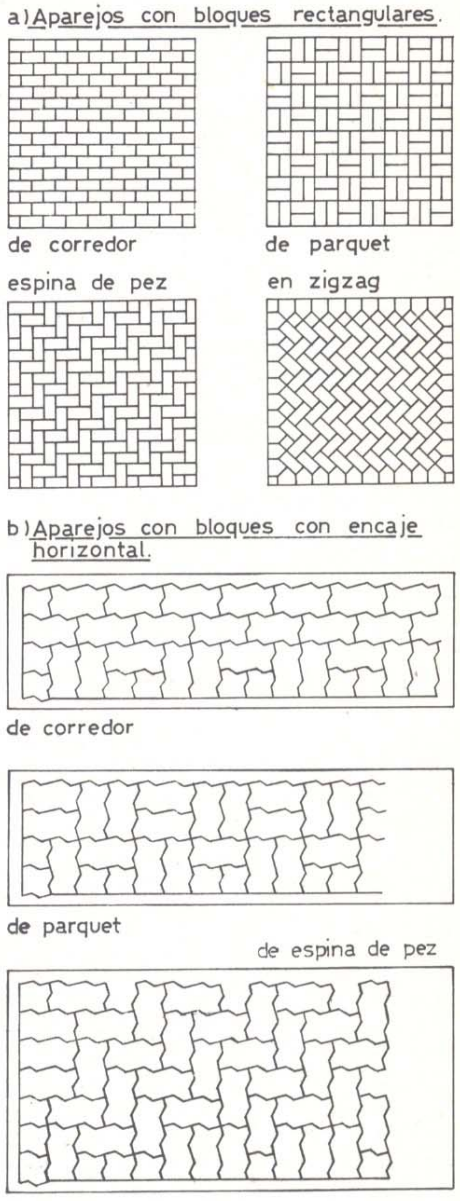


Figura 2

Tamiz	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 100	Nº 200
% pasa	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	5-15	0-10

La arena para juntas que da buenos resultados pasa 100% en el tamiz Nº 16 y alrededor del 10% en el tamiz Nº 200. Estas arenas estarán libres de contaminantes que causen florescencias y reduzcan su resistencia al frotamiento.

Para el diseño de este tipo de pavimento generalmente se recurre a información experimental que figura en catálogos que en función de las diferentes variables a considerar proveen valores suficientemente avalados por la práctica.

Basados en la experiencia con este tipo de pavimento existen varios procedimientos de diseño suficientemente aproximados. El procedimiento que vamos a exponer a continuación corresponde al Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (U.S. Army Corps of Engineers). Basado en una investigación sobre ensayos de carga, fue modificado en forma apropiada para reconocer el efecto de transferencia de cargas del pavimento de bloques. El método de diseño se basa en la colocación de espesores sucesivos de capas de resistencias crecientes sobre el suelo de la subrasante de modo de evitar las deformaciones por corte y densificación. Las deformaciones por corte se evitan diseñando adecuados espesores de las capas

y la densificación se controla con correcta compactación de las capas.

Los factores para el diseño usados en este procedimiento son: el tipo, magnitud y frecuencia de los vehículos de carga y las resistencias de la subrasante y capas de subbase y base.

La estimación del tránsito que circulará sobre el pavimento durante su vida de diseño es un factor importante para el diseño de cualquier tipo de pavimento.

Para caminos, calles y superficies de estacionamiento, el número y peso de las cargas por eje de los camiones controlan el espesor del diseño.

El proyectista debe estimar el ADT (Average Daily Trafic) de todo tipo de vehículo y el porcentaje de camiones.

Un procedimiento conveniente para considerar las cargas del tránsito es medir su frecuencia (número de pasadas) en otra equivalente de un eje simple con un peso de 8 t (80 kN=18.000 lb). A este número equivalente se le denomina ESAL (Equivalent Standard Axleload). Los valores ESAL para diferentes cargas por eje se dan en la tabla I. Para ilustrar este concepto, una pasada de un eje tandem de 15,1 t (151 kN–34.000 lb) es equivalente a 3,3 pasadas de la carga standard de 8 t. En un problema de diseño el número de repeticiones de cada carga esperado durante su vida útil es multiplicado por el respectivo factor ESAL y la suma de estos productos se usa para diseñar el espesor del pavimento según tabla 3. Un ejemplo que se desarrollará más adelante aclarará este criterio del diseño.

Cuando no se tengan datos detallados sobre el tránsito la tabla 2 provee una guía general para estimar el ESAL para diferentes categorías de tránsito.

Las resistencias de la subrasante así como las de las capas de subbase y base serán valoradas mediante el ensayo de Soporte de California (CBR). El ensayo CBR se realizará sobre muestras con las condiciones anticipadas de humedad y densidad en servicio desde que estos factores influyen decididamente sobre los resultados de resistencia obtenidos. Considerando que el ensayo CBR se realiza sobre muestras saturadas, algunos ajustes deben realizarse si no se contempla la saturación de la subrasante. Para niveles de la capa freática de más de 0,60 m por debajo de la superficie de la subrasante incrementar el valor del CBR si es de 2 o inferior en uno (1), si está comprendido entre 3 y 10, en dos (2) y si es mayor de 10 no variarlo. En ausencia de ensayos de laboratorio pueden tomarse los valores de CBR aproximados obtenidos en función de la clasificación del suelo.

La subrasante debe ser preparada de modo de lograr uniformidad en cuanto al tipo de suelo, densidad y contenido de humedad, es decir con una resistencia razonablemente uniforme.

Los materiales aptos para las capas de subbase y base deben reunir los siguientes requisitos:

Tabla 2.- Categoria de transito para el diseño (VALORES ESAL)

Categoria de Transito	— Transito de diseño —	(ESAL) Repeticion en la vida de diseño
• A	.Acceso_Estacionamiento de Automoviles	100.000_
• B	.Calles residenciales menores	400.000_
• C	.Calles residenciales colectoras, areas de estacionamiento industrial ligero	600.000_
• D	. Areas industriales medias a muy pesadas	1.500.000_
• E	. Areas industriales muy pesadas	2.000.000_

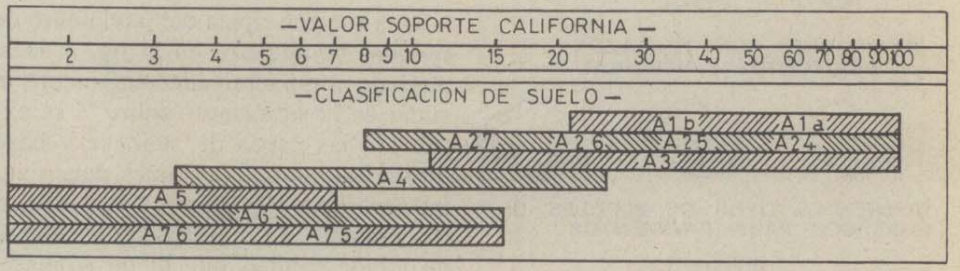


Figura 4

Tabla 3 Espesores requeridos de base granular y subbase excluidos espesores de bloques y capa de asiento de arena

Factor (Esal)	Espesores de base y subbase (pulgadas) — Valor CBR Subrasante										
	2	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	15	20
1000	10.1	8.2	6.7	5.6	4.6						
2000	11.5	9.4	7.8	6.6	5.6	4.0					
4000	12.8	10.6	8.9	7.6	6.5	4.8					
8000	14.2	11.8	10.0	8.6	7.4	5.6	4.2				
10000	14.7	12.2	10.3	8.9	7.7	5.8	4.4				
20000	16.0	13.4	11.4	9.9	8.6	6.6	5.1				
40000	17.4	14.6	12.5	10.9	9.5	7.4	5.9				
80000	18.8	15.8	13.6	11.9	10.5	8.3	6.6	4.1			
100000	19.2	16.2	14.0	12.2	10.8	8.5	6.9	4.3			
200000	20.6	17.5	15.1	13.2	11.7	9.3	7.5	4.8			
400000	22.0	18.7	16.2	14.2	12.6	10.1	8.2	5.4			
800000	23.4	19.9	17.3	15.2	13.5	10.9	8.9	6.0			
1 Millon	23.8	20.3	17.6	15.5	13.8	11.2	9.2	6.2	4.0		
2 Millon	25.2	21.5	18.7	16.5	14.8	12.0	9.9	6.8	4.5		
4 Millon	26.6	22.7	19.8	17.6	15.7	12.8	10.6	7.3	5.0		
8 Millon	28.0	23.9	20.9	18.6	16.6	13.6	11.3	7.9	5.4		
10 Millon	28.4	24.3	21.3	18.9	16.9	13.9	11.5	8.1	5.6		

Min 4.0

TABLA 4

	Subbase	Base	Método de ensayo
CBR	20 mín.	80 mín.	ASTM D 1883
Pasa Tamiz Nº 200	25 % máx.	10 % máx.	ASTM D 1140
Límite líquido	25 máx.	25 máx.	ASTM D 423
Indice de plasticidad	10 máx.	6 máx.	ASTM D 424
Compactación	95 % mín.	97 % mín.	AASHTO T 180

Estos requisitos son sugeridos como una guía para bases y subbases con materiales no cementados que se han comportado satisfactoriamente en capas de pavimentos flexibles. Estos requerimientos pueden ser modificados en función del comportamiento observado por materiales y experiencias locales. De acuerdo con la disponibilidad de materiales y sus costos y espesores requeridos por el diseño, algunas veces suele ser conveniente eliminar la subbase y emplear el material de base para todo el espesor de ambas capas.

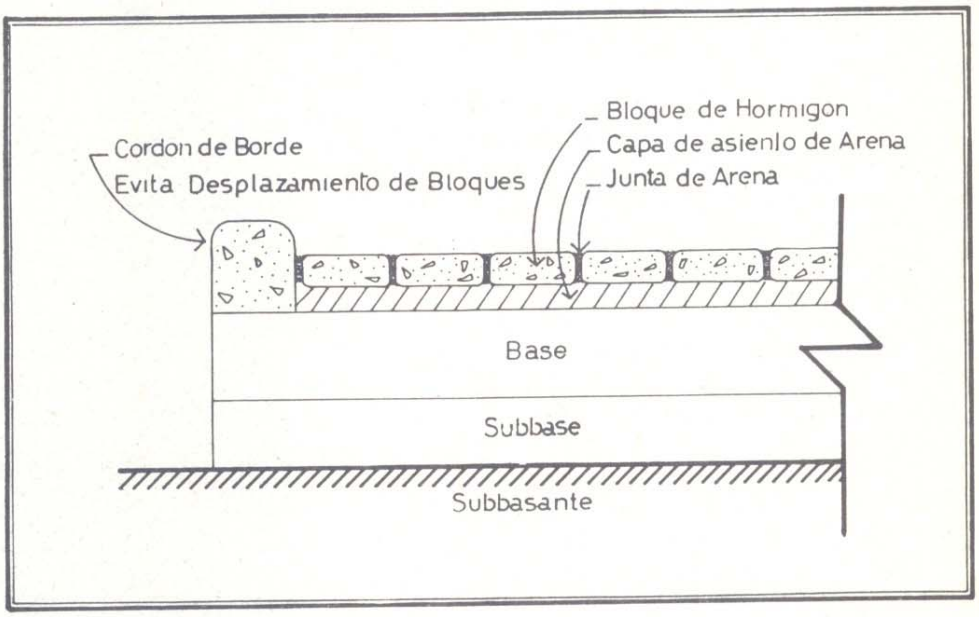


Figura 3

En pavimentos para cargas pesadas el uso de un material granular tratado puede resultar una alternativa económica. A causa de que los materiales tratados son más resistentes que los no tratados, puede obtenerse una redución en el espesor de diseño. El espesor para bases estabilizadas (tratadas) se determina dividiendo el espesor requerido por el diseño para una base granular no tratada por el adecuado factor de equivalencia para el tipo de material tratado. Por ejemplo, el factor de equivalencia de una base tratada con cemento de alta calidad se toma usualmente como 1,65 (1 cm de base tratada equivalente a 1,65 cm de base granular no tratada de alta calidad). De este modo si de acuerdo con la tabla 3 se determina un espesor de base no tratada de 290 mm, el espesor requerido de base tratada sería 290/ 1,65 = 175 mm. Los espesores mínimos requeridos para capas de base tratadas y no tratadas para la mayoría de los casos y condiciones serían 100 mm y 150 mm respectivamente para situaciones de cargas pesadas.

El procedimiento de diseño tiene por finalidad determinar los espesores de las capas de bases y subbases. Con respecto a los espesores de los bloques de hormigón, se suele adoptar algunos de los disponibles. La práctica es usar bloques de 60 mm de espesor para tránsito liviano, de 80 mm para pavimentos con tránsito de camiones y otros vehículos pesados y de 100 a 120 mm para cargas muy pesadas (ESAL mayor de 1,5 millones).



Vereda con bloques para embellecer zonas arboladas y de jardines.

Los espesores de materiales de bases y subbases a colocar sobre una subrasante de un determinado CBR se dan en la tabla 4.

Se hace notar que los espesores consignados no incluyen los de la capa de arena y los de los bloques.

El uso de las tablas consignadas para el diseño se ilustra con el ejemplo siguiente:

Se requiere el diseño de espesores para un pavimento que servirá al tránsito de un barrio de viviendas. El suelo de la subrasante, de acuerdo con la inspección visual, es un limo arcilloso. Se trata de una zona libre de la acción de las heladas. No hay ensayos de laboratorio y datos del tránsito disponibles. En ausencia de mayores datos el proyectista debe recurrir a la correlación que muestra la fig. 4 entre tipos de suelos y valores CBR y a los datos de la tabla 2 para determinar la categoría del tránsito. Con respeto a la subrasante, un suelo arcilloso clase A_6 está entre los mejores limo-arcillosos de la clasificación AASHTO, de modo que de acuerdo con la figura 4 puede adoptarse un CBR igual a 6. De la tabla 3, una condición de tránsito entre las categorías A y B (por ejemplo 100.000 ESAL) se selecciona, a causa de que excepcionalmente transitan camiones pesados.

Con un CBR de 6 y un ESAL de 100.000 la tabla nos indica un espesor total de base granular y subbase de 170 mm. Considerando que no sería práctico ni económico construir dos capas con este espesor, lo aconsejable es construir una sola capa de 170 mm con el material granular de base. De este modo la solución del diseño es la siguiente: 60 mm de bloques de hormigón para pavimentos, 25 a 40 mm de arena para asentar los bloques y 170 mm de capa de base granular no tratada.

Para el caso de cargas muy pesadas se aplica un procedimiento similar evaluando el tránsito en pasadas equivalentes de un Caterpillar B 188, determinándose el espesor de base y subbase en función del CBR de la subrasante, espesor que se reduce en forma similar al caso anterior, cuando los materiales son tratados. Estos espesores están tabulados para los diferentes valores del CBR de la subrasante en función de las pasadas equivalentes de un Caterpillar 988 B.

Este método de diseño del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos ha sido motivo de la publicación IS 228.1 P (1984) de la Portland Cement Association de los Estados Unidos y puede ser consultado en la biblioteca del Instituto del Cemento Portland Argentino.



.Pavimento urbano en ciudad antigua.



Pavimento en carretera.

La utilización de este tipo de pavimento está muy extendida en numerosos países, debido a sus cualidades y a la aparición en el mercado de máquinas para la fabricación de bloques de hormigón con gran rendimiento. Su utilización en gran escala se registra en Holanda, Alemania, Australia, Francia, República Sudafricana, Inglaterra y Estados Unidos, entre otros países. Una prueba del interés y de su utilización creciente la constituye el éxito alcanzado por las tres conferencias internacionales sobre pavimentos con bloques de hormigón celebradas hasta el momento, la primera en New Castle (Inglaterra, 1980), la segunda en Delft (Holanda, 1984) y la tercera en Roma (Italia, 1988), con comunicaciones de muy diversos países de todo el mundo. Está anunciada la cuarta conferencia internacional que tendrá lugar en 1992 en Auckland (Nueva Zelandia).

Nuestro país está registrando una creciente utilización del pavimento con bloques, habiendo dictado la norma IRAM N° 11.656 titulada: Bloques de hormigón para pavimentos intertrabados. Requisitos y mtéodos de ensayo a fines de 1985.



Bloques en zona portuaria.



El pavimento de bloques es apto para zonas militares.



Bloques en el pavimento de las cabeceras del aeropuerto de Luton en Inglaterra.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

Carlos Jofré Ibáñez, El hormigón en caminos económicos y pavimentos especiales. Curso Internacional de Carreteras, 1987. Pavimentos de bloques (adoquines) de hormigón. pp 252-260.

Portland Cement Association, Structural Design of pavements surfaced with concrete paving blocks ("pavers"). Concrete information IS 228.01 P. 1984.

Boletín del Cemento Portland N° 119, setiembre-octubre 1987, Pavimentos con bloques de hormigón. Su instalación mediante medios mecanizados; N° 122, marzo-abril 1988, Bloques de hormigón en los pavimentos de aeropuertos; N° 132, noviembre-diciembre 1989, Bloques de hormigón en las obras de pavimentación; N° 134, marzo-abril 1990, Utilización masiva del bloque de hormigón para pavimentos.

Instituto Argentino de Racionalización de Materiales, Norma 11.627. Bloques de hormigón para pavimentos. Inspección y recepción, mayo 1985. Norma 11.656, Bloques de hormigón para pavimentos intertrabados. Requisitos y métodos de ensayo, 1985.

Las mezclas bituminosas en caliente en España

Por el Prof. M. A. DEL VAL, Universidad Politécnica de Madrid

Transcripción de la revista Rutas nº 19, II Epoca (julio-agosto de 1990), editada por la Asociación Técnica de Carreteras, Madrid, España.

1. INTRODUCCION

En 1988 el consumo de mezclas bituminosas en caliente en España alcanzó prácticamente los 14 millones de toneladas, lo que supuso una inversión del orden de los 60.000 millones de pesetas. Se trata, por tanto, de una producción con una incidencia significativa incluso sobre la propia economía nacional.

Hay que señalar igualmente que existen en España unas 300 empresas legalmente calificadas para la fabricación y puesta en obra de materiales bituminosos. Estas empresas disponen de unas 200 centrales de fabricación en caliente, de las que aproximadamente la tercera parte son de tambor secador-mezclador.

La producción indicada se ha alcanzado gracias a una evolución marcada por crecimientos muy considerables durante los años 1985 y 1986. Estos años corresponden a los del comienzo de las realizaciones más importantes contempladas en el Plan General de Carreteras 1984-91. Gracias a la actividad generada por el desarrollo del Plan puede asegurarse que esta producción se mantendría como poco hasta bien entrado el último decenio del siglo.

2. LIGANTES HIDROCARBONADOS

Los betunes utilizados en España en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente son los de penetraciones 40/50, 60/70 y 80/100, independientemente del empleo de ligantes modificados para aplicaciones específicas. Las prescripciones españolas establecen la elección de una consistencia determinada del betún en función de tres factores:

a) Categoría del tráfico pesado: número de vehículos pesados que solicitan el carril de proyecto en un día medio del año de puesta en servicio.

b) Capa a la que se destina la mezcla bituminosa: de rodadura, intermedia o de base.

c) Temperaturas que se alcanzan en verano, para lo cual el país se ha dividido en tres zonas: cálida, media y templada.

3. TIPOS NORMALIZADOS DE MEZCLAS EN CALIENTE

La versión más reciente de las especificaciones españolas para mezclas bituminosas en caliente (aprobada provisionalmente en febrero de 1989) establece cinco familias: D (densas), S (semidensas), G (gruesas), A (abiertas) y P y PA (drenantes o porosas).

Cada tipo comprende varios subtipos en función del tamaño máximo nominal de los áridos. Las diferentes granulometrías se recogen en las tablas 2 y 8. Por otra parte, la tabla 3 muestra de forma aproximada las características habituales de estas mezclas en cuanto a contenido de huecos y de betún.

Se trata, en definitiva, de mezclas del tipo hormigón bituminoso (las D, S y G) y de otras más o menos abiertas (las A, P y PA). Todas tienen granulometrías continuas y un importante esqueleto mineral. Se dosifican habitualmente con contenidos de betún muy estrictos. Sobre todo en capas de rodadura, se trata de mezclas bastante rígidas y con una gran resistencia a las deformaciones plásticas; sin embargo, envejecen en general con rapidez y tienen una flexibilidad insuficiente en muchos casos.

Las propias especificaciones dan ciertas recomendaciones relativas al empleo de las mezclas normalizadas (tabla 4). Se consideran dos factores: el tipo de capa y el espesor de la misma.

4. CRITERIOS DE DOSIFICACION

Para las mezclas abiertas y, sobre todo, para las porosas o drenantes se ha puesto a punto el denominado ensayo cántabro: a una temperatura predeterminada (25°C), se determina la pérdida en peso sufrida por una probeta Marshall (fabricada mediante 50 golpes por cara) después de dar 300 vueltas en la máquina Los Angeles (sin bolas). Hasta el momento, los resultados conseguidos con este ensayo han sido muy satisfactorios. En algunos casos, como método alternativo, sobre el mismo tipo de probetas se ha llevado a cabo el ensayo de compresión diametral a bajas temperaturas (0 a 5° C).

En cuanto a los hormigones bituminosos, se dosifican mediante el ensayo Marshall. Sus resultados se completan con los obtenidos en el ensayo de inmersión-compresión y, para tráficos medios y pesados, también en el de pista de laboratorio.

La tabla 5 recoge los criterios de dosificación Marshall contemplados en las especificaciones españolas. En base a los mismos, los contenidos óptimos de betún se determinan según el proceso siguiente:

a) Se comprueba que la curva de huecos en áridos se sitúa toda ella por encima del valor mínimo especificado. Si eso no ocurre, será preciso

TABLA 2

HUSOS GRANULOMETRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Huso granulométrico		Cernido acumulado (% en masa) — Cedazos y Tamices UNE										
		40	25	20	12,5	10	5	2,5	630 µm	320 µm	160 µm	80 µm
	D8					100	70-90	45-70	18-34	12-25	8-17	5-10
	D12			100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
	D20		100	80-95	65-80	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
	S12			100	80-95	**71-86**	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
Semi-	S20		100	80-95	65-80	**60-75**	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
denso	S25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	**40-55**	**30-45**	15-25	10-18	6-13	4-8
	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-4
Grueso	G25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-4
	A12			100	65-90	50-75	20-40	5-20				2-4
Abierto	A20		100	65-90	45-70	35-60	15-35	5-20				2-4

modificar la granulometría preparada.

b) Se fija, dentro del intervalo indicado en la tabla, el porcentaje más apropiado de huecos en mezcla en función de las condiciones concretas de trabajo de la mezcla (tráfico, temperatura y pluviometría, tipo de capa). Para tráficos medios y pesados, se intenta además adaptar el contenido del betún a la relación ponderal filler/betún que se recomienda en la tabla 6.

c) Se comprueba que el contenido de betún elegido satisface las exigencias de estabilidad y de deformación Marshall. La densidad Marshall correspondiente no se considera más que como referencia para el control de obra.

d) Se verifica que con el contenido de betún elegido la mezcla presenta un buen comportamiento frente a la acción del agua (ensayo de inmersión-compresión). Para tráficos medios y pesados se comprueba también la resistencia a las deformaciones plásticas (ensayo de pista de laboratorio).

5. ENSAYOS DINAMICOS

Desde principios de los años ochenta se vienen realizando en el Centro de Estudios de Carreteras (CEDEX-MOPU) estudios de caracterización de las mezclas bituminosas en caliente mediante ensayos dinámicos. Se trata, por una parte, de ensayos de compresión uniaxial sobre probetas cilíndricas (para la determinación de módu-

TABLA 3

TIPOS DE MEZCLA BITUMINOSA

Tipo	Tamaño máximo de árido	Huecos (%)	~ Contenido de ligante (%)
D	8 / 12 / 20	3–6	4,75–5,5
S	12 / 20 / 25	3–8	4,25–5,0
G	20 / 25	5–9	3,75–4,5
A	12 / 20	12–15	3,0–4,0
P	12	18–20	4,5–5,5
PA	12	20–22	4,5–5,5

TABLA 4

TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCION DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

Capa	Espesor (cm)	Tipo de mezcla
Rodadura	$\leqslant 3$	D8
	3 - 5	D12 - S12 - P12 - PA12
	> 5	D20 - S20
Intermedia	6 - 9	D20 - S20 - S25 - G20
Base	9 - 12	S25 - G20 - G25 - A20
Arcenes	4 - 6	D12

los dinámicos) y, por otra, de ensayos de flexotracción sobre probetas prismáticas biapoyadas y con dos cargas a los tercios de la luz (para la determinación de leyes de fatiga).

6. MEZCLAS POROSAS O DRENANTES

La experiencia española de pavimentación con mezclas drenantes se remonta a 1980. La superficie pavimentada supera ya con mucho los tres millones de metros cuadrados. Se han aplicado estas mezclas en carreteras y climas de todo tipo con éxito notable en todos los casos: autopistas y autovías (Bilbao-Behovia, Zaragoza-Barcelona, Las Rozas-Villalba), carreteras ordinarias de interés general (Cantabria, Navarra), carreteras secundarias (Baleares, Madrid) y vías urbanas (Las Palmas, Madrid).

El empleo en estas mezclas de ligantes modificados está generalizado (más del noventa por ciento de las toneladas fabricadas), lo que ha permitido llegar a contenidos de huecos superiores al 22%. Con los ligantes tradicionales los resultados son igualmente buenos, aunque hay que quedarse con contenidos de huecos menores del 20%.

La tabla 8 presenta los husos granulométricos especificados en España para las mezclas drenantes. En ambos casos el tamaño máximo nominal de los áridos es 12,5 mm, lo que permite obtener excelentes macrotexturas, pero a la vez obliga a no bajar de los 4 cm de espesor. Sin embargo, hasta ahora se han empleado fundamentalmente mezclas con tamaños máximos de 10 mm.

TABLA 8

GRANULOMETRIAS DE MEZCLAS DRENANTES

# (mm)	% Pasa	
	Tipo P12	Tipo PA12
20	100	100
12,5	75-100	70-100
10	60-80	50-80
5	32-46	18-30
2,5	10-18	10-22
0,63	6-12	6-13
0,080	3-6	3-6

En la tabla 9 se resumen los criterios de dosificación seguidos. Sobre lo ya indicado hay que añadir que la permeabilidad se refiere a un ensayo de infiltración con carga variable (permeámetro LCS).

TABLA 9

CRITERIOS DE DOSIFICACION DE LAS MEZCLAS DRENANTES

- Resistencia en el ensayo Cántabro $< 25\%$ (temp. de ensayo: 25°C)
- Huecos en mezcla $> 20\%$
- Permeabilidad $k > 10^2$ cm/s

(Probetas Marshall, 50 golpes por cara)

7. LIGANTES MODIFICADOS. MEZCLAS ESPECIALES

Se han empleado en España diferentes productos para la fabricación de ligantes modificados para mezclas bituminosas: asfalto de Trinidad, amianto, polietileno, fibras acrílicas, celulosa, EVA y SBS. Este último es sin duda el polímero más utilizado para la obtención de ligantes modificados.

La producción anual de ligantes modificados destinados a ser utilizados en las mezclas en caliente alcanza las 5.000 toneladas. Estas mezclas tienen aplicaciones muy diversas:

- áreas de estacionamiento
- pavimentación de tableros de puentes
- tratamientos antideslizantes en vías urbanas
- tratamientos contra la reflexión de fisuras
- refuerzos de pequeño espesor para tráficos pesados
- etc.

TABLA 5

CRITERIOS DE DOSIFICACION DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL

Característica	Categoría de tráfico pesado T0, T1 y T2	T3 y T4
Nº de golpes por cara	75	
Estabilidad (KN)	> 10	7,5 - 12,5
Deformación (mm)	2 - 3,5	
Huecos en mezcla (%)		
Capa de rodadura	4 - 6	3 - 5
Capa intermedia	5 - 8	3 - 8
Capa de base	5 - 9	
Huecos en áridos (%)		
Mezclas - 8	$\geqslant 16$	
Mezclas - 12	$\geqslant 15$	
Mezclas - 20	$\geqslant 14$	
Mezclas - 25	$\geqslant 13$	

TABLA 6

RELACION PONDERAL RECOMENDADA ENTRE LOS CONTENIDOS DE POLVO MINERAL Y LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO D, S Y G (TRAFICO PESADO T0, T1 Y T2)

Capa	Zona térmica estival	
	Cálida y media	Templada
Rodadura	1,3	1,2
Intermedia	1,2	1,1
Base	1,0	0,9

Homenaje al Ingeniero Pascual Palazzo

Con motivo de haberse cumplido el 19 de noviembre último el centenario del nacimiento del Ing. Pascual Palazzo, eminente técnico vial argentino y pionero en la formulación del diseño de carreteras modernas, quien además de ser interventor de la Dirección Nacional de Vialidad ocupó otros importantes cargos en la administración nacional llegando a ser Secretario de Estado de Obras Públicas de la Nación, la Asociación Argentina de Carreteras dispuso conmemorar esa fecha con lo siguiente:

— Erigir un recordatorio permanente específico en el arranque de la Autopista Pascual Palazzo, ubicada en coincidencia con la Av. General Paz, cuyo diseño fuera obra del mismo.

— Descubrir en la sede de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Departamento Transporte, sede Las Heras, una placa en el aula 208, donde el Ing. Palazzo desarrolló su actividad docente durante su paso por esa casa de estudios, oportunidad en que usaron de la palabra en representación de la Facultad el Ing. Armando García Baldizzone, profesor titular de la Cátedra de Transporte, y el presidente de nuestra Asociación, Ing. Rafael Balcells.

Este acto contó con la presencia de numerosos asistentes, en particular del secretario de postgrado, Ing. Víctor O. Miganne, en representación del decano de la Facultad; del director del Departamento Transporte, Ing. Arturo D. Abriani; del presidente del Centro Argentino de Ingenieros, Ing. Alberto R. Costantini; del presidente de FADEEAC, Sr. Rogelio Cavalieri Iribarne; del Ing. Pascual S. Palazzo y familiares, etc.

Debemos destacar además la presencia de numerosos estudiantes, alumnos del 5º y 6º año de la carrera de ingeniería civil que con sumo interés escucharon las palabras de los expositores.





Los ingenieros Pascual S. Palazzo, Rafael Balcells y Víctor O. Miganne al descubrir la placa.

DEL INGENIERO ARMANDO GARCIA BALDIZZONE

Al cumplirse hoy el centenario del nacimiento del Ing. Pascual Palazzo, la Facultad de Ingenería quiere rendir un homenaje a quien fuera digno profesor de esta casa y distinguido profesional de la ingeniería argentina.

La Asociación Argentina de Carreteras ha adherido a este recordatorio colocando una placa que memora al Ing. Palazzo frente a esta aula 208.

Para quienes, como yo, hemos conocido al Ing. Palazzo, como profesor primero y luego en el trato personal con el mismo durante largos años en el entonces Departamento Vías de Comunicación, resulta difícil poder referirse a él queriendo resumir su trayectoria en pocas palabras como estas circunstancias lo imponen.

Esta dificultad se acrecienta aún más, en mi caso particular, por estar en estos momentos al frente de la cátedra que él ejerciera durante más de una década, ya que el recuerdo de la personalidad del Ing. Palazzo y de sus enseñanzas, han estado siempre pre-

sente en las clases que dictáramos quienes le sucedimos en el cargo, el Ing. Costantini primero, el Ing. Luxardo —su brillante discípulo— después y ahora yo.

Tal es así que las clases de las asignaturas Transporte y Diseño y Operación de Caminos siguen, con la lógica actualización que el avance de la técnica ha impuesto, los lineamientos que él trazara desde su cátedra Vías de Comunicación, mientras que los apuntes que escribiera, también actualizados, sirven de guía a los alumnos de las mismas.

Su actividad en la Facultad de Ingeniería no se interrumpe con su obligado retiro de la cátedra de Vías de Comunicación ya que luego de un forzoso período de inactividad docente, en el año 1958 vuelve a dictar clases al frente de la cátedra Planeamiento y Urbanismo y al cursar la misma los alumnos pudieron descubrir otra faceta de la actividad del Ing. Palazzo, su interés y sus propuestas de solución para los problemas viales urbanos.

Así fue como durante largos años los alumnos de esa asignatura pudieron realizar sus prácticas de planeamiento, trabajando sobre modelos de ciudades satélites que el Ing. Palazzo ideara para su proyecto de autovía Buenos Aires - La Plata.

Cuando queremos evocar las actividades del Ing. Palazzo fuera de la docencia lo primero que viene a nuestra memoria es la avenida General Paz, una de las primeras avenidas o autopistas parque del mundo, algunas de cuyas soluciones técnicas como el intercambiador a doble lazo que él creara merecieron el reconocimietno de especialistas en diseño geométrico de los países más avanzados en ese momento en el proyecto de autopistas, como eran los Estados Unidos y Alemania.

Pero circunscribir la actividad del Ing. Palazzo al proyecto y construcción de la avenida General Paz sería minimizar su labor profesional, pues muchas otras obras llevan su impronta y además ha sido también autor de un gran número de artículos especializados que fueron publicados en revistas técnicas y en prestigiosos diarios del país, artículos que muestran claramente la inquietud que tenía por la solución de los problemas técnicos y económicos de la vialidad rural y urbana de la Argentina.

Esa inquietud y su interés por la divulgación de las soluciones a dichos problemas, lo llevó, junto con otro prestigioso profesor de esta Facultad de Ingeniería, el Ing. Eduardo Arenas, a fundar en 1934 la revista técnica "Caminos" de la que fuera años después su director, sucediendo en el cargo a su mencionado colega.

Volviendo a los artículos publicados por el Ing. Palazzo, la importancia de los mismos no radica sólo en el número de los msimos sino en la profundidad del tratamiento de los temas en ellos enunciados y en la visión de futuro que tenían las soluciones propuestas.

Prueba de ello es que aún hoy la mera lectura del título de muchos de sus trabajos, si prescindiéramos de la fecha de su publicación, parecen haber sido escritos hace poco tiempo, dada la actualidad de los temas y de las soluciones propiciadas.

Así por ejemplo hoy en mis clases de Transporte al hablar del problema de la seguridad vial y de las propuestas para el dictado de una nueva ley de tránsito, como así también las de intensificar las campañas de educación para solucionar los mismos, suelo decirle a mis alumnos como respuesta a esas inquietudes lo que nos expresaba el Ing. Palazzo en sus clases: es la ingeniería quien tiene la gran responsabilidad sobre la seguridad en el tránsito, y para reafirmar mis palabras les leo lo que él escribiera en 1937 y que creo oportuno reiterar aquí:

"Todavía algunos técnicos piensan que las víctimas del tránsito pagan su propia imprudencia o las de conductores temerarios; es posible que así sea, pero eso nada cambia: imprudencia, desatención, temeridad, etc., las hubo y las habrá, porque no puede pretenderse cambiar la naturaleza humana.

"No hay sino un medio de evitar accidentes en los caminos; es hacer que sean improbables, pero no improbables para una especie ideal, inexistente, de conductores o peatones prudentes, atentos, inteligentes, de rápida reacción; sino para los hombres tal cual son o tal cual llegan a ser en las diversas circunstancias de la vida diaria".

Hay otra frase del mismo artículo en el cual el Ing. Palazzo nos insta a proyectar caminos seguros y que sin duda todos aquellos que estudiaron por su apunte la recordarán: "Existe una ironía siniestra al sembrar de obstáculos un camino para después tener el placer de señalizarlos". Estas palabras muestran claramente la inquietud que el Ing. Palazzo tenía en 1937 sobre un problema que aún hoy nos acosa.

La labor profesional del Ing. Palazzo se extendió también a la Dirección Nacional de Vialidad, institución en la que fue desde 1940 al 43 jefe de la División Acceso a las Grandes Ciudades, y desde donde proyectara los aún hoy inconclusos accesos a la ciudad de Buenos Aires.

Luego como interventor de esa repartición, desde 1955 hasta el 28-3-57, no sólo rigió los destinos de la misma sino que además impulsó la redacción y sanción de la nueva Ley de Vialidad que aún tiene vigencia.

Esto es sólo una reseña de la actividad docente y profesional del Ing. Palazzo, pero quienes lo conocimos podemos hablar también de sus cualidades humanas y hombría de bien y por ello al recordarlo hoy en el centenario de su nacimiento siento como muchos de ustedes un profundo orgullo por haber sido uno más de sus tantos alumnos y haber gozado además de su amistad.

Por último, quiero agradecer a la Asociación Argentina de Carreteras el haber colocado esta placa recordatoria del Ing. Palazzo, pues ella permitirá que los profesores y alumnos de esta casa tengamos a diario presente el nombre de tan prestigioso profesor e ingeniero argentino.

PALABRAS DEL INGENIERO RAFAEL BALCELLS

La Asociación Argentina de Carreteras se honra en recordar y rendir homenaje a Pascual Palazzo, ciudadano ilustre, ingeniero de excepcional visión anticipadora; cuya formación y calidad científica y técnica de primera magnitud siempre estuvo al servicio del país, al cual ofrecía sus creaciones en aras de un proyecto de grandeza que animaba en los hombres de su generación y en particular en los colegas que constituían junto a Palazzo esa avanzada tecnológica que jerarquizó la obra vial argentina ubicándola en un nivel distinguido junto a la de las naciones más avanzadas.

Tres grandes proyectos jalonan los primeros 20 años de su vida profesional, cada uno de ellos bastaría para distinguirlo entre sus pares:

Año 1925-1928. Proyecta y dirige la construcción del puente colgante sobre el río Quequén en Necochea, obra que contaba con sólo cuatro antecedentes en el mundo, tres en Estados Unidos sobre el río Alleghany River en Pittsburg y uno en Alemania sobre el Rhin frente a Colonia.

Hasta el día de hoy su elegante diseño con su luz central de 150 metros y sus dos laterales de 60 m es una realización que responde plenamente a su condición de **obra de arte**, donde la ingeniería alcanza niveles de alta sofisticación.

Año 1933. Publica su obra "Red de vías a bajo nivel".

Dice Palazzo: "La incapacidad de la legislación para encauzar el uso de capitales y del maquinismo está en la raíz misma de las dificultades económicas del presente".

"Se pretende obligar a los medios modernos de transporte a servirse de un sistema de vías medioeval".

"Es necesario modernizar la red de circulación adaptándola a sus nuevas funciones".

El proyecto que desvela sus ansias de creador es convertir a Buenos Aires en "la primer ciudad realmente moderna del orbe".

Debían resolverse los graves problemas que estaban comprometiendo el futuro de la gran ciudad y ya complicaban su función como ámbito de la capital política, económica y cultural del país:

Accidentes; ruidos; transporte en común de pasajeros; cruces con los ferrocarriles y el Riachuelo; comunicación con los suburbios y pueblos mismos, falta de espacios libres; estacionamiento irracional precario e insuficiente; sumas perdidas por la colectividad por la discordancia entre la función circulatoria y su órgano, etc.

Para lograr su objetivo propone la construcción de 50 km de avenidas a bajo nivel, radiales y transversales (–2,50 m respecto del suelo natural). Expropiando la traza en 130 m de ancho para disponer de ancho suficiente para la circulación vehicular, ancho de calzada 40 metros y a la vez a ambos lados una franja para la nueva edificación con sus veredas y calles colectoras, frente a estas vías de rápido acceso al centro de la ciudad o a las ciudades vecinas.



El Ing. Rafael Balcells al iniciar sus palabras. Sentados, los Ings. Armando García Baldizzone, Arturo D. Abriani, Alberto R. Costantini y Víctor O. Miganne.

La zona central de la ciudad, prácticamente lo que hoy constituye el microcentro, lo enmarcaba con avenidas subterráneas con facilidades de estacionamiento en los sótanos de los edificios, las calles superiores eran peatonales con una franja vidriada en el medio que iluminaba la avenida subterránea contando además con amplias bocas de ventilación en esa misma franja.

Calcula con aproximación y detalle la prefactibilidad de su proyecto demostrando que el costo de las obras y las expropiaciones eran netamente inferiores a las riquezas que se creaban en su plazo inmediato.

Decía Palazzo: "Para este problema, como tantos otros vitales de nuestra economía, hoy tan duramente probada, la época de la despreocupación y la de su consecuencia la improvisación ha llegado a su término. La hora de la eficiencia está sonando".

Esta obra de atrevimiento razonado, ideas fecundas basadas en la técnica y en la estadística, no logró superar las dificultades de su alumbramiento.

Era Palazzo un creador que en ésta como en otras obras superaba al medio que estaba abandonando su ruta de grandeza para dirigirse a una larga



Aspecto parcial de la concurrencia. En primera fila el ingeniero Pascual S. Palazzo y señora y los ingenieros Oscar G. Grimaux y Horacio Meyer Arana. Cubriendo el aula alumnos del quinto y sexto año de la carrera de ingeniería civil.

etapa de mediocridad creciente que ha llevado a Buenos Aires a ser una ciudad detenida en el tiempo.

Año 1936-1939. Palazzo desde la Dirección Nacional de Vialidad y con el auxilio de un elenco de profesionales de primera línea: Fornari, Boneserre, Pérez del Cerro, Arenas, Laura y muchos otros concreta el proyecto de la avenida General Paz, obra de singular importancia y concepción de avanzada.

Es una obra vial urbanística y paisajística.

Decía Palazzo: "La técnica exige hoy que las vías para automotores, además de llenar acabadamente las necesidades del tránsito, sean hermosas.

"La economía, seguridad y belleza no son de ningún modo excluyentes entre sí; al contrario, podríamos afirmar que son complementarias: no hay transporte económico si no existe seguridad en el tránsito y no hay transporte seguro si las consideraciones estéticas y psicológicas han estado ausentes de la mente del proyectista".

La obra de la avenida General Paz fue editada en dos tomos por la Dirección Nacional de Vialidad y sirvió a una generación de ingenieros como guía y apoyo de sus proyectos.

Estos trabajos y otros importantes, que no menciono aquí, merecieron juicios consagratorios en el exterior, como su Plan de Red Arterial que mereció un notable estudio del ingeniero Albertini, autor del Plan Regulador de Milán, Italia.

Palazzo había proyectado la autopista Buenos Aires - La Plata con su concepción de vía arterial con urbanizaciones satélites cada 5 km aproximadamente; lamentablemente ese proyecto que hubiera transformado el urbanismo del Gran Buenos Aires no se concretó, el proyecto actual no responde a la concepción del proyecto de Palazzo.

La preocupación por la red terciaria, factor de comunicación donde todavía queda mucho por hacer, guió la creación en el año 1956 del conocido Plan de Caminos de Fomento Agrícola, donde se unió a otro prohombre de la vialidad argentina, el ingeniero Enrique Humet.

Su vocación de servicio canalizó su actividad profesional en la función pública.

Su primera gestión fue la de jefe de Estudios y Proyectos de la Dirección de Puentes y Caminos de la Provincia de Buenos Aires. Merece una mención destacada la creación de la Zona Escuela de Mercedes.

Al planear el ingeniero Palazzo en el año 1933 la forma en que debía ser encarado y resuelto el problema caminero de la provincia de Buenos Aires, indicó como previa por razones de organización la necesidad de crear una Escuela de Caminos (la primera escuela de postgrado en el país) en la que haría su aprendizaje el personal que fuera preciso incorporar a la Dirección de Puentes y Caminos, uniformando y jerarquizando los conocimientos y procedimientos de trabajo. Palazzo redacta los reglamentos generales y de detalle de todas las funciones y operaciones profesionales, técnicas y administrativas.

El ingeniero Lauro O. Laura, jefe de la Zona Escuela en el año 1934, al rendir cuentas en la memoria respectiva destaca que la sanción de la Ley Nacional de Vialidad al proveer de los fondos necesarios para realizar las obras camineras de verdadero mérito y con toda eficiencia exigía ampliar los cuadros profesionales de la Dirección de Puentes y Caminos:

En un período menor a un año se formaron en la disciplina vial 52 ingenieros, 27 agrimensores, 22 técnicos nacionales y 53 personal idóneo.

Estos profesionales y técnicos tenían la responsabilidad de incorporarse en forma inmediata a la realización de los estudios y proyectos del plan 1936-1940 precedido por el de 1934-1935, planes estos realizados por los ingenieros Añón Suárez, Pascual Palazzo y Carlos Pérez del Cerro.

Por estos planes se programaba la inversión anual de 10.000.000 de pesos moneda nacional, en gran parte provenientes del impuesto a los combustibles y que permitió concretar el plan de 70.000.000 que incorporó alrededor de 1.800 km de pavimentos de la red troncal provincial, prácticamente los primeros.

La tarea no menos importante fue la de definir la red troncal provincial en su primera aproximación, alrededor de 15.000 km.

En la Dirección Nacional de Vialidad ocupa diversas responsabilidades desde el año 1936 en que es designado jefe del proyeco de la avenida General Paz.

Es en Vialidad Nacional junto a Justiniano Allende Posse, Valle, Humet, Arenas y otros que se produce una conjunción de valores técnicos, profesionales y ciudadanos que cristaliza en una etapa de oro de la vialidad argentina.

En 1955 es designado interventor de la Dirección Nacional de Vialidad.

En 1959 es secretario de Obras Públicas de la Nación durante el ministerio del ingeniero Costantini, siendo presidente de la Nación el Dr. Arturo Frondizi. Es en esta etapa cuando propone y proyecta, a los 70 años de edad, el proyeco de urbanización de terrenos ganados al río sistematizando la costa norte del Río de la Plata, y la construcción del canal costanero, o sea el actual canal Mitre, comprendiendo la urbanización de más de 400 hectáreas a ganar al río, proyecto publicado por la Universidad de Buenos Aires, año 1964.

Nos hallamos aquí en la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires donde el ingeniero Palazzo egresó en el año 1915 con diploma de honor con su título de Ingeniero Civil, donde después de 25 años de práctica profesional de primera magnitud volvió como profesor en la cátedra de Vías de Comunicación y luego profesor de Planeamiento y Urbanismo.

Al inaugurar el curso en el año 1941, el ingeniero Palazzo dice: "La cátedra a mi modo de ver no debe limitarse a seleccionar el material de información disponible, a ordenar y presentarlo en forma sencilla a los alumnos. Su función es mucho más alta, su finalidad más útil. Debe comenzar por plantear con precisión los problemas generales de la técnica teniendo como principio director la eficiencia, descender luego a las cuestiones particulares que integran el problema general mediante los métodos que la ciencia pone a su servicio, el análisis matemático, la experimentación, la estadística y hallarles adecuada solución".

"Ninguna inversión o suplemento de inversión que no rinda lo que cuesta; ninguna hesitación en invertir lo que produce más que lo que cuesta;

y todo ello independientemente de si el organismo para el cual se trabaja es pobre o rico y ello no solamente porque así conviene al organismo sino también porque el despilfarro ya sea por exceso o por defecto empobrece a todos. Y al país mismo".

Por razones políticas debe excluirse de la docencia en el período 1952-1955.

Después de 1955 es restituido a la cátedra de Vías de Comunicación y designado en la nueva cátedra de Planeamiento y Urbanismo, donde dicta los primeros cursos.

Dice Palazzo en su cátedra: "El estudio del origen de los factores que modelaron el desarrollo urbano y las fuerzas económico-sociales y culturales que definen su fisonomía son indispensables para la definición del papel que juega su sistema circulatorio y fijar las prioridades en su ejecución".

Inculca a sus alumnos los conceptos que iluminaban la esencia de su proyecto en la avenida General Paz:

"La configuración panorámica de la ciudad elude en la actualidad los términos indecisos de la improvisación y se proyecta sobre el futuro en un anticipo de líneas elásticas, capaces de captar los posibles fenómenos evolutivos del urbanismo.

Todos los elementos que actúan sobre la fisonomía de los grandes centros deben ser ordenados y sometidos al servicio de una finalidad común de armonía y cuando se afronta la tarea de despejar complejos problemas se trata que las soluciones del presente no se conviertan mañana en un obstáculo para las generaciones que habrán de sucedernos".

A lo largo de este desgranado relato de una vida tan fecunda, los conceptos que hemos transcripto integran una verdadera lección magistral donde campea la técnica en su más alta expresión que es cuando ella se aplica a resolver problemas en que el valor **hombre**, el valor **ciudad**, el valor **país** enciende la pasión de crear en aras del bien común.

Me permitiré cerrar esta evocación con palabras que Palazzo dirigía a un amigo en noviembre de 1962:

"Siempre ha sido difícil la función pública cumplida con austeridad y sin concesiones, hoy lo es más por la flojedad moral reinante, no espere entonces al retirarse sino el único aplauso que cuenta: el propio. Aplauso que a la distancia será también el de sus compatriotas".

Hoy al descubrir esta placa, como asimismo el señalamiento que hemos realizado recientemente en la autopista que lleva su nombre, en homenaje al ilustre ingeniero Pascual Palazzo como muestra de nuestro reconocimiento a su extraordinaria, esforzada y meritoria labor, ella es ofrecida como levantado ejemplo a la nueva generación y como un necesario aliciente para reiniciar el largo camino que hombres como Palazzo jalonaron y cuya construcción no debe interrumpirse.

Comisión Permanente del Asfalto

En el "Día del Camino" saluda a la Asociación Argentina de Carreteras, expresándole su total adhesión a la labor que realiza en favor de la Vialidad Argentina.

Día de la Construcción

Con una cena realizada en el Alvear Palace Hotel, el 16 de noviembre último la Cámara Argentina de la Construcción celebró el Día de la Construcción con la asistencia de autoridades nacionales, provinciales y representantes de entidades privadas, empresarios, etc.

Estuvieron presentes entre otros funcionarios importantes el ministro de Obras y Servicios Públicos de la Nación, Dr. José Roberto Dromi; el secretario de Planificación de la Presidencia de la Nación, Dr. Moisés Ikonicoff; el secretario de Obras Públicas de la Nación, Ing. Mario J. Guaragna y el interventor de la Dirección Nacional de Vialidad, Ing. Elio A. Vergara.

Usaron de la palabra en esta cena el presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, Ing. Filiberto N. Bibiloni y el Dr. José Roberto Dromi, quien improvisando sus palabras justificó la política encarada por el gobierno en el aspecto de la reforma del Estado.

DISCURSO DEL INGENIERO FILIBERTO N. BIBILONI

Celebramos una vez más el Día de la Construcción con esta reunión en que nos place recibir a los señores ministros del Poder Ejecutivo de la Nación y a las más altas autoridades nacionales, provinciales y municipales, quienes participan así adhiriendo a un fasto que en esencia simboliza reafirmar con sentido progresista la vigencia de una fuente de producción creadora de riqueza y trabajo como es la industria de la construcción y calificada como pilar del bienestar humano.

Si recorremos la trayectoria de esta actividad en nuestro país podemos sin duda destacar la formidable contribución hecha al desarrollo nacional cuya infraestructura se ha enriquecido con el sinnúmero de realizaciones que a lo largo de los tiempos cimentaron el progreso alcanzado.

Pero también hoy enfrentamos otras circunstancias que nos trasladan a enfrentar problemas e inconvenientes derivados de cruciales momentos signados por una de las peores crisis económicas soportadas por nuestro país.

Si bien hay que señalar el empeño del gobierno y de toda la comunidad por sobrellevar sus consecuencias, las severas y austeras políticas emprendidas para conjurar esta crisis han desencadenado también situaciones que han afectado de pleno a nuestra industria.

Reiteramos que nuestra entidad apoya en general la política económica del gobierno y reconoce las dificultades que conlleva su implementación que también nos alcanzan.



Lamentablemente debemos decir que en la actualidad el panorama exhibe una total paralización de la construcción en todas las áreas: obra pública, obra privada y vivienda. De 900.000 obreros que trabajaban en la industria en 1980 se ha bajado a menos de 70.000 y éstos concentrados en unas pocas grandes obras que también se están paralizando.

Esta situación es altamente perjudicial para los intereses generales pues empeora la calidad de vida, aumenta el costo de producción de la economía y deja sin trabajo a grandes masas de obreros no calificados que no pueden tener otro trabajo en la sociedad industrial.

Pero debe señalarse aún cómo han influido determinadas causas en el agravamiento de esta situación.

El capital de trabajo de las empresas se ha ido diluyendo como resultado de los altísimos índices de inflación padecidos. El sistema legal que debiera resguardar y mantener el equilibrio económico de las contrataciones ha sido insuficiente, de aplicación tardía y no resarcitorio, de modo que en la última década se ha generado una transferencia masiva del capital de la industria hacia el Estado.

Además acosado también por la crisis el Estado quebró el cumplimiento de sus compromisos dejando de pagar sus obligaciones contractuales. Y más aún a partir de marzo 1990 por el decreto 435/90 suspendió los pagos debidos.

Ello se agravó porque a partir de los decretos 1755/90,1757/9O y 1930/90 se impuso una conciliación y una consolidación de deudas de particulares con el Estado que entre otras consecuencias ha derivado en alterar y modificar los regímenes contractuales de pago, imponiendo otras formas de actualización de la deuda, del tipo de interés moratorio y dejando sin efecto normas anteriormente vigentes sobre reconocimiento de diferencias surgidas por causas ajenas a los contratistas que incidían negativamente en la retribución de sus trabajos, y por fin pretendemos refinanciar la deuda mediante entrega de títulos de la deuda pública amortizables en cuotas trimestrales con plazo a 10 años y con período de gracia para el vencimiento de la primera cuota de un año y medio.

Es indudable que esta pretendida solución es inviable por cuanto prácticamente anula la disponibilidad del capital de trabajo u operativo que impide y afecta el desenvolvimiento de la gestión económico-financiera de las empresas. A ello se une la inexistencia de crédito en plaza debido al alto costo del interés.

Además al haberse creado la imposibilidad de atender el desarrollo económico de los contratos prácticamente se encuentran todas las ejecuciones o paralizadas o fuera de su ritmo de pragramación.

En otro orden no se ha aplicado con flexibilidad el régimen de renegociación de contratos que autoriza la ley 23.696, que pudiera haber tendido a una clarificación y solución sobre bases razonables de la situación creada.

A pesar de este panorama que poco alienta a los empresarios de la construcción no cejamos en la intención de buscar y hallar soluciones.

Nos impulsa el sentido de servicio al país. Estamos dispuestos a aplicar el principio del sacrificio compartido. Tenemos fe y optimismo en el futuro del país.

Creemos que la industria de la construcción debe incrementarse, no atendiendo a la necesidad y conveniencia de los empresarios del sector sino porque ello crea fuentes de trabajo en una operativa multiplicadora de actividades que determinará haya menos desocupados y mantener una infraestructura que se está ahora destruyendo.

Nuestra Cámara piensa que la industria de la construcción puede reactivarse a mediano ritmo (lo cual implicaría llegar a un nivel de 300.000 trabajadores), contando para ello con la ayuda financiera que derivan de las actuales deudas del Estado nacional a los contratistas.

Las ideas básicas son:

- Reordenamiento de los decretos 1757/90, 1930/90 y 1755/90 para que sirvan efectivamente como un medio de aclaración y refinanciación a largo plazo de los créditos del sector.
- Activa participación del sector en las concesiones, privatización y obras de pago diferido de lo cual hoy está excluida por falta de reconocimiento explícito de sus créditos.
- Implementación de medidas de inmediata reactivación de las obras FONAVI y aprovechamiento en el ejercicio 1991 del crédito BIRF.
- Movilización de inversiones en obras inconclusas mediante crédito a largo plazo (BIRF-BID).
- Establecimiento de reglas que permitan la participación de capital privado en la vivienda de clase media.

En este Día de la Construcción en que nos convoca el propósito de servir y atender el afianzamiento y desarrollo de nuestra industria, tampoco hemos ocultado con espíritu de real sinceramiento los padecimientos que nos afectan, con el propósito de concitar los esfuerzos necesarios para superarlos.

Creemos que para bien del país deben ser analizados con profundidad nuestros problemas para que tengan las soluciones adecuadas.

Los constructores saben que necesariamente deben colaborar financieramente en pro de una transformación nacional, como seguramente lo hará el resto de la sociedad.

Las ideas transformadoras que sustenta el actual gobierno han sido sostenidas por esta Cámara en horas críticas anteriores y los constructores están dispuestos a pagar el precio de la transformación.

Pero también pedimos la comprensión y dedicación de las autoridades competentes en la materia para que en un marco de orden, equidad y justicia puedan tener lugar las soluciones que aguardamos en bien de la salud del país.

AGRADECIMIENTO AL AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO

La Asociación Argentina de Carreteras en agradecimiento por la colaboración que recibe por parte del Automóvil Club Argentino hizo entrega el 25 de octubre último a su presidente, el Sr. César C. Carman, un pergamino con el siguiente texto:

"La Asociación Argentina de Carreteras al Automóvil Club Argentino en la persona de su presidente, el Sr. César C. Carman, en reconocimiento por la importante y permanente colaboración que brinda a nuestra institución.

Buenos Aires, 25 de octubre de 1990".

Firmado: Ing. Rafael Balcells, presidente; Ing. Carlos A. Bacigalupi, vicepresidente segundo; Ing. Carlos J. Priante, secretario; Ing. Raúl A. Colombo, prosecretario; Ing. José B. Verzini, tesorero e Ing. Carlos F. Aragón, protesorero.

A NUESTROS SOCIOS INDIVIDUALES

A raíz de numerosos pedidos de nuestros asociados correspondientes a la Categoría "A" (Socios Individuales), se ha resuelto que a partir del próximo año 1991 se facturen sus cuotas societarias semestralmente.

Las solicitudes se fundamentaron en particular por parte de los socios del interior, a los que les resulta muy elevado el importe de las comisiones bancarias y postales mínimas aplicadas sobre sus giros, cuyos costos superan el valor de la cuota societaria real, como asimismo el franqueo postal cuyo valor se ha elevado en forma considerable últimamente.

XXVI[a] REUNION DEL ASFALTO

Al cierre de esta edición, el 3 de diciembre, se iniciaba en el salón de actos de la Dirección Nacional de Vialidad la XXVI[a] Reunión del Asfalto, organizada por la Comisión Permanente del Asfalto, con la participación de profesionales de nuestro país y del exterior y en la que se debatirán 20 trabajos de autores argentinos.

Durante su desarrollo se entregará el Premio "Dr. Celestino L. Ruiz", otorgado por la Comisión a los Ings. Hugo Poncino, Jorge Scaramella y Ricardo Andreoni por su trabajo "Concretos asfálticos en frío con emulsión. Parámetros para el dimensionamiento estructural", que presentaron a la XXV[a] Reunión del Asfalto y que publicamos en la presente edición de "Carreteras".

En nuestro próximo número publicaremos una nota sobre los detalles de esta XXVI[a] Reunión del Asfalto.

VIALIDAD EN EL MUNDO

ACTUALIDAD INFORMATIVA

DE VENEZUELA

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones está realizando actualmente trabajos de restauración de los once túneles del Distrito Federal y los Estados de Miranda y Aragua. Fidel Contramaestre, comisionado especial ministerial; Walter Scott Leal, ingeniero mecánico y Pedro Lluviquec en el área civil realizan los trabajos de reacondicionamiento de los túneles La Planicie 1 y 2, Boquerón 1 y 2 (en la autopista Caracas-La Guaira), El Paraíso, El Valle, Turumo, Los Ocumitos, Los Totumos, Los Aguacaticos y La Cabrera, en los cuales se ejecutan drenajes, limpieza de techos y paredes, calzadas, aceras, demarcación y señalización. Dice Contramaestre: "Nos hemos encontrado con que en algunos de ellos los drenajes están totalmente obstruidos al punto de tener que desprender estalactitas y estalagmitas". En el área de electricidad e iluminación se han arreglado las subestaciones, los bancos de transformadores, las redes principales y secundarias, y los postes de iluminación, zócates y balastros.

El túnel El Valle merece un trato especial ya que sobre su estructura se encuentra asentada una población mayor que la de Barinas, y la permanente humedad del túnel se debe a que al romperse las tuberías de las edificaciones, las aguas negras drenan hacia su interior. Al techo se le colocó un sistema de geodrenes y una membrana geotextil, y actualmente se drena llevando el agua hasta las bocas de visita de los tubos.

Otros trabajos que aún no han comenzado en los túneles y cuyo costo se acerca a los 10 millones de bolívares (200.000 U$S) son: destapado de cañerías, construcciones de brocales, impermeabilizaciones y drenajes mediante textiles propiamente dichos. Dijo Contramaestre que los trabajos que se realizan serán definitivos, toda vez que ahora se limpia primero, se ilumina después y por último se ventila, contrariamente a como se realizaban en el pasado estas operaciones; de igual manera enumeró que por su ubicación, importancia y gravedad, los túneles que deben ser atendidos son: La Cabrera, El Valle y Boquerón 1, fundamentales en el acceso a Caracas.

Por otra parte, un préstamo de 120 millones U$S financiará la segunda parte de un programa de carreteras y caminos rurales destinado a mejorar el acceso a un número de áreas y beneficiar zonas de producción agrícola. El proyecto consiste en tres subprogramas: 1) la construcción y ensanchado de tres carreteras principales con un total de 107,4 km, que corren entre las ciudades de Bajo Hondo, El Tigre, Clarines y Piritu en el noreste venezolano, y Barquisimeto y Acarigua en el noroeste; 2) la rehabilitación de aproximadamente 4.000 km de caminos rurales en la región norte del río Orinoco. Los trabajos incluyen la construcción de drenajes, alcantarillas, taludes y terraplenes, pavimento asfáltico e instalación de señales viales; 3) la garantía de un adecuado mantenimiento vial a través de la obtención de piezas de repuesto, la reconstrucción de 268 unidades de equipo pesado y el reacondicionamiento de los talleres de reparación. Este programa refleja los recientes esfuerzos de Venezuela para fomentar su desarrollo y hacerlo menos dependiente de la industria petrolera y menos concentrado en la región central alrededor de Caracas.

DE ECUADOR

La Carretera Panamericana, con casi 1.000 km de longitud, es una de las principales rutas del país. La sección Cumbe-Ona en el sur, construida en la década de 1940, es un tramo de grava angosto, sinuoso y montañoso, con límites de velocidad de 35 km por hora. En 1984 el Banco Mundial aprobó un préstamo de 24 millones U$S para financiar la reconstrucción de este tramo de 79 km. El préstamo fue utilizado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones para reconstruir, reformar y pavimentar la carretera, y construir un puente de 136 m sobre el río León. Aún cuando la construcción se ha desarrollado lentamente en el pasado a causa de las lluvias torrenciales y otros factores, la sección se completará durante este año.

DEL CARIBE

En la República Dominicana, la principal carretera norte-sur de dos vías que corre desde Santo Domingo a Santiago de los Caballeros, ha sido convertida en una carretera de cuatro vías con la ayuda de dos préstamos por un total de 3 millones U$S otorgados en 1980. La Carretera Duarte cruza el rico valle de Cibao, donde se produce casi la mitad de las cosechas del país.

En Jamaica, dos préstamos por 29,8 millones U$S ayudarán a reconstruir aproximadamente 836 km de caminos rurales y mejorar el mantenimiento vial a través de dos proyectos. Uno cubre la reconstrucción de casi 140 caminos rurales, incluyendo mejoras en los drenajes, la instalación de nuevas alcantarillas y cunetas laterales, el reforzamiento de las superficies viales y la aplicación de una doble capa de asfalto. El otro proyecto incluye la adquisición de equipos de construcción, herramientas y piezas de repuesto para mejorar el mantenimiento vial del Ministerio de Obras Públicas, y el establecimiento y operación de un programa piloto de un año de duración para el mantenimiento vial intensivo de los caminos reconstruidos y de los caminos construidos en una etapa previa del programa.

Jamaica tiene una red vial de casi 4.800 km de carreteras principales y secundarias y cerca de 12.870 km de caminos terciarios y urbanos. En años recientes, partes de la red terciaria y urbana se han deteriorado debido al aumento del volumen de tránsito, el pobre mantenimiento, lluvias torrenciales y desastres nacionales como el huracán Gilbert que causó una pérdida de 1.000 millones U$S por la destrucción de cosechas, caminos, puentes, fábricas y casas en 1988. El BID es la única institución internacional involucrada en el desarrollo y mantenimiento de los caminos rurales jamaiquinos.

DE PARAGUAY

Préstamos por un total de 19 millones U$S financiarán la pavimentación de los 98,6 km de la carretera entre Santa Rosa e Yby Yau, lo que promoverá el desarrollo del noreste paraguayo y facilitará el comercio con Brasil. El proyecto también incluye la preparación de estudios sobre el impacto ambiental del proyecto y el desarrollo de un Plan de Conservación de Carreteras Nacionales.

El Plan de Administración Ambiental prescribirá cómo se ocupará el área y las medidas que deberán tomarse, particularmente para contener la erosión del suelo e instituir las prácticas conservacionistas. El Plan de Conservación determinará las prioridades para la inversión en reconstrucción y mejoramiento de la red vial, para que las carreteras satisfagan especificaciones técnicas aceptables.

En la actualidad, la caretera Santa Rosa a Yby Yau permanece cerrada un promedio de más de 60 días al año a causa de las lluvias. Su pavimentación aumentará la importancia de la región, donde la producción agrícola ha aumentado anualmente un 5% y el tránsito de larga distancia un 6% anual. Los trabajos del Plan están completándose con la reparación y reconstrucción de 496 km de carreteras nacionales, 557 km de carreteras principales, 1.513 km de caminos secundarios y 32 puentes, todos dañados por las inundaciones de los ríos Paraguay y Paraná en el año 1983.

DE CHILE

La Carretera Austral se extiende desde Puerto Montt al sur hasta Puerto Yungay, a 1.140 km de distancia. La carretera, junto con su red alimentadora de 580 km, ha estado en construcción desde 1976 con un costo total cercano a los 300 millones U$S y ha permitido incorporar a la economía nacional 135.000 km cuadrados de tierra, incluyendo 25.000 km cuadrados de terreno apropiado para la ganadería.

Por más de un siglo las comunicaciones terrestres entre el norte y el sur chileno se detenían en Puerto Montt, casi 1.700 km del extremo sur del país en el Cabo de Hornos. Las conexiones por ferry con la red vial de la isla de Chiloé recién se alcanzaron en la década de 1950.

Actualmente más de 50.000 personas viven en asentamientos dispersos en la región costera. Las únicas comunicaciones que tenían entre sí y con el resto del país fueron por muchos años los inseguros lazos aéreos o marítimos y los caminos transversales que debían pasar por la red vial argentina.

Por fin, los esfuerzos de 2.000 trabajadores culminaron con la inauguración de la carretera en 1988, completada con 224 puentes, aún cuando un número de ríos importantes y fiordos deben ser todavía cruzados por ferry.

Desde ese momento, empresas nacionales y extranjeras se han establecido en la zona, fuertemente atraídas por la explotación de importantes recursos disponibles por primera vez. El impacto social y económico se hace evidente en la explotación de bosques, ganados, pescas y nuevos recursos energéticos. Actualmente, por ejemplo, existen 23 aserraderos trabajando en el área. (World Highways, IRF, Vol. XL, Nº 9.)

DE ESPAÑA

La Empresa Nacional de Autopistas (ENAUSA) registró un crecimiento del 17,5% en el tránsito de las autopistas públicas. Asimismo, los ingresos por peaje crecieron un 15,3% y los ingresos totales un 17,2%. Estos últimos, incluyendo ingresos financieros, aumentaron un 42%, lo que sitúa al excedente de explotación en un 15% y al resultado de explotación en un 57,6%.

Por su parte, la futura autopista de peaje de la Costa del Sol (Málaga-Estepona) correrá paralela a la actual autovía y podría entrar en servicio en 1995. Constará de 50 km de peaje y de dos variantes (Benalmádena y Marbella) en su trayecto. El proyecto, ya aprobado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se encuentra actualmente en fase de información pública y con él se pretende paliar los

graves problemas de tránsito de la costa. La intención de la administración central es licitar la obra a finales de este año y resolver el concurso para mediados de 1991.

La autopista de peaje Alicante-Cartagena tendrá una longitud de 93,7 km y su entrada en servicio se calcula para 1996. Tendrá once enlaces, un área de servicio en las cercanías de Torrevieja y dos áreas de descanso; dispondrá de dos calzadas de 7,5 m de anchura cada una, separadas por una mediana de 13,5 m. El ancho de esta mediana está calculado para ampliar en un futuro a tres los carriles en cada dirección. La autopista comenzará a unos 3 km del final de la circunvalación de Alicante, bordeará Elche y conectará por último con la autovía Murcia-Cartagena.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Barcelona admite que las actuales obras de ampliación del aeropuerto de El Prat perjudican la imagen de la ciudad en el exterior. Las obras de remodelación, que finalizarán en diciembre re 1991 antes de las Olimpíadas, ocasionan trastornos en los pasajeros debido a la precariedad de las instalaciones provisionales. Actualmente el ritmo de crecimiento del número de pasajeros en el aeropuerto es del 10% frente al 5% en el resto de Europa. El Ayuntamiento expresa que la capacidad del nuevo aeropuerto de Barcelona, cifrado inicialmente en 12 millones de pasajeros, puede llegar a asumir los 14 millones con una racionalización de las nuevas instalaciones; en los seis primeros meses de este año ha alcanzado la cifra de 4 millones de pasajeros y se calcula que finalizará el año en alrededor de 9 millones. (Revista RUTAS, Nº 20.)

DE DINAMARCA

El costo de la conservación de la red vial dinamarquesa, como en el resto de los países escandinavos, ocupa una parte importante del presupuesto destinado a infraestructura de transportes y para su utilización adecuada, en cuanto a magnitud y prioridad de inversiones, se aplica desde hace diez años el Sistema de Gestión de Firmes, basado en auscultaciones y medidas objetivas sobre el estado de las calzadas y su clasificación en cuanto a sus necesidades de refuerzo o mejora. Se emplean índices estructurales relacionados con la vida residual del pavimento, índices funcionales relacionados con la seguridad vial (regularidad superficial, rugosidad), etc.

Este sistema se aplica actualmente en las carreteras de gran tránsito, un total de 4.700 km que supone el 6,5% de la red global (de 58.100 km) y canaliza el 35% del tránsito total del país, y que son administradas por el Estado. Al servicio de las otras redes de menor rango, en sus vías más importantes, algunas sociedades consultoras han puesto a punto sistemas simplificados de gestión. Asimismo desde 1982 funciona en la Dirección General de Carreteras un servicio que informa continuamente a los usuarios de las condiciones de circulación en el país y sus limítrofes por medio de la radio y la televisión.

AGENDA INTERNACIONAL

Noviembre de 1990. 6 a 8: Seminario sobre Estrategias de Inversión en Conservación de Carreteras y Sistemas de Gestión de Firmes. Madrid, España. Inf.: Asociación Técnica de Carreteras, Monte Esquinza 24, 28010 Madrid.

Mayo de 1991. 5ª Conferencia Internacional sobre Carreteras de Baja Intensidad de Tránsito. Raleigh, USA. Inf.: Mr Greg Speier, Federal Highway Administration, 400 Seventh Street, 20590 SW Washington DC, USA.

—27 a 31: Conferencia Regional Europea de Carreteras (IRF): Las carreteras en Europa entre el Este y el Oeste después de 1992; Perspectivas de Cooperación. Belgrado, Yugoslavia. Inf.: Instituto za Puteve, Kumodraska 257, 1100 Beograd, Yugoslavia.

Setiembre de 1991. 22 a 28: XIX Congreso Mundial de Carreteras de la AIPCR. Marrakech, Marruecos. Inf.: AIPCR-Española, Monte Esquinza 24, 28010 Madrid / AIPCR, 27 Rue Guénegaud, 75006 París CEDEX, Francia.

Noviembre de 1991. 6º Congreso Iberolatinoamericano del Asfalto. Santiago, Chile. Inf.: Instituto Chileno del Asfalto, Moneda 856 Oficina 608, Santiago, Chile, y Comisión Permanente del Asfalto, Balcarce 226, piso 6º, Buenos Aires, Argentina.

Agosto de 1992. 17 a 21: 7ª Conferencia Internacional sobre Firmes Bituminosos. Nottingham, Gran Bretaña. Inf.: 7th Int. Conf. Office, Department of Civil Engineering, University of Nottingham NG7 2RD, Gran Bretaña.

Impreso en Artes Gráficas Corin Luna - Morelos 670, tel. 631-1560 Buenos Aires



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
312-4031/4. (1001) Buenos Aires
Telex 23577 COARA AR

Señal que estamos en el buen camino



Sistemas viales Armco

DEFENSAS · SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL

Desde hace más de 50 años Armco Argentina S.A. contribuye al desarrollo vial de nuestro país fabricando defensas y estructuras de acero galvanizado. Hoy vuelca toda su experiencia internacional presentando en la Argentina una línea integral de señalamiento vertical, lateral y aéreo desarrollada a partir de nuevos materiales y de acuerdo a las normas nacionales e internacionales más exigentes.

Hay buenas señales para afirmar que estamos en el buen camino.

ARMCO

Armco Argentina S.A.

V. Gómez 214 - Haedo - Pcia. de Bs. Aires - Tel. 628-8002/8918/8922/8944/8975/8996 - Fax: 6289021

Moreno 955 - 10° Piso - Of. 3 - Tel. 334-0297/4587 - 331-5692 - Fax: 3346022