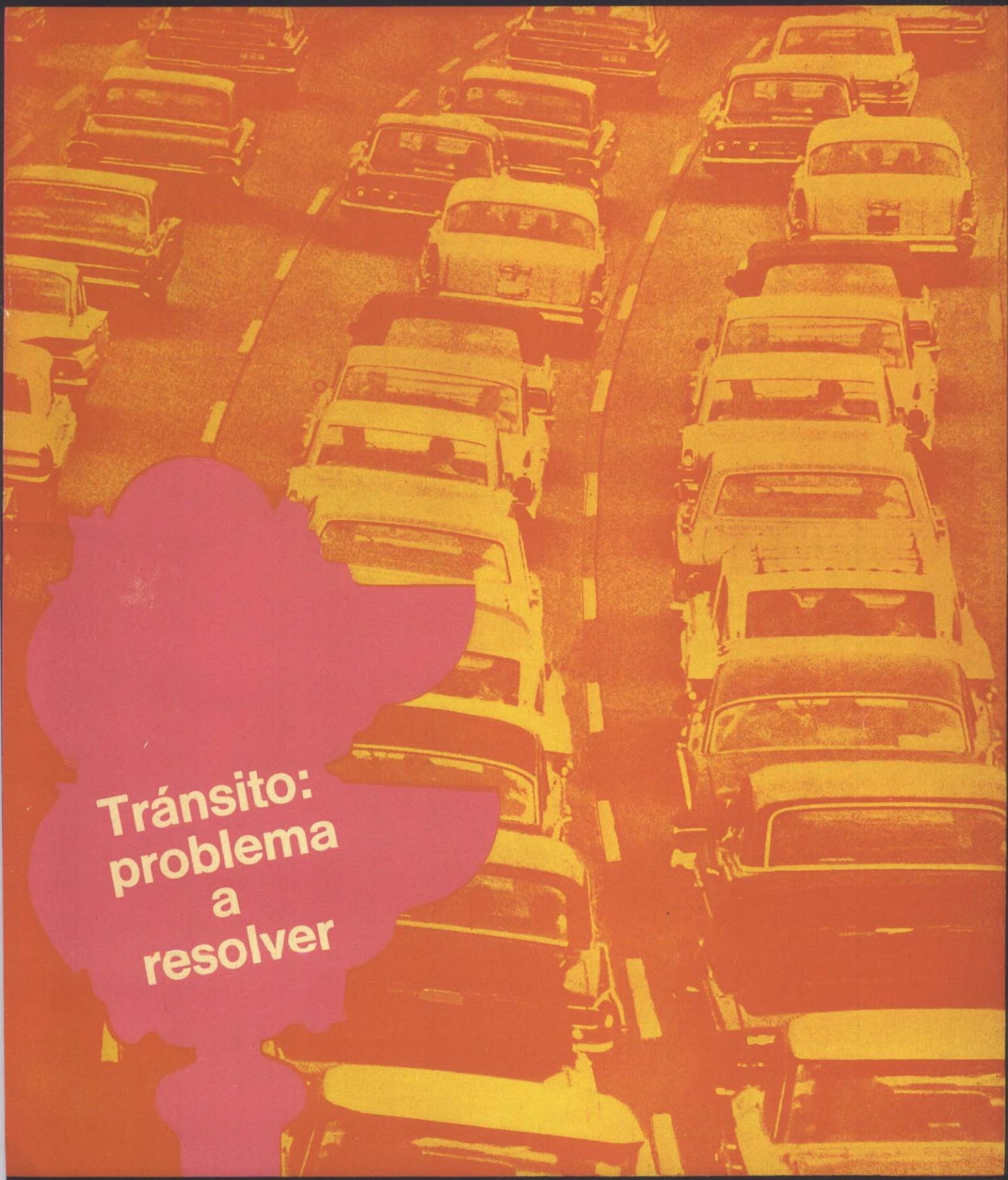


# CARRETERAS

SOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Nº XV / Nº 56 / OCTUBRE - DICIEMBRE 1970



**Tránsito:  
problema  
a  
resolver**

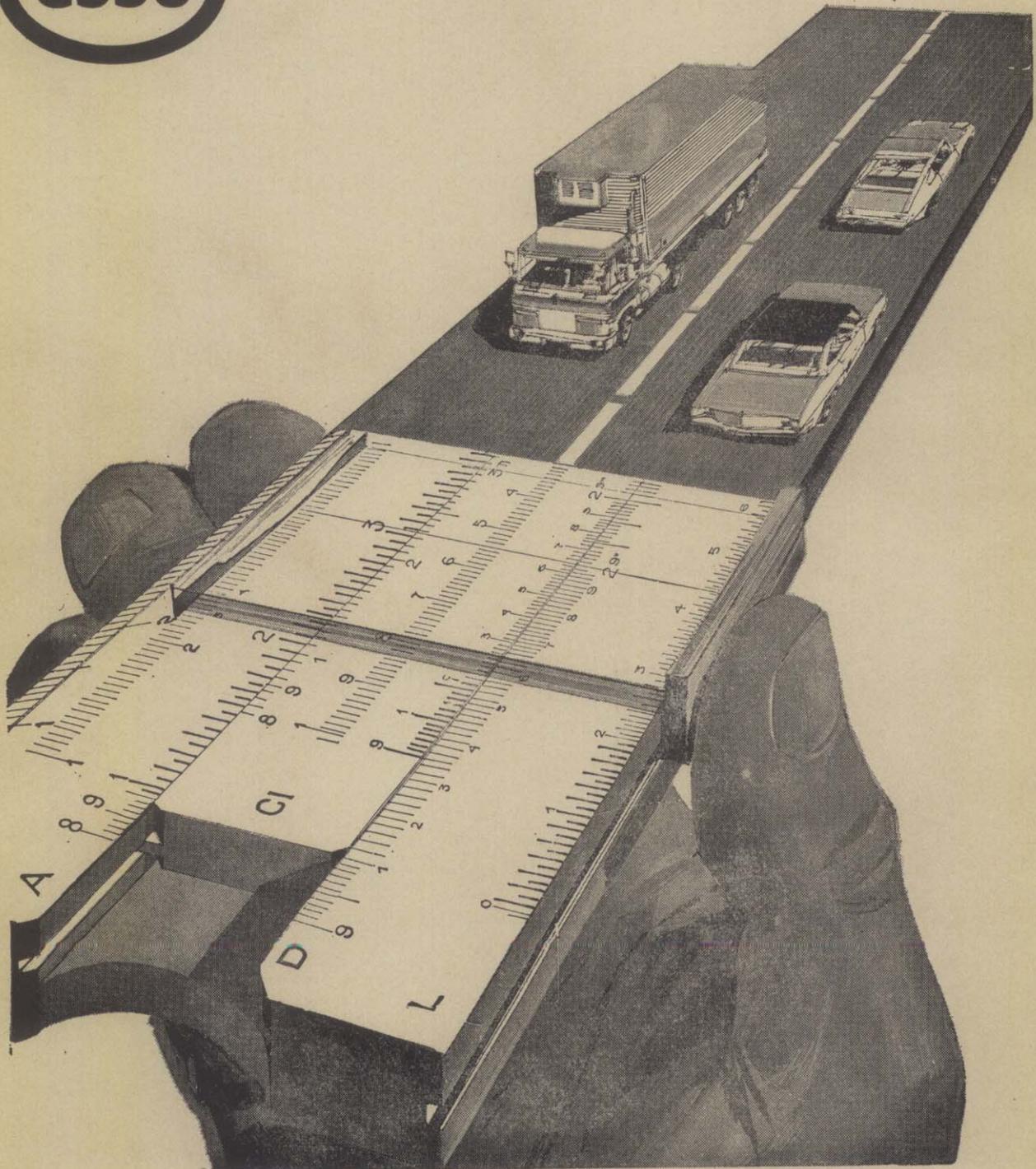
# POR EL BUEN CAMINO...

con las empresas pavimentadoras del país!

CEMENTOS ASFALTICOS  
ASFALTOS DILUIDOS  
EMULSIONES ASFALTICAS  
Tipos Alcalinas y Acidas.

PARA ASESORAMIENTO  
E INFORMES

En Buenos Aires Tel.: 33-7531  
En Rosario Tel.: 68143/68051  
En Córdoba Tel.: 27286





# PARA LAS RUTAS ARGENTINAS

MEJORADOR DE ADHERENCIA PARA ASFALTO

ADITIVO AMINICO  
**ADROG**

EMULSIONES ASFALTICAS CATIONICAS CON

EMULSIVO  
**ADROG-E**

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

**ADRO-QUIMICA S. A.**

PARANA 768 8°

Tel. 44-0108/1278

BUENOS AIRES

# ESTAS SON SOLO 4 DE LAS RAZONES POR LAS CUALES LA



Motoniveladora

## ASTARSA 120

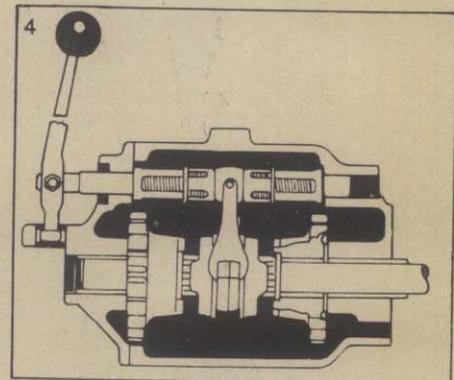
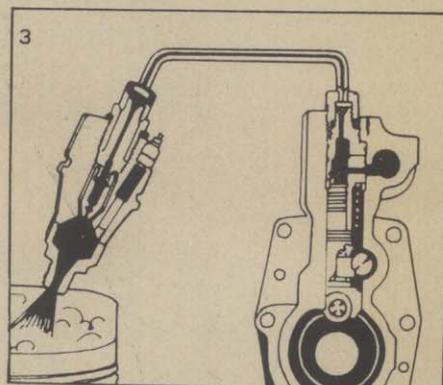
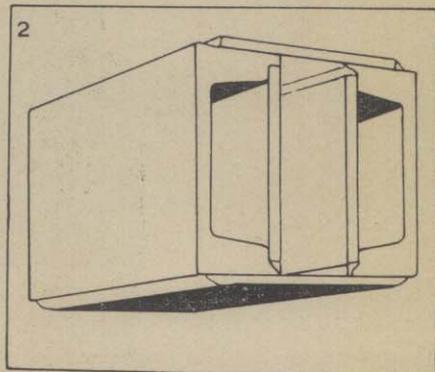
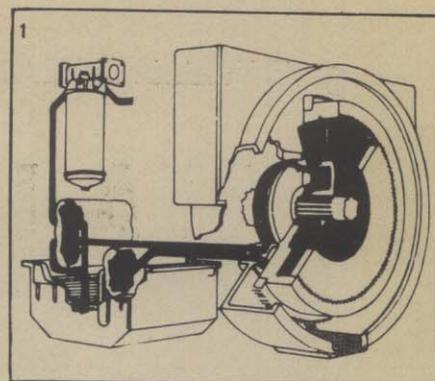
Fabricada bajo licencia de

## CATERPILLAR TRACTOR Co.

es superior ...

- 1 **Embrague en aceite** filtrado y refrigerado que rara vez requiere ajustes antes de las 2.000 hs.
- 2 **Bastidor** de sección de triple caja de gran rigidez y alta resistencia para proporcionar máxima estabilidad a la hoja.
- 3 **Motor Diesel CATERPILLAR** de 125 HP reales en el volante con sistema de combustible libre de problemas ya que no requiere ajustes periódicos.
- 4 **Controles mecánicos positivos** propulsados por el motor, que permiten disponer la hoja en diversas posiciones, con reacción instantánea.

Y además **Embrague, Transmisión y Mandos Finales** en una sola carcasa para una perfecta alineación de los componentes y para evitar pérdida de lubricantes; **Filtro de Aire** del tipo seco (filtra todo el aire tanto a altas como bajas velocidades); **Desplazamiento Lateral del Círculo** por cremallera curva para un amplio rango de posiciones de la hoja con un bastidor principal más bajo para mejor visibilidad y más estabilidad. etc.



VENTAS - REPUESTOS - SERVICE



### argentrac

Miembro de la Asociación Sudamericana de Distribuidores Caterpillar  
Av. Fondo de la Legua 1232 - Martínez - Prov. de Buenos Aires - Tel. 792-0021 al 29  
Sucursales: Córdoba - Santa Fe - Comodoro Rivadavia - Mendoza - Tucumán - Salta

# CARROS PERFORADORES DE ROCA

# HOLMAN

**WAGON DRILL**  
con martillo de fondo  
Presión normal y  
alta presión

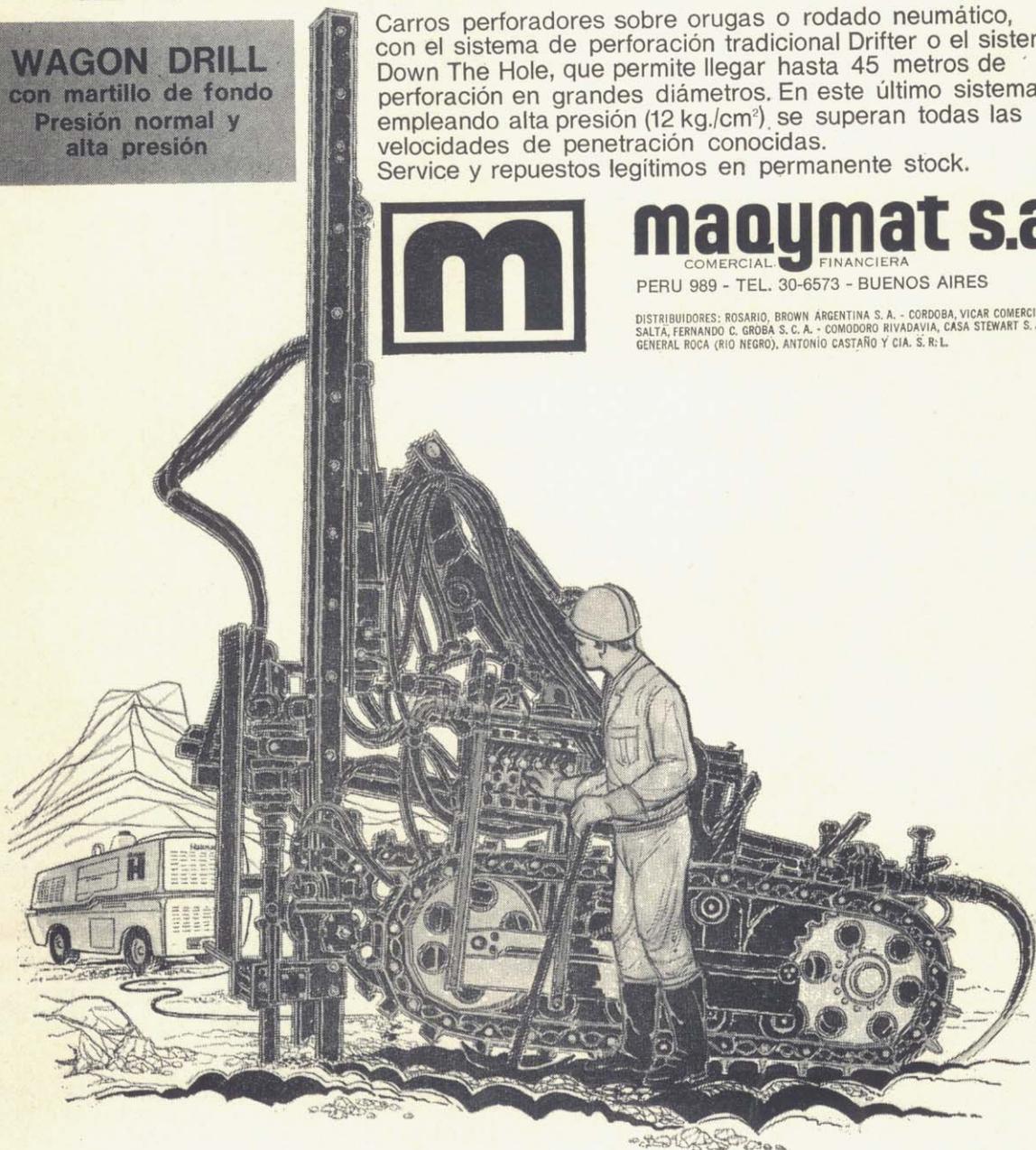
Carros perforadores sobre orugas o rodado neumático, con el sistema de perforación tradicional Drifter o el sistema Down The Hole, que permite llegar hasta 45 metros de perforación en grandes diámetros. En este último sistema, empleando alta presión (12 kg./cm<sup>2</sup>), se superan todas las velocidades de penetración conocidas. Service y repuestos legítimos en permanente stock.



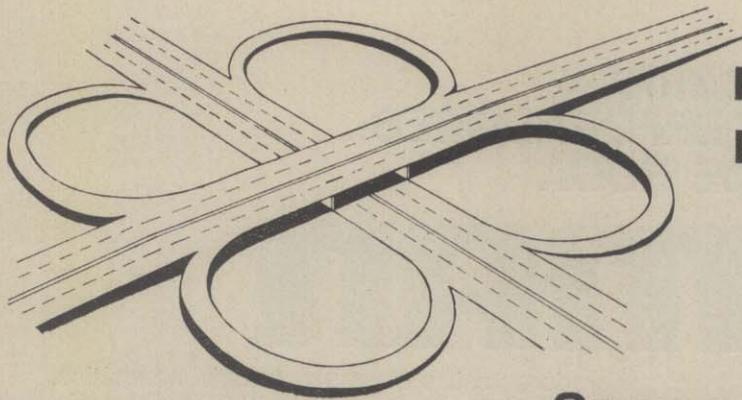
**maqymat s.a.**

COMERCIAL FINANCIERA  
PERU 989 - TEL. 30-6573 - BUENOS AIRES

DISTRIBUIDORES: ROSARIO, BROWN ARGENTINA S. A. - CORDOBA, VICAR COMERCIAL  
SALTA, FERNANDO C. GROBA S. C. A. - COMODORO RIVADAVIA, CASA STEWART S. A.  
GENERAL ROCA (RIO NEGRO), ANTONIO CASTAÑO Y CIA. S. R. L.



ARLES ESTUDIO



la mejor  
base del camino,  
la más estable  
y segura...

**Seguros de Caución de**

**ASEGURADORES  
DE CAUCIONES**  
S. A. COMPAÑIA DE SEGUROS



**SEGUROS Y REASEGUROS** para:

mantenimiento de ofertas  
ejecución de contratos  
sustitución de fondos de reparo  
anticipos y acopios  
en Obra Pública  
Suministros y. Servicios

**ASEGURADORES  
DE CAUCIONES**

S. A. COMPAÑIA DE SEGUROS

es una empresa del grupo  
**SUSCRIPTORES**

DIRECTORIO: Presidente, Agustín de Vedia (h) - Vicepresidente Jorge O.J. Guevara Zaefferer - Director Secretario Horacio R. Bach - Directores: Antonio P. Lomónaco, Lorenzo Lucena Maguire, Oscar D. Zaefferer Toro - Síndico titular, Raúl de Zuviria Zavaleta - Síndico suplente, Mario A. Carregal.

CORRIENTES 485  
BUENOS AIRES

Teléfono: 49-3687 y 49-2018  
Cables: SUSCRIPTORES

## EDITORIAL

### TRANSITO: PROBLEMA A RESOLVER

*El tránsito vehicular es el fenómeno más característico del mundo moderno. Su presencia y sus consecuencias han producido más efectos sobre la sociedad actual que todos los demás artificios creados por el ingenio humano. Naciones enteras abandonaron seculares tradiciones sedentarias y sus habitantes se lanzaron en masa a una especie de nomadismo incansante que introdujo nuevos hábitos y modificó la perspectiva psicológica de la población.*

*Nuestro país no escapó a esa universal tendencia. Con un entusiasmo casi frenético, los argentinos se dedicaron a proveerse de automóviles, sin medir sacrificios, y pronto, en un lapso increíblemente breve, la industria automotriz y sus productos pasaron a ocupar el más sobresaliente plano de nuestras actividades y aspiraciones, sin que mediara el tiempo de paulatina adaptación y acostumbramiento que transcurrió en otros países.*

*La consecuencia inmediata ha sido el tremendo caos en el tránsito de nuestras calles y carreteras que, salvo muy contadas excepciones, no tiene parangón en lugar alguno del mundo.*

*En esto del tránsito los argentinos han caído, también, en la falacia de confundir los valores básicos y a su temeridad y desaparición en la conducción de un automóvil le llaman "saber manejar", cuando en realidad sólo atestiguan ineficiencia, ignorancia de las normas más elementales y a veces prepotencia y hasta falta de urbanidad y buenas maneras.*

*Esa falta de adaptación al fenómeno "automóvil" también se ha extendido a las autoridades nacionales, provinciales y municipales que de improviso se encontraron con las calles y caminos repletos de vehículos sin haber tenido tiempo para tomar las medidas necesarias para ordenar y regular ese aluvión mecanizado.*

*Así tenemos un número casi infinito de calles cuyos pavimentos están en pésimo estado, lo que contribuye en forma conspicua a dificultar el tránsito, acrecer el caos y aumentar la ocurrencia de accidentes; policías de tránsito que no saben qué hacer, inmóviles en una esquina, imitando la mecanicidad de un semáforo, sin poner en juego la movilidad, inteligencia y buen sentido de que aquellos artefactos carecen; reglamentos y ordenanzas cuya finalidad más parecería estar encaminada a combatir al tránsito, en lugar de ordenarlo y favorecerlo, y, en fin, desorden, represión, polémicas y tardanzas, que en definitiva sólo revelan hasta qué punto, en nuestro país, todavía nadie se ha percatado que el tránsito existe, que es algo serio y de capital importancia y que contiene, entre sus millones de ruedas, el germen del desarrollo y la prosperidad del país.*

*Este es el problema que todavía los argentinos tenemos que resolver poniendo en juego nuestros recursos en educación, en técnica y sobre todo en buena voluntad, porque de que seamos o no capaces de mejorar nuestra conducta, de eliminar obstáculos y de aprovechar la energía que se generan en los millones de motores que hoy impulsan a nuestros automotores, depende que nuestro futuro tenga el brillo que nuestra riqueza potencial permite esperar.*

## SUMARIO

	Pág.
TRANSITO: PROBLEMA A RESOLVER — Editorial .....	5
MECANISMOS DE LA ESTABILIZACION SUELO-CAL .....	6
Por Sidney Diamond y Earl B. Kinter	
TRIBUNA LIBRE SOBRE LOS TEMAS "ADJUDICACION DE OBRAS VIALES" Y "OBRAS CON PAGO DIFERIDOS" .....	11
REUNION REGIONAL INTERAMERICANA .	18
DISTRIBUCION ESTADISTICA DE ESPESORES EN CAMINOS. SU RELACION CON ESPECIFICACIONES VIGENTES .....	20
Por el Ing. José Luis Cavallo	
INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL	22 y 23
MANUAL SOBRE SEGURIDAD VIAL .....	27
CELEBRACION DIA DEL CAMINO .....	28
SIMPOSIO SOBRE PAVIMENTACIONES ASFALTICAS URBANAS .....	33
DIA DE LA CONSTRUCCION .....	36
INFORMACIONES DE VIALIDADES PROVINCIALES .....	38, 39, 40, 41 y 42
EL SISTEMA NACIONAL DE AUTOPISTAS .	43
Por el Ing. Marcelo J. Alvarez	

# Mecanismos de la estabilización suelo-cal

## Una revisión interpretativa

Por SIDNEY DIAMOND Y EARL B. KINTER

División de Materiales, Oficina de Investigaciones y Desarrollo, Departamento de Caminos Públicos de los EE. UU. Tomado del Highway Research Record N° 92, 1965. Traducido por el Ing. AUGUSTO C. PENNA.

### (2ª Parte)

Los nuevos "granos" producidos como resultado del tratamiento con cal son en su mayor parte del tamaño de los granos de arena, y aunque unidos en forma relativamente débil son en su mayoría capaces de soportar un período de dispersión de 5 minutos en una batidora mecánica (6,13).

#### *Relaciones humedad-densidad.*

Ha sido informado por muchos investigadores que la densidad a la cual un suelo puede ser compactado con un dado contenido de humedad, generalmente se reduce considerablemente por la adición de cal y el retardo de la compactación ocasiona más amplia reducción. El contenido de humedad necesario para lograr la densidad máxima para un dado esfuerzo de compactación generalmente aumenta, a veces algo considerablemente. Sin embargo, de acuerdo a los resultados sintetizados por Herin y Mitchell(14), cal en exceso sobre una cantidad relativamente limitada, aproximadamente un 5 % respecto al peso del suelo, generalmente produce un aumento adicional pequeño en la humedad óptima requerida.

#### *Efectos sobre el Cambio de Volumen*

Lund y Ramsay(6) se refieren a una drástica reducción en el cambio de volumen. Este efecto fue observado dentro de la primer hora luego de haber adicionado la cal, en el suelo ensayado, fue suficiente el 3 % de cal para otorgar el efecto máximo. Un aumento inmediato correspondiente se notó sobre el límite de contracción. Resultados similares fueron proporcionados por Wolfe y Allen(13). Mitchell y Hooper(15) han informado que la cal (en este caso, cal dolomítica) redujo marcadamente el hinchamiento en las muestras ensayadas bajo una modesta sobrecarga. El efecto fue observado luego de un período de envejecimiento de 24 horas. Una reducción de la presión de expansión por adición de cal fue observada por Wolfe y Allen para algunos suelos, pero no para otros(13).

#### *Succión del Suelo.*

Clare y Cruchley(8) indican significativos aumentos en la cantidad de humedad rete-

nida contra una dada succión aplicada luego de la adición de la cal.

#### *Permeabilidad*

Aunque se dispone de pocos datos, se ha informado que las mezclas compactadas de suelo-cal poseen una permeabilidad mucho menor que el suelo compactado solo(13).

Estos diversos efectos a corto tiempo pueden ser considerados como aspectos diferentes del efecto de mejoramiento de la cal sobre las propiedades de los suelos arcillosos. Intentaremos definir exactamente que acciones químicas o fisicoquímicas son reflejadas en estos, a veces drásticos cambios.

Considerable evidencia, parece indicar la conclusión de que estas rápidas respuestas no son el resultado de las reacciones puzolánicas a las cuales se le atribuye el logro de los aumentos permanentes de solidez. Ha sido bien documentado que el desarrollo de la resistencia en las muestras, particularmente luego de haberlas remojado, es un índice claro de la cantidad de compuestos cementicios formados(16). La experiencia de muchos investigadores, tal como lo han sintetizado Herrin y Mitchell(14), y los resultados documentados por Anday(17) indican que el desarrollo de la resistencia en los sistemas suelo-cal es un proceso comparativamente lento que requiere característicamente períodos de varias semanas a muchos meses a temperaturas normales.

Tal como ha sido señalado por Mitchell y Hooper(15), si fuesen consumidas cantidades considerables de cal por las reacciones permanentes de la cementación a edades tempranas, una demora entre el mezclado y la compactación afectaría adversamente a la resistencia del producto final. Tal efecto no ha sido notado en demoras de hasta un día, todas las muestras suministradas se compactaban a una misma densidad.

Similarmente si ocurriese una importante cementación permanente al principio, un remoldeo subsiguiente de la muestra produciría una fuerte reducción en la resistencia final desarrollada. Datos inéditos de Shepard(18) indican que un remoldeo luego de curado durante una semana a partir de la compactación inicial, no posee efectos perjudiciales sobre la resistencia final de las mezclas suelo-cal. Contrariamente, Shepard halló que las

mezclas de suelo cemento, en las cuales la cementación ocurre rápidamente sobre la hidratación del cemento, han sufrido severas reducciones en la resistencia final al remoldearlas luego de una semana de curado.

Así el desarrollo extensivo de los productos de la reacción puzolánica parece ser descartado como el mecanismo responsable del rápido mejoramiento de las propiedades de los suelos plásticos mediante la cal. Cuál es entonces la naturaleza del mecanismo responsable de estos efectos?

Extensas investigaciones realizadas por científicos en la Universidad del Estado de Iowa (7,19-23) han conducido al concepto del punto de fijación de cal previamente mencionado. Este fue definido como el porcentaje de cal más allá del cual los incrementos adicionales no producen aumentos apreciables en el L.P. Se supuso que, el exceso de cationes de calcio, derivados de la cal, en cierta forma se "amontona contra" las partículas de arcilla y hacen que estas se vuelvan "eléctricamente atraídas", resultando el proceso en una floculación con débiles uniones entre los flóculos. La cal adicional, que produce cationes calcio en exceso sobre los que se agolpan en torno a las partículas de arcilla, no produce otros cambios en el L.P. El calcio retenido por la arcilla hasta el punto de fijación de cal, fue considerado incapaz de una reacción posterior con la arcilla para formar compuestos cementicios. La velocidad de sedimentación de los flóculos formados por adición de cal a una suspensión de arcilla ha alcanzado un máximo cerca del punto de fijación de la cal, indicando que el tamaño de los flóculos era el máximo en este punto(21).

Ho y Handy(22) mencionan evidencias de que el calcio de las lechadas de cal-bentonita ha sido retenido por la bentonita luego de un tratamiento de lavado muy limitado. La cantidad de calcio retenida aumentaba con el aumento en el porcentaje de cal en la lechada, y para porcentajes moderados de cal, fue mucho mayor que la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) normal de la arcilla. Estos autores suponen que el calcio en exceso sobre la C.I.C. normal estaba tomado en los nuevos sitios de intercambio que se producen en los bordes de las partículas de arcilla por la creciente disociación de los grupos ácidos  $-Si(OH)_2$  con pH

creciente; de aquí la expresión: intercambio dependiente del pH. Sin embargo, se ha notado (sin explicación) que la cantidad de calcio retenida continuaba aumentando constantemente con el incremento de cal, mucho más allá del punto de fijación de la cal y no se observaba ningún quiebre en la curva.

Ho y Handy han estudiado también varias características adicionales del sistema cal-bentonita. Se halló que pequeñas adiciones de cal (hasta 2,2 %) aumentan la viscosidad relativa de las lechadas de calcio bentonita; sin embargo, al ir envejeciendo las muestras, continuamente aumentaba el contenido de cal para el cual se alcanzaba la máxima viscosidad relativa. Estos autores han hecho también análisis térmicos diferenciales (A.T.D.) de lechadas desecadas de cal-bentonita, y han descubierto que las muestras a las cuales se ha adicionado solamente una pequeña cantidad de cal han fracasado en la generación de la reacción endotérmica normal característica de la cal.

En otro informe, Ho y Handy (23) proporcionan los resultados de la medición del potencial zeta (una cantidad referida a la carga neta negativa o positiva transportada por las partículas de arcilla en suspensión diluida) de la bentonita tratada con cal, curada ya sea durante varios días ("fresca") o bien durante un año ("envejecida"). La bentonita saturada con calcio poseía un potencial zeta de alrededor de  $-20$  milivoltios. Pequeñas adiciones de cal han causado un ligero aumento de este valor y agregados mayores han provocado un descenso moderado en ambas muestras, en la fresca y en la envejecida. La bentonita saturada con sodio poseía un potencial zeta de alrededor de  $-40$  milivoltios; el agregado de cal a esta arcilla de hasta aproximadamente el 6 % causó una fuerte reducción proporcional a  $-26$  milivoltios para las muestras frescas y a  $-22$  milivoltios para las envejecidas, y adiciones más elevadas de cal no han ocasionado cambios posteriores. Ho y Handy han presentado un análisis detallado de sus resultados al cual nosotros consideramos que es altamente especulativo. Es suficiente notar en este punto que el amplio efecto hallado para la bentonita sódica fué debido aparentemente al proceso ordinario del intercambio de los cationes calcio por sodio y de acuerdo a los resultados anteriores de Pr. kryl y Estetka(2) este proceso no fue del todo completo.

Nosotros estamos lejos de estar satisfechos de que las interpretaciones de los efectos mejoradores inmediatos de la cal sobre la arcilla sugeridos por los investigadores de la Universidad del Estado de Iowa puedan ser correctos en detalle. El amontonamiento aparentemente ilimitado de cationes cargados positivamente sobre la limitada superficie externa de la montmorillonita aparecería como un fenómeno improbable: si ello ocurriese, debería esperarse que un gran descenso y la eventual inversión de la carga negativa de la arcilla tuviese lugar, debido al número

limitado de grupos  $-\text{Si}(\text{OH})_x$  sobre los bordes de las partículas de arcilla que podrían disociarse para generar cargas negativas a los efectos de equilibrar el alza de cationes.

Nosotros hemos realizado una serie de investigaciones en la tentativa de arrojar más luz sobre esta cuestión. Los detalles de estas investigaciones serán publicados en otra parte, pero algunos de sus resultados pueden ser sintetizados aquí.

Las mediciones han sido realizadas sobre bentonita de Wyoming la cual había sido saturada con cationes de calcio mediante procedimientos standard de laboratorio y revisada su completa saturación. Pequeñas cantidades de la arcilla saturada con calcio han sido agitadas con una gran cantidad de una solución saturada de hidróxido de calcio por varios períodos a temperatura ambiente y luego separados por centrifugación. Las soluciones sobrenadantes fueron recuperadas y prontamente analizadas para conocer su contenido en calcio (utilizando una titulación con versenato) y el contenido en oxhidrilos (por titulación con un ácido standard). Fueron obtenidos los siguientes resultados:

1. Se observó una muy rápida reducción de la concentración de ambos iones calcio e hidroxilo en la solución.

2. La proporción de los iones que quedaban en la solución era estequiométrica, lo cual indica que proporciones equivalentes de iones calcio e hidroxilo (dos hidroxilos por cada calcio) han sido tomados por la arcilla.

3. Se halló que alrededor de un 3 % de cal (por peso de la arcilla), era absorbido dentro de los primeros 5 minutos, el tiempo mínimo en el cual es posible realizar las manipulaciones. Esta cantidad corresponde, aproximadamente, al punto de fijación de la cal señalado por los investigadores del estado de Iowa.

4. Posteriormente la adsorción continuaba con un régimen descendente durante todo el tiempo que duraba el experimento (3 semanas). Luego de ese intervalo, la cantidad total de cal quitada de la solución sumaba alrededor del 20 % del peso de la arcilla.

5. Lavando la arcilla separada por centrifugación con una cantidad de agua destilada igual al volumen de la solución saturada de cal originalmente usada se llegó a la remoción esencialmente completa de la cal adsorbida, siempre que este proceso haya sido realizado poco tiempo después de haberse iniciado el experimento. No obstante, la relación de los iones hidroxilo a iones calcio removidos era ligeramente menor que la estequiométrica.

6. Después que una muestra ha estado en contacto con la solución de cal por varios días y ha adsorbido mucha cal adicional, un simple lavado como el reseñado, desprendió solamente una parte de la cal; los subsiguientes lavajes adicionales desprendían cantidades cada vez menores. La relación de iones hidroxilo a iones calcio removidos con los

sucesivos lavados declinó a partir de valores bastante próximos a los estequiométricos (alrededor de 1,7) hasta alrededor de 1.

7. En el A.T.D. de arcilla desecada, la cual ha adsorbido alrededor del 4 % de cal de la solución (en el lapso de aproximadamente una hora de contacto), no se detectó la presencia de cal. Una mezcla mecánica de arcilla seca con la misma cantidad de cal seca otorga una respuesta endotérmica fácilmente detectable a los 500°, característica de la cal cristalina.

8. No se han observado picos de difracción con los rayos X para el hidróxido de calcio cristalino en la arcilla recuperada de la solución de cal tal como se ha mencionado previamente; la mezcla seca correspondiente produjo picos fácilmente detectables bajo las mismas condiciones de difracción.

9. Se ha realizado mediciones de carga superficial del calcio bentonita sobre arcilla no tratada y sobre arcilla recubierta luego de una inmersión en una solución saturada de cal durante una hora. El método utilizado ha sido el que usaron Pike y Hubbard para una determinación similar de la carga superficial de las partículas de cemento hidratadas (24). No se encontró un cambio significativo en la carga negativa

10. En otros experimentos, se ha agregado cal a suspensiones de bentonita saturadas con calcio y con un contenido de agua restringido. Para contenidos de cal del 4 % o menos por peso de arcilla, la conductividad eléctrica de la suspensión se reducía a valores muy bajos en menos de 24 horas. Esto fue considerado como una indicación de que la cal era rápidamente adsorbida, con la consiguiente disminución en la concentración de la cal electrolítica de la solución dentro de los poros. La remoción de algunas soluciones del interior de los poros mediante la centrifugación a alta velocidad y subsiguiente análisis químico han confirmado esta interpretación.

Estos datos indicaron que la respuesta hacia la cal en los sistemas arcilla-agua de contenidos de agua restringidos era similar a la que ocurre en las suspensiones diluidas.

No se ha evidenciado, mediante pruebas realizadas durante varias horas con un calorímetro moderadamente sensitivo, que la adición de cal a suspensiones de bentonita cálcica con contenido de agua restringido, sean acompañados de producción a absorción de calor. Esto es una indicación más de que el proceso de la adsorción de la cal es más bien una adsorción física que una reacción química.

Estos resultados están interpretados para revelar un cuadro de las reacciones iniciales algo diferente del que se haya realizado con anterioridad en cualquier otra parte.

1. El hidróxido de calcio es físicamente adsorbido de la solución a una velocidad muy rápida por arcilla saturada con calcio y presumiblemente también por arcilla saturada con otros cationes. Esta adsorción es

ampliamente reversible en las etapas muy tempranas, pero pronto es seguida de reacciones para producir silicatos cálcicos hidratados. Prikryl y Esterka (2) también habían arribado a la conclusión de que la cal es adsorbida físicamente sobre la superficie de la arcilla.

2. La adsorción quita los iones calcio e hidróxido de la solución concurrentemente y no refleja un amontonamiento de cationes, solamente contra los nuevos sitios de intercambio generados a niveles de pH alto, tal como fue postulado anteriormente.

3. Puesto que ambos iones son adsorbidos en cantidades equivalentes (dentro de los límites de exactitud del análisis), no se producen cambios importantes en la carga negativa neta de las partículas de arcilla. Esto no excluye los pequeños cambios en el potencial zeta luego de un cierto período de reacción química.

4. La cantidad de iones calcio e hidróxido adsorbidos inmediatamente (alrededor del 3 % del peso de arcilla) correspondería aproximadamente a la adsorción de un poco más que una capa monomolecular de hidróxido de calcio sobre las superficies externas de la arcilla. Esta adsorción corresponde aproximadamente al punto de fijación de cal y se ha indicado que este último representa alrededor de una monocapa de cal sobre las superficies externas de la arcilla tratada en particular.

5. La cantidad muy elevada de adsorción lenta más allá de este valor se cree que refleja varios procesos adicionales, pero principalmente la lenta reacción de la cal adsorbida con las superficies de la arcilla para producir el silicato de calcio y aluminato de calcio hidratados. Nosotros pensamos que por lo menos en los sistemas húmedos, estos productos se descascaran de la superficie arcillosa liberando así superficies arcillosas frescas para posterior adsorción y reacción. La adsorción física de cal sobre los productos de reacción recientemente formados es también probable. Finalmente puede producirse también una suave y restringida penetración de cal dentro de los espacios intercapas de la arcilla.

La observación de que la adsorción de cal ocurre en los sistemas arcilla-cal, no proporciona en sí misma ninguna indicación particular de como cambian tan drásticamente las propiedades de la arcilla dentro de un corto tiempo luego de la adición de la cal. El mecanismo de este proceso requiere una elucidación más amplia.

Comunmente se observan fuertes floculaciones cuando se adiciona cal a la arcilla. En general de acuerdo a los conceptos químicos corrientes sobre los coloides (25), las arcillas floculan por adición de electrolitos debido al efecto modificador que ejerce el electrolito sobre la extensión de la doble capa eléctrica de las superficies de las partículas de arcilla. El electrolito reprime la doble capa, reduciendo así las fuerzas electroestá-

ticas repulsivas entre las partículas de arcilla. Esto conduce a una atracción neta, especialmente entre las caras cargadas negativamente y los bordes de las partículas adyacentes cargadas positivamente y se desarrolla una estructura "castillo de naipes" o "doble T". La arcilla floculada es aún sensible al agua, y hablando en general, la remoción del electrolito de la solución contenida en el interior de los poros lleva a un proceso por medio del cual la doble capa se difunde nuevamente, las fuerzas repulsivas entre las partículas aumentan, los floculos se debilitan y reducen de tamaño y con el tiempo el sistema deflocula.

En nuestros experimentos hemos notado que la remoción de la cal de la solución contenida en los poros produce solamente una baja concentración del electrolito, presente después de algunas horas; no obstante, los floculos formados inicialmente persisten y se vuelven más pronunciados y estables con el tiempo. Obviamente, las propiedades de la arcilla se alteran más profundamente por la cal que por los electrolitos no reactivos tales como las sales.

Uno de los autores (26), ha demostrado que la cal reacciona casi instantáneamente con la alúmina hidratada de gran área superficial para producir un compuesto bien cristalizado: aluminato tetracálcico hidratado,  $C_4AH_{12}$  (en la anotación abreviada que comúnmente se usa para éstos compuestos:  $C=CaO$ ,  $A=Al_2O_3$ ,  $H=H_2O$ ,  $S=SiO_2$ , etc.). Este compuesto se forma probablemente también por la hidratación del  $C_3A$  en el cemento portland (27). Nosotros postulamos que en los sistemas cal-arcilla se produce una reacción similar inmediata entre los bordes de apoyo de la alúmina de las partículas de arcilla y la cal adsorbida sobre las superficies arcillosas. En particular, nosotros sostenemos que esta reacción ocurre en los puntos de contacto entre los bordes de una partícula y las caras de las partículas adyacentes en la estructura "castillo de naipes" de los floculos. El silicato cálcico hidratado (gel de tobermorita) probablemente se forme también en estos puntos de contacto, pero más lentamente, quizás en un período de varias horas. La formación de éstos productos cementantes en muy pequeñas cantidades en los puntos de contacto se cree que es suficiente para estabilizar los floculos y enlazar las partículas entre sí de modo que la plasticidad, contracción e hinchamiento y otras interacciones normales entre el agua y la arcilla son claramente inhibidas. Así, la arcilla es mejorada pero no realmente estabilizada ya que los floculos no están suficientemente bien unidos entre sí para que la masa mantenga una solidez considerable luego de ser embebida. Sin embargo, las partículas individuales se hallan bastante bien cementadas entre ellas dentro de los floculos como para resistir la dispersión y los floculos pueden actuar como granos simples en el análisis mecánico (6).

Para desarrollar un material capaz de mantenerse unido y resistir cargas aplicadas lue-

go de ser remojado requiere ser compactado para obtener un volumen de vacío mínimo, y se le debe conceder el tiempo necesario para permitir la lenta continuidad de la reacción química para desarrollar los productos cementantes adicionales suficientes para llenar los vacíos por lo menos parcialmente.

Tal como lo ha demostrado Jambor (16), la resistencia desarrollada en los sistemas cal-puzolana depende en cierto grado del tipo o clase de agente de cementación formado, pero también depende en alto grado de la proporción del espacio vacío ocupado por el agente de cementación —la razón "gel/espacio"— familiar en la tecnología del cemento portland.

La formación de aluminato de calcio y silicato de calcio hidratados en los contactos entre partículas, en los comienzos del proceso de la reacción, no se presta para una demostración fácil, debido a la muy pequeña cantidad de estos productos involucrados y a la naturaleza del sistema. Se ofrece el concepto como una hipótesis de trabajo compatible con las propiedades conocidas del sistema. Los próximos trabajos están en camino de proveer información adicional en un esfuerzo para probar o desaprobar estas hipótesis.

#### PRODUCTOS DE LA REACCION A LARGO PLAZO ENTRE LA CAL Y LA ARCILLA

Las reacciones que ocurren por un largo período de tiempo y en el último análisis responsables de la estabilización del suelo, son al menos tan importantes como las respuestas de mejoramiento recientemente descritas. La mayoría de los suelos están en su mayor parte constituidos por sílice no combinada y por diferentes silicatos; generalmente predominan los aluminosilicatos, en la fracción arcillosa. Por lo tanto, no nos debe causar sorpresa que la reacción con cal produzca compuestos que generalmente caen dentro de dos clases: silicatos de calcio hidratados y aluminatos de calcio hidratados.

Excepto cuando se forman bajo condiciones hidrotérmicas, los silicatos de calcio hidratados son invariabilmente poco cristalizados y difíciles de detectar. Tres de tales fases se conocen en la bibliografía: a) gel de tobermorita, llamado también C-S-H (gel); b) C-S-H (I) y c) C-S-H (II). El gel es una fase de alto calcio que se produce normalmente en, y responsable de, la solidez del concreto de cemento portland. El C-S-H (I), posee un contenido en calcio considerablemente inferior, una morfología algo diferente y se distingue por un pico exotérmico muy fuerte alrededor de los 850°C en el A. T. D. A pesar de que el C-S-H (I) puede ser sintetizado en forma bastante bien cristalizada en el laboratorio, la fase gel es siempre pobremente cristalizada y presenta un máximo de solamente tres picos a la difrac-



● **EMULSION CATIONICA SUPERESTABLE**

Concretos en frío, estabilización de suelos,  
lechadas asfálticas, premezclados,  
tratamientos con piedra polvorienta.

**Gran estabilidad de mezcla,**

**óptima adherencia pasiva,**

**rápida habilitación del tránsito.**

● **EMULSION CATIONICA RAPIDA**

Tratamientos bituminosos.

● **EMULSION ANIONICA SUPERESTABLE**

Estabilización de suelos.

Aditivo amínico mejorador de adherencia.

# QUIMICA BONAERENSE C.I.F.

Soc. en Com. por Acc:

ción con rayos X. El C—S—H (II) es una fase de alto calcio cuyas propiedades exactas dan lugar a ciertas dudas. Se presume que todos estos compuestos tienen una estructura laminar semejante pero no necesariamente idéntica a la estructura bien cristalizada del mineral tobermorita. Este último puede ser fácilmente sintetizado por medios hidrotérmicos, pero su presencia en los productos de la reacción suelo-ca', producidos bajo condiciones atmosféricas normales es extremadamente improbable.

Existen varios tipos de aluminatos de calcio hidratados. Uno de ellos que se forma comúnmente a temperaturas normales es un miembro del grupo de los aluminatos tetracálcicos hidratados. Este grupo comprende un número de modificaciones cristalinas y estados parcialmente deshidratados, como así también fases con la misma estructura básica pero incorporando grupos carbonatos en lugar de algunos de los oxihidrilos. La forma generalmente producida por la reacción arcilla-cal es más similar a una fase con la composición  $C_4AH_3CO_2$  y tiene un espaciamiento basal de  $7,6 \text{ \AA}$  el cual permanece invariable durante el secado. Al contrario, el  $C_4AH_3$  puro tiene un espaciamiento basal de  $7,9 \text{ \AA}$  cuando está húmedo y el espaciamiento disminuye progresivamente por el secado hasta más o menos los  $7,4 \text{ \AA}$ . Es posible que el producto 'suelo-cal' pueda incorporar algo de silicio en sustitución isofórmica por el aluminio.

Las reacciones de la cal con minerales arcillosos a temperaturas levemente superiores, generalmente dan lugar a un aluminato de calcio hidratado completamente diferente:  $C_3AH_6$ . Esta es una fase cúbica con una estructura cristalina diferente que la de los aluminatos tetracálcicos hidratados; se forma preferentemente a temperaturas por encima de los  $30^\circ \text{ C}$ , y una vez formado es estable a la temperatura ambiente. Una buena monografía reciente que abarca la posición relativa del conocimiento de ambos: el silicato cálcico y el aluminato cálcico hidratados, es la editada por Taylor (28).

Goldberg y Klein (29) han llevado a cabo los primeros estudios publicados de los productos de la reacción arcilla cal con rayos X, el cual ha tenido éxito para detectar solamente el carbonato de calcio, el cual probablemente haya sido producido durante el secado al aire de la muestra antes de someterla a los rayos X.

Eades y Grim (30) han hecho reaccionar cal con minerales arcillosos puros a  $60^\circ \text{ C}$  y hallaron que se formaban nuevos minerales. La caolinita así tratada, reveló picos correspondientes a un silicato cálcico hidratado, pobremente cristalizado de tipo no especificado y un pico de  $5,1 \text{ \AA}$  (y otros) el cual nosotros interpretamos que es debido al  $C_3AH_6$ . Eades y Grim no han podido detectar

algún nuevo producto cristalino de la reacción cal montmorillonita, a pesar que era obvio que la reacción había ocurrido. La illita ha reaccionado en parte, pero no se han hecho informes positivos en cuanto a la naturaleza del o los productos de reacción.

Hilt y Davidson (31) examinaron el producto de una reacción de largo plazo de cal y montmorillonita a la temperatura ambiente y finalmente lo han identificado como un material del tipo  $C_4AH_3$ . Sus propiedades eran compatibles con el producto previamente mencionado que poseía un espaciamiento de  $7,6 \text{ \AA}$ . Las señales del difractómetro de rayos X publicadas indican picos débiles que son atribuidos también a silicatos de calcio hidratados pobremente cristalizados. Glenn y Handy (32) han estudiado los productos de reacción entre varios minerales arcillosos y varias formas de cal a temperatura ambiente, pero sus resultados no fueron completamente interpretados. Habían hallado que, en general, los silicatos de calcio hidratados pobremente cristalizados y los aluminatos de calcio hidratados de  $7,6 \text{ \AA}$  se hallaban en los sistemas de la caolinita; además se formaba un compuesto desconocido de  $12,6 \text{ \AA}$  cuando se usaba la cal dolomítica.

La montmorillonita reveló un aluminato de calcio hidratado de  $7,6 \text{ \AA}$  y materiales cuyos picos de difracción fueron atribuidos a una fase  $C_4AH_3$  más pura.

Glenn y Handy no observaron reacción de la cal con el cuarzo, pero si una pequeña reacción con la muscovita o vermiculita. Por el contrario, en los estudios de los productos formados en el terreno en trabajos de estabilización de suelos, Eades, Nichols y Grim (3), hallaron que había ocurrido una reacción considerable en suelos de estructura cuarzo-mica. Cuando fueron examinadas las partículas de mica y cuarzo con un microscopio petrográfico se encontró que se había desarrollado un contorno o perfil vellosos y el gel cemento visible estaba presente no solamente como si fuera una capa sobre los granos sino que se hallaba presente también en las grietas dentro de los granos. El examen con los métodos por rayos X reveló la presencia de silicatos de calcio hidratados como así también de carbonato de calcio. Los autores no se refirieron a la posibilidad de que se hubiese formado además aluminatos de calcio hidratados.

Diamond, White y Dolch (33) informaron que la caolinita y la montmorillonita han reaccionado con la cal para producir diferentes productos bajo distintas condiciones de reacción. A  $60^\circ$  ambas arcillas produjeron silicatos de calcio hidratado clasificado como C—S—H (I) y la caolinita produjo el  $C_3AH_6$  cúbico; a partir de la montmorillonita se había formado un compuesto no cristalino de aluminato cálcico. A temperaturas inferiores se consideró que los productos de ambas arcillas eran el gel de tobermorita y el alu-

minato cálcico hidratado de  $7,6 \text{ \AA}$ . Fueron hallados pequeños picos alrededor de  $9 \text{ \AA}$  en los productos de la montmorillonita bajo ambas condiciones; pero éstos desaparecieron con el lavado y no se ha podido ofrecer ninguna explicación de su presencia. Estos autores han hallado que ambos productos: el gel de tobermorita y el aluminato cálcico hidratado de  $7,6 \text{ \AA}$  se formaron por reacción de la cal con la mica, illita y también pirofilita. La reacción con el cuarzo produjo gel de tobermorita, incluso a los  $60^\circ \text{ C}$ .

Glenn y Handy (34) recientemente han informado resultados más amplios sobre los estudios de largo plazo de los productos de reacción de la cal y la montmorillonita a temperatura ambiente. En general, se informó sobre la formación del gel de tobermorita, del C—S—H (I), del  $C_4AH_3$  y posiblemente del C—S—H (II). Lo interesante es que, ambas mezclas de arcilla y cal unas frescas y otras que han sido dejadas para que reaccionen a temperatura ambiente durante varios años, revelaron solamente tobermorita bien cristalizada con un tratamiento hidrotérmico. El aluminio presente en el producto se supuso que fue incorporado como un reemplazo isomorfo del silicio dentro de la red de tobermorita.

Es digno de mencionar que en todos los estudios discutidos hasta ahora no se ha informado sobre la existencia de compuestos cuaternarios (es decir compuestos del sistema cal-sílice-alúmina-agua). Aparentemente donde no se han desarrollado fases separadas de aluminato cálcico, el aluminio presente fue incorporado insomórficamente en la fase del silicato de calcio. Contrariamente con estos resultados, Benton (35), informó que las reacciones de la cal con caolinita calcinada produjeron un compuesto cuaternario llamado gehlenita hidratada,  $C_2AS_2$ , también llamado compuesto de Stratling. Este compuesto se formaba además de los productos más usuales, un silicato de calcio hidratado, pobremente cristalizado, y el aluminato cálcico hidratado de  $7,6 \text{ \AA}$ .

En un estudio japonés (36) se informó que los mismos, gehlenita hidratada y aluminato de calcio hidratado de  $7,6 \text{ \AA}$ , fueron resultado de la reacción entre la cal y los suelos loam de Kanto a temperatura normal, los cuales consisten, en su mayor parte, de mineral arcilla amorfo alofano. A temperaturas más elevadas, los mismos suelos han producido  $C_3AH_6$  y una fase cuaternaria hidrogenante en lugar de estos compuestos. Cuando el yeso fue también incluido en el tratamiento de estos suelos con cal, se obtuvieron excelentes resultados en la estabilización. En este caso, la ettringita también llamada bacilo del cemento, una fase sufatada de contacto formada en los cementos hidratados, fue el mayor agente de cementación formado.

(Continúa en el próximo número)

# Tribuna libre sobre los temas "adjudicación de obras viales" y "obras con pago diferido"

La Asociación Argentina de Carreteras, entre los actos que organizó en adhesión al "Día del Camino", realizó una Tribuna Libre que abarcó los temas: a) Adjudicación de Obras Viales y b) Obras con Pago Diferido, la que durante los días 28 y 29 de setiembre último se llevó a cabo en los salones del Centro Argentino de Ingenieros, cuyas autoridades lo cedieron gentilmente para tal fin.

La Asociación estimó oportuno tratar estos temas como un positivo paso para llegar a soluciones constructivas, frente a problemas que afectan el desarrollo de la vialidad argentina.

La dirección del tema a) estuvo a cargo del Doctor Celestino L. Ruiz, y la del b) del Ingeniero Mauricio Bubis.

Participaron de esta Tribuna representantes de los organismos viales de todo el país, de empresas asociadas a nuestra entidad, de instituciones civiles relacionadas con la actividad vial, etc.

En el acto inaugural hicieron uso de la palabra en nombre del Consejo Directivo de nuestra institución su presidente el Ingeniero Edgardo Rambelli, y en representación del Centro Argentino de Ingenieros, su vicepresidente el Ingeniero Pablo Gorostiaga. Posteriormente expusieron detalles de los temas a su cargo el Dr. Celestino L. Ruiz y el Ingeniero Mauricio Bubis.

A continuación se transcriben los textos de estas disertaciones.

## DISCURSO DEL ING. EDGARDO RAMBELLI

Representando al Consejo Directivo de la Asociación Argentina de Carreteras, tengo el placer de expresar a todos los presentes la más cordial bienvenida.

Como ya es costumbre, nuestra Asociación organiza para el "Día del Camino" una reunión de personas vinculadas al quehacer vial para tratar temas de actualidad.

Hasta el presente todas nuestras reuniones, como asimismo casi todas las organizadas por otras instituciones similares han sido de carácter técnico. En esta oportunidad se ha pensado que los problemas que más actualidad e importancia tenían para la familia vial no son precisamente de aquel carácter, sino los que en este momento afectan considerablemente a la línea empresaria y al régimen de pagos de las obras camineras.

En el ámbito empresario el problema más agudo del momento es la gran competencia que enfrentan entre sí los contratistas, lo que los obliga a una extrema baja de precios en las licitaciones a tales límites que hacen peligrar su normal desenvolvimiento.

Entendemos que se ha llegado a esta difícil situación debido al gran reequipamiento de las empresas que adquirieron maquinarias modernas, de gran rendimiento, en momentos de un notable impulso vial, que al presente ha perdido al menos una parte de su ritmo.

En materia de pagos, que a su vez tiene relación con la medida de los fondos viales existentes y sus limitaciones para encarar una mayor realización de obras, podría lograrse una sensible mejora si el pago total de las obras no tuviera que efectuarse dentro del

plazo de ejecución de los trabajos, en el presente bastante reducido, sino en términos más prolongados. Así por ejemplo, nos referimos a obras de tipo integral, de costos elevados y que se proyectan para desarrollar zonas del país de grandes riquezas potenciales y en los que su rentabilidad recién se inicia luego de su terminación. Por estos motivos la Asociación ha programado esta Tribuna Libre con los dos temas enunciados. El primero que implica una referencia al método o forma de adjudicación y el segundo a la manera de realizar pagos de un modo diferido.

Las exposiciones que harán en esta Tribuna los destacados concurrentes haciéndonos conocer su punto de vista como asimismo el de las organizaciones que pudieran representar y las discusiones que se produzcan, serán bien aprovechadas y contribuirán sin duda alguna a encontrar soluciones constructivas que servirán a las autoridades viales del país para arbitrar medios de evitar estos problemas que tan seriamente afectan hoy al desarrollo de la vialidad argentina.

El Doctor Celestino Ruiz y el Ingeniero Mauricio Bubis serán los conductores de los dos temas, ambos son muy bien conocidos por todos Ustedes, y es innegable su capacidad y reconocida su actuación en el ámbito vial de nuestro país.

En nombre del Consejo Directivo de nuestra Asociación y en el mío propio deseo expresar nuestro más sincero agradecimiento a ellos por la laboriosa tarea que con todo entusiasmo han tomado a su cargo, lo mismo que a todas las instituciones o personas concurrentes a esta Tribuna Libre, la que sin duda tendrá un gran éxito y una importante reper-

cusión en todos los ambientes y organizaciones viales de nuestro territorio.

Para terminar, sólo me resta expresar una vez más nuestro más vivo y sincero agradecimiento al Centro Argentino de Ingenieros que, como siempre, nos ha brindado con todo desinterés las comodidades de esta casa que tan necesaria nos es para el funcionamiento de esta Tribuna.

Al declarar inaugurada esta primera Tribuna Libre, hago votos para que este contacto de personas interesadas en el quehacer vial sirva para que en un futuro cercano se encuentren soluciones adecuadas a los problemas que hoy nos aquejan y que la construcción vial argentina siga en marcha acelerada a los fines de permitir un mayor desarrollo y bienestar del país.

## Palabras del Ing. Pablo R. Gorostiaga

El Centro Argentino de Ingenieros se complace en dar la bienvenida a los miembros de la Asociación Argentina de Carreteras que hoy iniciarán los debates sobre temas viales que organiza esta prestigiosa institución.

Para nuestra entidad resulta sumamente honroso abrir hoy sus puertas a un conjunto tan destacado de profesionales y ser el escenario de una convención sobre un tema trascendental de la actividad del país que concita el esfuerzo de tantos ingenieros.

El vertiginoso crecimiento y diversificación del parque automotriz pone énfasis y acentúa la necesidad de un desenvolvimiento vial proporcional al aumento de vehículos y al crecimiento de las cargas y de las velocidades.

El camino, vínculo entre las ciudades y comarcas de un país, es pues el elemento

esencial de su integración física y factor vital del desenvolvimiento económico.

El crecimiento demográfico de nuestra época en todo el mundo proviene del incremento de población urbana; ello y el vertiginoso crecimiento del parque automotriz obliga también a encontrar los medios modernos de vialidad urbana que solucionen las necesidades de tránsito en las grandes metrópolis.

La ingeniería argentina realizará dentro de pocos días el festejo de conmemoración del centenario de la graduación de los 12 primeros profesionales graduados en el país. Creemos oportuno recordar que uno de ellos, Huergo, construyó hace un siglo el camino a Ensenada, recién graduado y que la actividad caminera a lo largo del siglo es prácticamente exclusiva de los ingenieros del país.

La acción vial recibe un vigoroso impulso en 1932 con la creación de la Dirección Nacional de Vialidad, bajo la dinámica acción del Ing. Allende Posse; luego de un largo letargo, la acción vial se reencuentra hoy en la senda de sus grandes realizaciones.

La Asociación Argentina de Carreteras a quienes hoy nos complacemos en recibir es una entidad ejemplar, que nuclea a todos los sectores públicos y privados interesados en alentar y cumplir su lema "por más y mejores caminos". Reparticiones viales, sociedades de automovilismo y turismo, empresas constructoras, fabricantes de automóviles, de combustibles, de neumáticos, compañías de transportes, profesionales, etc., se agrupan en esta entidad encomiable, que realiza una labor acaso silenciosa pero trascendente y relevante, que sirve de ejemplo de lo que puede lograrse en la unión aparentemente heterogénea de distintos sectores del cuerpo social cuando los aglutina un objetivo común, una pasión argentina, un espíritu de superación y un ideal de servicio.

#### DEL DOCTOR CELESTINO L. RUIZ

El volumen de la obra vial realizada en cada período de tiempo, depende de la elaboración y cumplimiento de planes viales por parte de los Gobiernos en el orden Nacional, Provincial y Municipal, que son la fuente única de trabajo para las Empresas Constructoras de la especialidad. Hace un par de años el volumen de obras licitadas y la tenencia de la Administración a reducir los plazos constructivos, caracterizaron un período de tiempo del quehacer vial argentino donde la demanda impuso a las Empresas la necesidad de seguir una política de desarrollo. Se llegó así a un aumento de la capacidad de trabajo de las Empresas tradicionales, se crearon otras y se volcaron a la actividad vial organizaciones que desarrollaban otros aspectos de la industria de la construcción. Todo ello determinó un incremento de la capacidad constructiva disponible en el país, constituyendo algo así como un verdadero "crédito de confianza" de este sector industrial a las autoridades con respecto al cumplimiento de los planes en marcha y de su continuidad futura.



El Ing. Gorostiaga haciendo uso de la palabra. Lo acompañan los Ingros. Bubis y Rambelli.

Lo ocurrido en otros países y nuestra propia experiencia nos enseñan qué planes, seriamente estudiados desde el punto de vista económico, han visto comprometido su cumplimiento por razones o circunstancias de orden social y político que han afectado a los grupos o sectores humanos que intervienen en cualquier proceso económico y en definitiva determinan el grado de aproximación entre lo previsto y la realidad. Una vez más factores circunstanciales han frenado la evolución de la actividad vial y como consecuencia inevitable han traído un desequilibrio entre el volumen de obra vial a realizar frente al número y capacidad de trabajo de las Empresas interesadas.

Planteadas las cosas así, nada debe extrañar que surja la necesidad de muchas Empresas de tomar obras en cualquier condición aunque solo fuera para mantener activas sus propias organizaciones tanto en el aspecto humano como en el de equipos. Aún más, se ha llegado en algunos casos a ofrecer precios que no guardan relación con los trabajos a realizar llegando a cotizaciones tan bajas que, a juicio de los especialistas, no son admisibles en base a un análisis racional de

precios ni tienen fundamento lógico dentro de la filosofía económica de nuestro país. Todo lleva a pensar que esas cotizaciones surgen de la consideración de casos límites en la lucha por la supervivencia de las Empresas.

Es obvio demostrar que en un mercado desequilibrado por un exceso de la oferta sobre la demanda, el principio de adjudicar a la oferta más baja actúa como un mecanismo acelerador del proceso de bajas, marcando el camino que conduce al caos de un sector importante de la actividad creadora del país. Resulta así absolutamente necesario crear sistemas de adjudicación de obras que actúen como reguladores del proceso, y esta afirmación es válida tanto para la actividad vial como frente a los problemas de desequilibrio que se plantean en otras actividades de distinta naturaleza que también contribuyen a la marcha de la Nación.

Aceptando que solo cabe esperar un más o menos razonable cumplimiento de los planes viales y en la continuidad en los criterios técnicos y económicos de la Administración que le sirven de base, es lógico considerar que debe aceptarse como posibilidad

# Capacidad sin límites..!

## TRACTORES

**TD-25 B**  
230 HP



Motores diesel de arranque e inyección directa • Servodirección planetaria en dos etapas  
Mandos finales planetarios. • Servocambios..

**TD-25 C**  
285 HP



*Service rápido y eficiente • Amplio stock de repuestos*



**equipos y materiales s.a.c.i.**

Oficina Central: Moreno 640 - Tel. 33-1911 - Bs As  
Mendoza: San Juan 508 • Córdoba: Dean Funes 619  
Tucumán: Jujuy 183 • Corrientes: San Lorenzo 735  
Bahía Blanca: Güemes 467

admisible períodos de marcado desequilibrio entre la demanda y la oferta y que el problema de fondo es arbitrar medios que traten de reducir sus nefastas consecuencias sobre todos los sectores interesados cuando tal cosa ocurra. Tanto nuestro país como otros, han vivido situaciones similares a la actual en el pasado y no reconocer lo que enseña la experiencia es algo así como caer en el di'ema del asno de Buridán, aquel que murió en la mitad del camino entre dos fardos de heno porque no supo o no quiso elegir por cual decidirse.

Con esta reunión pretendemos crear con la colaboración de todos, un medio de expresar y reunir ideas, sugerencias, críticas que en forma de diálogo fecundo contribuyan a un mejor y más amplio conocimiento del problema y a posibles soluciones.

La Asociación Argentina de Carreteras pretende reunir todos estos aportes y si le es posible canalizarlos para que sirvan de elementos de juicio a las autoridades que deben establecer el camino a seguir para enfrentar situaciones como la actual con un número de perjuicios para todos los sectores.

Personalmente no soy el indicado para proponer soluciones en un aspecto del que hacer vial ajeno a mi campo de actividad, pese a ello deseo referirme a la incidencia que tienen los bajos precios en la calidad de los trabajos y su repercusión en el servicio práctico de las estructuras que es lo que interesa al usuario que en última instancia es el que las paga a través del sistema impositivo.

La mejor utilización de los fondos viales significa que las estructuras camineras deben responder a la razón de su existencia, es decir, permitir, con el menor costo final, el desplazamiento cómodo, rápido y seguro de un cierto tipo y volumen de tránsito durante la vida útil prevista. Es deber de la Administración asegurar la correcta ejecución de todos los trabajos proyectados y el empleo de los materiales adecuados, todo ello especificado en la forma más clara posible evitando ambigüedades e incertidumbres que atenten contra la definición precisa de que es lo que se somete a un concurso de precios. Surge aquí el problema del control de la calidad de los trabajos licitados, problema que debemos reconocer que solo ha tenido hasta el presente soluciones aproximadas. Más aún, en la actualidad el problema es más crítico frente a la marcada aceleración de la velocidad de la construcción con los equipos modernos, que no está acompañada por igual evolución en los métodos de control clásicamente empleados.

Los controles exigidos como vigilancia en la construcción o para la recepción de las obras viales son índices parciales de la calidad de los trabajos basados en la medida de características más o menos significativas de la real calidad y uniformidad de las obras revelada por su servicio práctico. Ellos plantean serios problemas cuando se considera el grado de precisión de los métodos de ensayo, el valor representativo (o bien al azar) que se atribuye a las muestras, la relación entre el número de ensayos y los volúmenes



El Dr. Ruíz explicando detalles del tema a su cargo.

de material procesado, el significado práctico de las características medidas, etc. Todo ello muestra que la real calidad de los trabajos no está asegurada con solo cumplir con los ensayos de recepción, ella depende también en buena parte de las características inherentes a la Empresa que los ejecuta, tanto en su especialización técnica como en sus directivas generales de orden comercial, administrativo y financiero. Creo que muchos profesionales que han actuado en las Inspecciones de Obras deben compartir mi convencimiento sobre la importancia que tiene la variable Empresa en el resultado práctico de las inversiones viales, y la necesidad de medir y reconocer de alguna manera la jerarquía técnica, comercial y moral de las mismas.

Planteado así el problema crucial de la medida de calidad debemos comprender que, frente a una competencia de precios que lleva a cotizaciones con descuentos muy superiores al margen de error que pueden tener los presupuestos oficiales, no puede esperarse que la calidad de los trabajos sea la mejor, ni aún con aquellas Empresas cuyo prestigio y tradición constituye su capital más apreciado. Pensar de otra manera sería aceptar la existencia de Empresas que actúan como organizaciones benéficas sin fines de

lucro lícito, o bien que han sacado soluciones de alguna galera mágica fuera de todo lo racional y lógico.

Desde el punto de vista de la Administración esta debe reconocer que la deficiente calidad de los trabajos que muchas veces acompaña a los bajos precios transforma en un espejismo contable las aparentes ventajas de este sistema de adjudicación.

Por otra parte, aún en el supuesto que la calidad de los trabajos sea buena a pesar de los bajos precios, es evidente que se ha llegado a ellos suprimiendo beneficios, reduciendo gastos generales y de desarrollo del nivel técnico, gastos de amortización y renovación de equipos y otros rubros que derivan en un proceso de descapitalización que conduce a la quiebra del sistema empresario.

Frente a este problema y desde el punto de vista exclusivo de la Administración, puede pensarse que la calidad de los trabajos puede asegurarse independientemente de los precios incrementando las tareas de control en grado superlativo. Entiendo que por este camino se cae en lo antieconómico que no resiste un análisis profundo y racional. Por esta razón entiendo que deben buscarse medios que contemp'nen directa o indirectamente la calidad y justo precio de los trabajos a ejecutar y paralelamente frenen de alguna

manera la exagerada competencia de precios que atenta contra aquella.

Ha sido sugerida la idea de establecer un nuevo rubro de garantía financiera del fiel cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones contractuales incluyendo el comportamiento de lo construido. La característica de esta garantía es la de ser marcadamente mayor a medida que el precio cotizado se aleje en menos del presupuesto oficial; sería algo así como una especie de seguro a favor de la Administración cuyo monto crece al aumentar el riesgo de una deficiente calidad de los trabajos y su servicio práctico. Esta garantía obligará a las Empresas a buscar el equilibrio entre la rebaja en las cotizaciones por la necesidad de tomar obras y por otra parte la posibilidad de obtener el costo del crédito financiero que debe avalar la calidad y servicio de los trabajos a ejecutar. A no dudarlo obtener este crédito será tanto más difícil y sus primas mayores cuanto menor sea el precio cotizado y actuará como freno de las bajas excesivas.

Se han sugerido también soluciones modificando el criterio de adjudicación de las obras reemplazando el de la baja mayor por algún método que determine cual es la oferta más ventajosa. Se ha considerado como tal la que más se aproxime a la media aritmética de las propuestas, o dicha media corregida afectándola de un coeficiente fijado previamente por la Administración, o determinado en cada caso en base al desvío típico o standard de las ofertas individuales con respecto a la media. Sean estos u otros los medios que se empleen aislados o combinados, lo importante es que algo hay que hacer frente a las situaciones de desequilibrio entre la oferta y la demanda en defensa de la base económica necesaria para la vida y desarrollo de las Empresas serias y responsables, para asegurar la calidad de los trabajos realizados y su justo precio, para un verdadero plano de igualdad en la puja competitiva, y todo ello respetando los intereses generales de la Nación, ya que dentro de ella nada hay superior a ella misma.

Con este pensamiento la Asociación Argentina de Carreteras invita a todos los presentes a exponer y discutir sus ideas sobre el problema en esta tribuna libre, con las únicas limitaciones que imponen el tiempo disponible y el espíritu constructivo que ha guiado a la asociación al organizarla buscando el equilibrio entre los intereses opuestos de la Administración y el sector Empresario concurrentes a un mismo fin, más y mejores caminos para la vida y desarrollo de nuestra patria.

#### DEL ING. MAURICIO BUBIS

La Asociación Argentina de Carreteras ha querido este año traer a la consideración de los entes públicos y particulares interesados en el quehacer vial, dos problemas que hacen fundamentalmente al desarrollo de la vialidad argentina. Tan es así que estos problemas están intimamente ligados a los objetivos de esta Asociación condensados en su conocido lema: *Por más y mejores caminos.*



El Ing. Bubis se refiere al tema "Obras con pago diferido"

En efecto, si bregamos por *más caminos* debemos abocarnos previamente a conseguir la mayor cantidad de fondos o de lo contrario estudiar la forma de diferir parte del precio de las obras, de modo que con la misma suma de dinero disponible se puedan hacer hoy más kilómetros de caminos. De aquí nuestro interés por la aplicación del sistema de pago diferido, en la contratación de la obra para tener más caminos.

Por otra parte, si bregamos por *mejores caminos* debemos evitar las contrataciones dudosas, entendiéndose como tales a aquellas que no estén respaldadas por empresas responsables y cuyo precio no sea razonable. Toda realización tiene como contrapartida un precio, que si no es razonable se vuelve como un bumerang contra la administración ya sea porque hay que rescindir los trabajos, o en el mejor de los casos admitir demoras que conspiran contra el interés público, eso sin mencionar la calidad de la obra que se ejecuta tendiendo al nivel mínimo de aceptación y no al nivel medio. De aquí nuestro interés por estudiar nuevos procedimientos para la adjudicación de obras para tener mejores caminos.

Ya nos hemos ocupado de este último problema. Veamos ahora el de pago diferido.

Comparativamente con la mayoría de los países, nosotros debemos realizar un significativo esfuerzo para mantener en buen servicio la red de caminos existentes y para ir ampliando dicha red en proporción con el crecimiento de los factores que hacen al desarrollo general. Voy a concretar lo dicho más arriba mediante algunos números índices que estimo serán elocuentes. A tal efecto he considerado los siguientes índices:

a) Cociente del número de habitantes de un país y su superficie expresada en Km<sup>2</sup>, es decir densidad de población.

b) Cociente del número de habitantes de un país y la red de caminos pavimentados expresada en Km.

Advertimos que Argentina es uno de los

países con bajo índice "a"; no obstante el índice "b", si bien bajo, es en relación, más elevado. Es decir que con baja densidad de población se tiene relativamente una importante red de caminos, lo cual habla por sí del esfuerzo que nos hemos exigido en esta materia, tendencia que felizmente no sólo se mantiene sino que está aumentando últimamente tanto en el orden nacional como en los ordenes provinciales.

Lamentablemente los recursos no aumentan en la misma proporción como sería necesario para satisfacer este desarrollo. Cabe entonces la pregunta ¿Debemos seguir en la rutina en esta materia o es necesario que se estudien nuevos enfoques no tan tradicionales pero que nos den las adecuadas soluciones? Efectivamente lo tradicional es la premisa de que toda obra que se licita debe estar respaldada por su correspondiente financiación que en general ha implicado siempre el disponer de recursos que cubran las certificaciones de los trabajos programados, todo ello dentro del período de ejecución de la obra. Mientras las necesidades no fueron muy perentorias se lograba dentro de ciertos límites satisfacer este planteo; en los últimos años por el contrario, la necesidad de obras ha crecido mucho y nos estamos preguntando si obramos con criterio al pretender que obras cuya vida útil estimamos en muchos años, sean pagadas en un año, por ejemplo. Debemos reconocer que hay una evidente imposibilidad económica de satisfacer la condición que nos habíamos propuesto de pagar de inmediato la cantidad cada vez mayor de las obras que el progreso reclama, cuando en realidad estamos cubriendo con las mismas un número considerable de años. Uds. habrán advertido que el planteo aquí formulado es bastante análogo al que condujo en todo el mundo al desarrollo de las compras a crédito: por una parte el deseo del hombre de gozar ya, ahora, del uso de ciertos bienes y por otra parte el no disponer del capital necesario para adquirir estos bienes. Ello se resolvió entregando el bien con

un desembolso inicial y la obligación de pagar el saldo en cuotas que el interesado podía afrontar en el futuro, mediante el producto de su trabajo. Se llagaba así poner, ya, ahora, a disposición de todos, los adelantos de la técnica reflejados en vivienda, artefactos del hogar, automotores, turismo, etc. permitiendo el goce de los mismos mucho antes de que hubiera sido posible en otras condiciones. Decimos más arriba que no era muy justo que el pago de obras que estarían en servicio muchos años recayera sobre un solo ejercicio fiscal por ejemplo, gravando considerablemente al contribuyente de hoy; se podría argüir que nosotros hemos heredado también obras que han pagado generaciones anteriores con lo cual habría una compensación. Pero tal compensación no existe dada la espiral de desarrollo que vivimos y según la cual la necesidad de obras crece en forma exponencial. Hasta ahora hemos puntualizado aspectos de equidad tributaria, pero cabe preguntarnos si desplazando el pago de las obras hacia el futuro no estamos trasladando a ejercicios futuros obligaciones que no se podrían satisfacer.

Al respecto digo que del mismo modo que es muy difícil reconocer nuestro mundo de hoy en relación de un ayer aún muy próximo, en función de los progresos en el área de la computación, de la electrónica en general, de los procesos industriales, de la medicina, bioquímica, etc., estimo que también ha llegado el momento en que debemos superar algunos prejuicios y encarar con energía nuevas formas de acción también en el área económica, relacionada al quehacer vital. Concretamos esta idea. Hasta ahora en general, obtenido el recurso se lo aplica a la creación de un bien: conseguida la partida de dinero necesario se contrata la obra. ¿No habrá llegado el momento de crear previamente el bien y por su intermedio obtener el recurso? Esta proposición no es un contrasentido; a poco de analizar nos damos cuenta que efectivamente construida la obra, ésta promueve desarrollo y activa la economía. Si admitimos como cierto que pavimentando un camino aumenta considerablemente la circulación por el mismo ya sea porque así se puede hacer uso de él con cualquier condición climática, porque se tiene un aumento razonable de velocidad, etc. con ello aumenta correlativamente el consumo de combustible y neumáticos, con la consiguiente percepción de impuestos directos pertinentes. Además habrá economías por reducción de reparaciones, por reducción de imprevistos en el transporte de productos perecederos, y en general por la disminución de riesgos. Se comprende ahora lo que quise significar al decir que construida la obra, ella genera recursos y se reduce el costo del transporte.

Pero, cómo hacer para construir sin recursos o con pocos recursos. Ello prima facie es difícil sino imposible. No obstante se cuenta con un medio que, aunque poco utilizado hasta el presente puede resolver este problema: es el diferir parte del pago de la obra por un período variable de acuerdo a la necesidad, es decir contratar obras con pago diferido que es la forma abreviada como se



Dos aspectos parciales de la concurrencia a la Tribuna Libre.



conoce al procedimiento. De esta forma es muy probable que parte del diferido pueda pagarse con el producido directo e indirecto de la obra. En las obras que se construyen por peaje esto se comprende fácilmente.

En nuestro país se contrataron algunas obras con pago diferido que fundamentalmente caen en uno de los dos sistemas que señalamos más abajo.

a) Se difiere el pago de parte del precio de la obra documentando esta deuda mediante la entrega de varios pagarés en divisas extranjeras transferibles y de vencimiento único o escalonado.

b) Se difiere el pago de parte del precio de la obra documentando esta deuda mediante la entrega de documentos, que a su vencimiento serán cancelados en pesos argentinos. En este último sistema parte de lo adeudado se documentaba en pesos argentinos y parte en dólares que al vencimiento de la obligación se reconvertían en pesos argentinos.

Para ser breve designaremos el diferido descrito en primer término, es decir documentado en divisas extranjeras transferibles, como diferido internacional. Constrario sensu, el segundo sistema lo llamaremos diferido nacional.

Pasamos a considerar cada uno de los sistemas señalados:

Naturalmente, al país no le conviene prima facie contraer obligaciones que signifiquen gastos en divisas extranjeras. No obstante y en los contados casos cuando la magnitud de la obra o sus características particulares justifican que se realice una licitación de carácter internacional el pago en divisas transferibles es prácticamente una condición de cumplimiento forzoso. Pero considerando que este sistema es de aplicación en casos particulares, me voy a ocupar más extensamente de lo que he llamado diferido nacional y las posibilidades de su aplicación.

Hemos aclarado que este sistema no compromete las disponibilidades de divisas del

país, por lo que no influirá en la balanza de pagos de la Nación. Admitido entonces que no puede haber reparos en los altos niveles de la conducción económica nacional al uso de este sistema, debemos formularnos algunas preguntas al respecto:

a) Habrá mercado entre las empresas constructoras para contratar obras con pago diferido?

Tenemos la seguridad que hay mercado para la contratación de obras con financiación diferida. Naturalmente la adjudicación de las mismas debe hacerse a empresas que demuestren sólida posición económica financiera. Sin entrar en complicadas consideraciones estimo que empresas bien consolidadas no pueden tener inconvenientes en diferir el beneficio de una obra como así mismo las sumas destinadas a la amortización de sus equipos (ya sea porque aquellos ya están amortizados ó porque abonarán a su vez los equipos nuevos con los documentos diferidos que entregará la repartición), estimo estos dos conceptos en un 25 % del importe de la obra. Si a esto agregamos la posibilidad de comprometer total o parcialmente en esta financiación a algunos proveedores, especialmente las compañías petroleras y tal vez en menor grado fábricas de cemento, canteras, etc., considero que el 25 % indicado más arriba puede aumentar hasta un 40 ó 50 % según las circunstancias lógicamente esto en la inteligencia que se seguirán lici-

tando también obras de pago al contado para restablecer un tanto el equilibrio financiero necesario para las empresas.

b) ¿Cuáles deben ser las características de los documentos con los que cancelará la deuda diferida?

Con respecto al plazo estimo que no debe superar los 4 años. Un mayor plazo produciría una distorsión en los precios como resultado de diferencias eventuales entre el interés previsto en la documentación y el interés real.

La suma a diferir podría ser dividida en cuotas semestrales iguales, o no, de las cuales la primera, o a lo sumo las dos primeras, podrían documentarse en pesos argentinos, las restantes cuotas deberán documentarse en divisas que se reconvierten en pesos argentinos a su vencimiento. Esto último es necesario para asegurar la fácil aceptación de los documentos a mediano y a largo plazo, a intereses razonables, además que no debe olvidarse que las deudas del contratista por sus equipos están documentadas en divisas. Por otra parte deberá asegurarse el pago del servicio semestral por intereses.

Como consecuencia de lo expuesto se deduce que con una disponibilidad de un 50 % o un 60 % del monto de obra, podría encausarse su construcción, todo ello con el enfoque del aporte del contratista y sus proveedores. Pero teniendo presente que la obra

a ejecutar ha de beneficiar importantes sectores económicos locales, creo que no sería descabellado pretender un apoyo de aquellos que a la postre serán los destinatarios directos de los trabajos. Al respecto estimo que no sería difícil pretender un apoyo de un 10 % del monto de una obra, apoyo que se debería concretar mediante la compra por interesados locales de documentos diferidos de las mismas características señaladas más arriba. La zona que ante consiguiera concretar este apoyo financiero tendría prioridad en la realización de la obra. Este importe debería ingresarse a la cuenta especial de la obra del caso y servir para afrontar parte del pago al contado de la misma.

Admitido prima facie la viabilidad de la contratación por pago diferido (que se ha utilizado en Vialidad Nacional y se sigue utilizando en la Pcia. de Buenos Aires y otras) quedaría la pregunta de cuál puede ser el monto contratable por este procedimiento. Al respecto estimo que dentro de lo que aconseja la prudencia puede preverse hasta un 33 % de lo que se contrata por pago al contado. Naturalmente sólo la puesta en marcha de este proceso podrá hacernos conocer los números definitivos.

Concluyo así esta introducción al tema obras por pago diferido esperando que los asistentes emitan su opinión al respecto y poder así formular una recomendación que refleje el pensamiento de la mayoría al respecto.

# GEOMETER

LABORATORIO DE SUELOS

- ✦ MECANICA DE SUELOS
- ✦ ESTUDIO DE SUELOS
- ✦ PROYECTOS DE PAVIMENTOS
- ✦ MEZCLAS ASFALTICAS
- ✦ HORMIGONES

Nicolás E. Videla 595

esquina J. Bonifacio

Tel. 90-4798

Buenos Aires

# Reunión Regional Interamericana

Patrocinada en forma conjunta por la Dirección Nacional de Vialidad, la International Road Federation y nuestra Asociación y con el auspicio del Gobierno de la Nación, durante los días 28 al 30 de marzo venidero se realizará en los salones del Teatro San Martín de esta Capital la "Reunión Regional Interamericana" que tratará los siguientes temas:

- I) — Caminos para el desarrollo de recursos;
- II) — Caminos de peaje;
- III) — a) Temas relacionados con contratistas e ingenieros consultores;  
b) Organismos financieros internacionales.

La Dirección Nacional de Vialidad a efectos de que la Repartición contribuya con el aporte de su personal, ha dispuesto llamar a concurso para la presentación de trabajos sobre uno o más de los temas a tratar en esta Reunión, acordándose los siguientes premios:

Primer premio: \$ 3.000. —

Segundo premio: \$ 2.000. —

Tercer premio: \$ 1.000. —

Podrán participar también de este concurso los asociados de nuestra entidad, los profesionales de la Dirección Nacional de Programación y Control y de la Escuela de Graduados de la Facultad de Ingeniería, como asimismo los socios de la Cámara Argentina de la Construcción y del Centro Argentino de Ingenieros.

A continuación se transcriben el temario de la Reunión y las Bases del mencionado concurso.

## BASES DEL CONCURSO SOBRE TEMAS VIALES

- 1º Los trabajos deberán presentarse (o enviarse) antes del 1º de Febrero de 1971 en la sede central de la Dirección Nacional de Vialidad, —Avenida Maipú 3, Puerto Nuevo, Buenos Aires, República Argentina—, bajo sobre cerrado que llevará la inscripción "REUNION REGIONAL INTER-AMERICANA".
- 2º Los trabajos serán originales e inéditos, escritos a máquina a doble espacio o impresos, en idioma castellano. Se presentarán cinco (5) ejemplares de cada trabajo y deberán contener al final un resumen o conclusión de no más de 200 palabras para su aplicación y divulgación previa, redactado en forma clara y con una exposición concreta del tema. Deberán estar firmados con aclaración del nombre y dirección del o de los autores.
- 3º Los trabajos podrán ser presentados en forma unipersonal, en colaboración, en

nombre de la entidad, etc. Cada trabajo no excederá de 3.000 palabras.

- 4º Los trabajos serán considerados por los jurados cuya composición a continuación se establece:

## TEMA I — CAMINOS PARA EL DESARROLLO DE RECURSOS

Dirección Nacional de Vialidad, Asociación Argentina de Carreteras, Centro Argentino de Ingenieros y Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

## TEMA II — CAMINOS DE PEAJE.

Dirección Nacional de Vialidad, Asociación Argentina de Carreteras, Dirección Nacional de Programación y Control y Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

## TEMA III — TEMAS RELACIONADOS CON CONTRATISTAS E INGENIEROS CONSULTORES Y ORGANISMOS FINANCIEROS INTERNACIONALES.

Dirección Nacional de Vialidad, Asociación Argentina de Carreteras, Centro Argentino de Ingenieros y Cámara Argentina de la Construcción.

Cada miembro de los jurados actuará en representación de la entidad a que pertenece y tendrá derecho a un voto únicamente.

- 5º A partir del 15 de Febrero de 1971 el jurado procederá a la apertura de los sobres y clasificación de los trabajos, con cargo a expedirse acerca de los mismos a más tardar el 15 de marzo del año precitado.
- 6º La sola presentación de los trabajos otorga a la Dirección Nacional de Vialidad el derecho de disponer de ellos de acuerdo con la finalidad y bases del concurso.
- 7º Los trabajos deberán ajustarse a las materias consignadas en el temario adjun-

to, aclarándose que la nómina de los sub-temas no es limitativa ya que, pueden agregarse otros que respondan a la idea central de este concurso.

8º Institúyense los siguientes premios para cada uno de los temas mencionados en el punto 4º:

Primer premio .... \$ 3.000.-

Segundo premio ... „ 2.000.-

Tercer premio ..... „ 1.000.-

El jurado podrá dejar sin otorgar uno o más de estos premios.

9º Los trabajos premiados podrán ser publicados con el nombre de sus autores por la Dirección Nacional de Vialidad si así lo creyere conveniente.

10. Los premios serán entregados en acto público, a realizarse en la sede de la Dirección Nacional de Vialidad en la fecha que oportunamente se indicará. En dicho acto será invitado uno de los participantes, que el jurado elegirá, para exponer respecto al trabajo de que es autor.

11. Podrán participar en este concurso los profesionales de la Dirección Nacional de Programación y Control y de la Escuela de Graduados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, como así también los socios de la Asociación Argentina de Carreteras, del Centro Argentino de Ingenieros y de la Cámara Argentina de la Construcción.

## T E M A R I O

### TEMA I—CAMINOS PARA EL DESARROLLO DE RECURSOS.

Experiencia recogida en otros países.

Aspectos técnicos, económicos y financieros de caminos con bajo y mediano volumen de tránsito, incluyendo planeamiento, selección de trazado, normas de diseño, especificaciones y técnicas constructivas.

Interesa fundamentalmente:

- 1) Criterios de evaluación económica y determinación de prioridades;
- 2) Financiación mediante recursos estatales y privados;
- 3) Requerimientos de Entidades Financieras Internacionales.
- 4) Normas de diseño; y
- 5) Técnicas constructivas basadas en una combinación racional y económica de la mano de obra y los equipos según los países y/o las zonas.

### TEMA II — CAMINOS DE PEAJE

Experiencia acumulada en otros países.

Interesa principalmente:

- 1) Adopción de criterios adecuados y uni-

formes para una evaluación económica y financiera; y

- 2) Discusión y comparación de distintas modalidades.

### TEMA III A—TEMAS RELACIONADOS CON CONTRATISTAS E INGENIEROS CONSULTORES.

—Precalificación de Contratistas.

—Selección de Contratistas.

—Procedimientos para selección de Ingenieros Consultores.

—Financiación de Contratistas e Ingenieros Consultores.

### B—ORGANISMOS FINANCIEROS INTERNACIONALES

—Requerimientos para la evaluación y financiación de proyectos de las siguientes instituciones:

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial).

Eximbank.

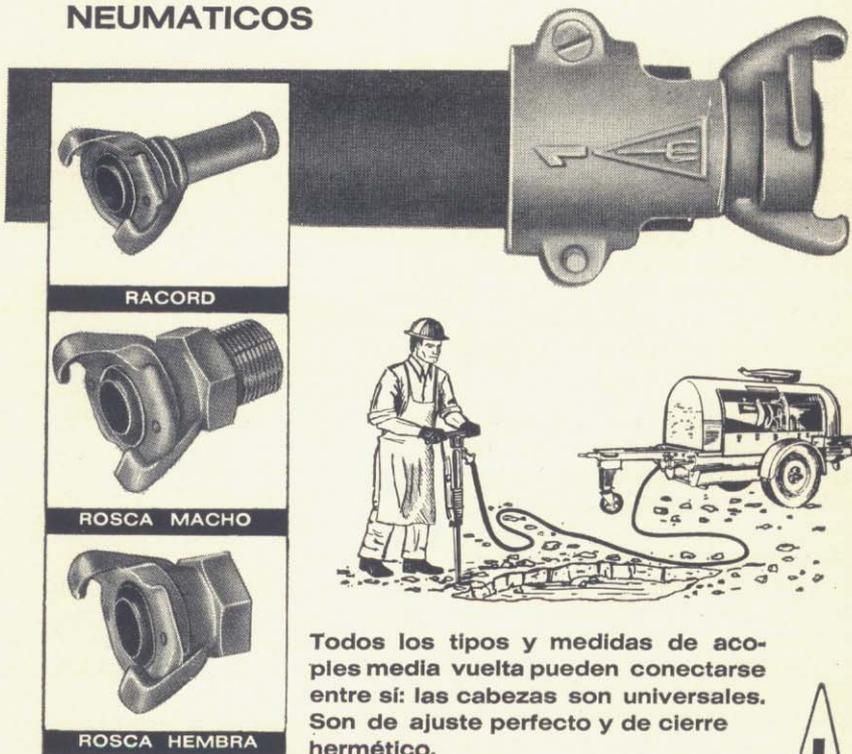
Banco Interamericano de Desarrollo (B. I.D.).

Fondo para el Desarrollo de las Naciones Unidas.

Agencia Internacional para el Desarrollo (A.I.D.)

# ACOPLES UNIVERSALES

MANGUERAS Y GRAMPAS PARA COMPRESORES Y MARTILLOS NEUMATICOS



Todos los tipos y medidas de acoples media vuelta pueden conectarse entre sí: las cabezas son universales. Son de ajuste perfecto y de cierre hermético.

**INDUSTRIAS MONTEFIORE S.A.I.C.**



AV. BELGRANO 427/41  
FABRICA: BELGRANO 5745 - WILDE

TEL. 30-7456/33-0878 BS. AS.

# Distribución estadística de espesores en caminos. Su relación con especificaciones vigentes.

Por el Ing. JOSE LUIS CAVALLO

Es corriente en la técnica, aceptar que el valor medio (ó promedio) de una serie de medidas efectuadas, sobre una magnitud relacionada de algún modo con la calidad de un producto industrial, es el más representativo y el que en forma más efectiva informa dicha magnitud.

Si se trata de mediciones repetidas de una magnitud determinada a la que se le atribuye un valor concreto y exactamente desconocido, las mediciones estarán afectadas por inevitables errores y se agruparán por lo general en torno a un valor central (promedio). Este valor es el que se considera como más representativo de la magnitud medida, citándose a menudo la desviación standard ó típica como nivel de la precisión alcanzada.

Si en cambio se trata de medir determinada magnitud de un producto (en sus distintos especímenes) y que responde a normas especificadas de antemano, se comprueba que dicha magnitud no permanece constante cuando se la verifica en los ejemplares producidos y examinados, los que debieran ser teóricamente iguales, y en un todo de acuerdo a las normas ó especificaciones. Por lo contrario, y en caso de que no influyan razones técnicas a las que pueda atribuirse las desviaciones constatadas con relación a los valores prescriptos (causas denominadas *asignables*) los parámetros medidos, como que son influenciados por una serie numerosa de pequeñas causas, individualmente imponderables —y que en conjunto convenimos en identificar con el azar— son aleatorios. Se distribuyen en torno a un valor central, presentado la distribución de sus frecuencias, relacionadas con los medios, tendencia a adoptar la forma de curvas que se estudian matemáticamente: distribuciones nor-

mal ó de Gauss, binomial, de Poisson etc.

En la técnica vial interesan especialmente:

1. *Dimensiones de la obra construidas*: Anchos, longitudes, espesores de terraplenes, obras básicas, pavimentos, obras de arte.
2. *Características de los materiales empleados*: valor desgaste de áridos, cubicidad y granulometría de agregados, constantes físicas de cemento y asfalto.
3. *Caracteres que definen la calidad de la ejecución*: Densidad en obras básicas y carpetas, estabilidad y fluencia de concretos asfálticos; resistencia a la rotura de hormigones; cantidad efectivamente empleadas en mezclas diversas: tenor de betún en mezclas asfálticas, tenor de cemento en suelo cemento etc.

El objeto de este estudio es referirse al primer grupo, y dentro de él al tema de los espesores que se obtienen al realizarse bases y sub-bases.

A tal fin se consigna el resultado de la medición de 292 espesores de la base de obra Ruta Nacional N° 18 — tramo Villaguay—Arroyo Sandoval. Estos resultados se han ordenado por su valor creciente, determinando sus frecuencias — parciales y acumuladas adoptando un intervalo de clase de 0,5 cm. Se interpretan los valores consignados como siendo los puntos medios de tales intervalos.

Se han determinado los indicadores corrientemente usados en técnica estadística: valor medio, desviación típica, coeficiente de variabilidad. Se han representado los resultados de correlacionar espesores con frecuencias acumuladas, en escalas corrientes,

en forma de histograma, conjuntamente con la curva normal de Gauss que tiene igual valor medio y desviación típica. En papel de probabilidades se ha dibujado la transformada de esa curva normal (línea recta) y representado espesores y frecuencias acumuladas.

En el caso analizado, con muestras obtenidas a lo largo de 29 km de ruta, se tiene prácticamente una distribución normal. Se destaca que el valor medio obtenido es de 40,9 cm, superior en 0,9 cm al especificado en planos. La desviación típica = 2,7 cm, se relaciona con la calidad (precisión) del trabajo. Más aún, un indicador de esta última lo de el coeficiente de variabilidad.

Se estima como muy aceptable este valor, que comparamos con los resultados del muestreo de 800.000 m<sup>2</sup> de pavimentos de hormigón construidos en la ciudad de Córdoba, trabajo realizado por los Ings. Cabrini y Cúneo Simián de la Delegación San Juan del Instituto del Cemento Portland Argentino, y presentado al Vº Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito (año 1968) De acuerdo a los resultados consignados en el mencionado trabajo, los sectores muestreados revelaron coeficientes de variabilidad de espesores entre 6% — 13%. El sector calificado como el mejor por los autores en base a la calidad de su ejecución, resistencias y espesores obtenidos (sector N° 10) reveló coeficiente de variabilidad del 6% para estos últimos.

Es sabido que la técnica de ejecución de un pavimento de hormigón implica procedimientos y utilización de equipos que permiten exigir mejores resultados que los que se consiguen al ejecutar una base: se trabaja con moldes de alturas definidas, con

enrasadores (terminadoras) que compactan materiales dosados por pesada, lo que permite conocer previa y exactamente los asentamientos ulteriores etc. Se independiza así los espesores a obtener de las cotas absolutas de la cancha fina, y todo parece dispuesto a obtener espesores uniformes.

Pues bien: aún en estas condiciones la experiencia traduce las dificultades que sin duda han experimentado los contratistas encargados de la ejecución de esas obras, en obtener espesores especificados en los planos. Es más: en el tramo calificado como el mejor, el espesor teórico fue de 120 mm. En la práctica se logró un espesor medio de 125 mm con una dispersión del 6 %, lo que implica (ver detalle fig. 1) que el 25 % del área del sector tiene valores inferiores a la especificación.

Es corriente que las especificaciones definen valores de diseño, en la inteligencia que los mismos serán considerados como valores medios a obtener. Como la realización del trabajo supone una distribución estadística, es frecuente que las mismas especificaciones establezcan tolerancias, cuya magnitud depende de la sensibilidad de la calidad con relación a la variación admisible; de acuerdo a ello será el equipo y método de trabajo que se adopte, y que, una vez autorizado, permitirá a quien ejecute la obra cumplir con las tolerancias fijadas con un mínimo de rechazos, utilizando las técnicas corrientes.

La otra básica (incluidas sub-bases y bases) no debe ser una excepción. Dado que la forma habitual del diseño consiste en correlacionar materiales y espesores medios de obras ya construidas, con su comportamiento en determinadas condiciones de tránsito y cargas soportadas, resulta natural que las curvas que resumen los parámetros a considerar se refieran a valores medios de espesor. Consecuentemente con lo anterior los pliegos suelen admitir tolerancias en más ó en menos con relación a los valores prescriptos.

Existen, sin embargo, excepciones. El pliego de especificaciones Especiales de la Dirección Nacional de Vialidad, Secc.M.I.4.6 — Bases y sub-bases no bituminosas establece: "en los lugares donde se determine el peso específico aparente de la mezcla, como se indica en M.I.4.1, se medirá el espesor resultante de cada capa; no se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en los planos ó establecido por la Inspección".

Se trata, evidentemente, de una especificación que prescribe un valor mínimo sin ninguna tolerancia. Esto equivale a decir que se rechazarán zonas donde las probetas extraídas tengan menores espesores que los marcados en planos.

Tratándose de determinados tipos de bases, como ripios, suelos ó mezclas de ambos, es posible que las zonas calificadas como defectuosas puedan ser corregidas: se trata de escarificar las base ó sub-base, incorporando a continuación cantidades adicionales de materiales hasta lograr completar los espesores requeridos. En todo caso los valores medios a ejecutar deberán ser superiores a los míni-

Valores medidos $x_i$ (cm.)	Frec. parc. $f_i$	Frec. acum. %	$(x_i - x_0)$	$f_i \cdot (x_i - x_0)$	$(x_i - x_0)^2$	$f_i \cdot (x_i - x_0)^2$
33.0	1	0.3	- 7.0	- 7.0	49.00	49.00
33.5	—	—	- 6.5	—	42.25	—
34.0	4	1.7	- 6.0	-24.0	36.00	144.00
34.5	—	—	- 5.5	—	30.25	—
35.0	4	3.1	- 5.0	-20.0	25.00	100.00
35.5	—	—	- 4.5	—	20.25	—
36.0	7	5.5	- 4.0	-28.0	16.00	112.00
36.5	2	—	- 3.5	- 7.0	12.25	81.00
37.0	9	9.2	- 3.0	-10.0	9.00	24.50
37.5	4	—	- 2.5	-27.0	6.25	25.00
38.0	13	15.1	- 2.0	-26.0	4.00	52.00
38.5	11	—	- 1.5	-16.5	2.25	24.75
39.0	22	26.4	- 1.0	-22.0	1.00	22.00
39.5	14	—	- 0.5	- 7.0	0.25	3.50
40.0	28	40.7	0.0	—	—	31.00
40.5	12	—	+ 0.5	+ 6.0	0.25	—
41.0	31	55.5	+ 1.0	+31.0	1.00	3.00
41.5	9	—	+ 1.5	+13.5	2.25	20.25
42.0	40	72.3	+ 2.0	+80.0	4.00	160.00
42.5	13	—	+ 2.5	+32.5	6.25	81.25
43.0	6	84.2	+ 3.0	+66.0	9.00	198.00
43.5	22	—	+ 3.5	+21.0	12.25	73.50
44.0	14	91.1	+ 4.0	+56.0	16.00	224.00
44.5	—	—	+ 4.5	—	20.25	—
45.0	13	95.5	+ 5.0	+65.0	25.00	325.00
45.5	—	—	+ 5.5	—	30.25	—
46.0	7	97.9	+ 6.0	+42.0	36.00	252.00
46.5	1	—	+ 6.5	+ 6.5	49.00	42.25
47.0	1	98.6	+ 7.0	+ 7.0	42.25	49.00
47.5	1	—	+ 7.5	+ 7.5	56.25	56.25
48.0	2	99.7	+ 8.0	+16.0	64.00	128.00
48.5	—	—	+ 8.5	—	72.25	—
49.0	—	99.7	+ 9.0	—	81.00	—
49.5	—	—	+ 9.5	—	90.25	—
50.0	1	100.0	+10.0	+10.0	100.00	100.00
$\Sigma f_i =$ = 292				$\Sigma f_i (x_i - x_0) =$ 2.381.25		$\Sigma f_i (x_i - x_0)^2 =$ 265.50

NOTA: Las probetas extraídas lo han sido en progresivas múltiplos de una distancia fija, no siguiéndose por lo tanto una selección al azar, regida por los números casuales. No obstante, se entiende que esa circunstancia no cambia la esencia de los resultados alcanzados.

#### Observaciones y fórmulas

$x_0 = 40$  cm (valor medio estimado aproximado).

$x =$  (valor medio espesores).

$\sigma =$  (desviación típica).

$\sigma p =$  (error medio del promedio).

$\delta =$  (coeficiente variabilidad).

$f_i =$  (frecuencias parciales en cada intervalo de clase).

$$x = x_0 + f_i (x_i - x_0) = 40 \text{ cm} + 0.9 \text{ cm} = 40.9 \text{ cm.}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{f_i}{f_i (x_i - x)^2}} = \sqrt{\frac{f_i (x_i - x_0)^2 - (x - x_0)^2}{f_i}} = \sqrt{8.16 - 0.81} = 2.71 \text{ cm}$$

$$\delta = \frac{\sigma}{x} = \frac{2.71}{40.9} = 0.0666 = 6.6 \%$$

$$\sigma p = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 0.16 \text{ cm.}$$

$$x = 40.9 \pm 0.3 \text{ cm.}$$

con probabilidad 95 %.

(Continúa en la pág. 24)

# INFORMACIONES DE VIALIDAD NACIONAL

OCTUBRE — DICIEMBRE 1970

## VIALIDAD NACIONAL TIENE EN EJECUCION 75 OBRAS QUE REPRESENTAN UNA INVERSION DE MAS DE 34.000 MILLONES DE PESOS M/N

La Dirección Nacional de Vialidad informó que al 5 de octubre del corriente año, se hallaban en ejecución 75 obras que totalizaban un presupuesto oficial de \$ 34.683.100.000 mo-

neda nacional. Dichas obras que se realizan en todo el país, tienen una longitud de 2.243 kilómetros de carreteras de los

cuales 1.415 kilómetros corresponden a la construcción de pavimentos nuevos y el resto a reconstrucciones. Asimismo se están ejecutando 2.090 metros de puentes.

### I — RESUMEN POR PROVINCIAS

Provincia	Nº de Obras	Longitud		Presupuesto Total Miles \$ Ley 18,188
		Caminos Kms.	Puentes Mts.	
Buenos Aires	18	441,457	333	66.949
Catamarca	1	8,028	—	1.258
Córdoba	5	157,784	—	26.179
Corrientes	2	45,247	—	9.287
Chaco	2	126,629	—	18.614
Entre Ríos	2	56,419	—	10.899
La Pampa	2	88,180	—	2.511
La Rioja	3	90,323	24	13.393
Mendoza	3	65,301	—	13.717
Misiones	2	60,186	—	14.900
Neuquén	5	107,539	219	15.832
Río Negro	7	243,745	30	26.747
Salta	1	28,100	—	3.234
San Luis	1	35,323	—	6.074
San Juan	1	62,000	—	1.114
Santa Cruz	1	24,012	—	4.854
Santa Fe	13	425,043	1.100	68.497
Santiago del Estero	3	165,067	—	36.030
Tierra del Fuego	2	10,950	—	4.961
Tucumán	1	1,710	315	1.781
<b>Totales</b>	<b>75</b>	<b>2.243,043</b>	<b>2.090</b>	<b>346.831</b>

### II — RESUMEN POR TIPO DE OBRA

Tipo de Obra	Nº de Obras	Longitud		Presupuesto Total Miles \$ Ley 18,188
		Caminos Kms.	Puentes Mts.	
Pavimentos nuevos	38	1.414,722	248	233.424
Reconstrucciones	20	585,161	—	77.480
Mejoras progresivas	7	235,130	—	13.090
Puentes	7	8,030	1.842	18.501
Obras varias	3	—	—	4.336
<b>Totales</b>	<b>75</b>	<b>2.243,043</b>	<b>2.090</b>	<b>346.831</b>

Comprende la prosecución de las obras actualmente en marcha, el desarrollo de un programa de obras nuevas y la reconstrucción de un gran número de caminos pavimentados que han sobrepasado su vida útil.

La Dirección Nacional de Vialidad tiene como uno de sus objetivos fundamentales, asegurar la transitabilidad permanente en la Red Troncal Nacional. Este objetivo está lejos de cumplirse, ya que para fines de este año se estima que solamente habrá un 65 por ciento de caminos de tránsito permanente, aún sin recuperar el déficit vial acumulado. Desde el punto de vista económico, sería indispensable obtener para 1975, un 80 por ciento de caminos de transitabilidad permanente y elevar este porcentaje al 85 por ciento, si simultáneamente se recupera, en esos cinco años, un 10 por ciento del atraso vial en el orden nacional.

Esta meta no es ambiciosa si se la compara con las del Plan Decenal de 1959 que preveía que la Red Troncal debía tener en 1969 más de 33.000 kilómetros de caminos consolidados y pavimentados, y que representa el 85 por ciento de la red total.

La Dirección Nacional de Vialidad ha preparado un plan tentativo para esos 5 años, por el que llegará al 77 por ciento, aproximadamente, de rutas con transitabilidad permanente y en cuyo ajuste está trabajando actualmente.

Dicho plan tentativo comprende la prosecución de las obras actualmente en marcha y el desarrollo de un programa de obras nuevas, ajustado al criterio de integración de la Red Troncal, y previendo además, la reconstrucción de un gran número de caminos pavimentados que han sobrepasado su vida útil.

El referido plan habrá de servir de base para elaborar el plan definitivo, en el que la integración regional será contemplada siguiendo la premisa de que los recursos disponibles deberán volcarse, en primer término, a atender las realizaciones que sean de ma-

yor provecho para la comunidad: esto es, que serán adelantadas las obras de mayor rentabilidad y se harán ajustes respecto al ritmo y a la oportunidad de ejecución de otras, coordinándolas con las programaciones consideradas en planes nacionales y provinciales, como así también de los otros medios de comunicación y transporte, en especial los relativos al redimensionamiento ferroviario.

Es procedente destacar que el mencionado plan definitivo no será rígido, sino por el contrario flexible, a tal punto que sin inconvenientes podrá ser adecuado a las necesidades que surgieran en el transcurso de su desarrollo o que no pudieron ser previstas en el momento de su preparación. Anualmente será actualizado y ampliado, agregándose las obras a ejecutar en el año siguiente a la terminación del período expresado, y de esta manera se podrá contar con un programa permanente que siempre abarcará un lapso de cinco años.

Los montos totales estimados para la inversión en la Red Troncal Nacional en esos 5 años, serían los siguientes: (en pesos moneda nacional).

- Con recursos propios 33,6 mil millones
- Plan de mínima, 400,3 mil millones.
- Plan de necesidades, sin recuperación del déficit vial, 446,4 mil millones.
- Plan según necesidades, con recuperación parcial del déficit vial, 468,8 mil millones.

La información precedente corresponde a unos de los capítulos de la exposición del administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Roberto M. Agüero, pronunciada en el Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE).

# PANORAMA DE LAS OBRAS VIALES EN LA PATAGONIA

## PRESIDIO EL GENERAL LEVINGSTON EL ACTO SIMBOLICO DE INICIACION DE LAS OBRAS ZARATE-BRAZO LARGO

Por intermedio de la Dirección Nacional de Vialidad se están encarando importantes obras viales en la región patagónica, como un medio insustituible para activar su desarrollo y para afianzar su integración con el resto del país. Con resultados promisorios se han puesto en ejecución convenios en virtud de los cuales las provincias han tomado a cargo los estudios y la realización de cierto número de obras y, en otros casos, han asumido las tareas de conservación de los caminos nacionales.

Señala la información que Vialidad Nacional ha terminado en los últimos doce meses las siguientes obras en la provincia de Chubut:

Ruta 3, tramo Puerto Madryn-Trelew (Sección Km. 31,420-Trelew): longitud, 35 kilómetros.

Ruta 3, tramo km. 45 Ameghino-Uzquidum: longitud, 88,5 kilómetros.

Ruta 26, tramo Cerro Dragón-Parada km. 162: longitud, 29,3 kilómetros.

Las dos primeras sirven a la comunicación de Comodoro Rivadavia con Trelew y Puerto Madryn y, a través del resto de la Ruta 3, con Buenos Aires.

La obra de Ruta 26 completa el pavimento entre Comodoro Rivadavia y Colonia Sarmiento mediante la obra que ejecutó la Provincia en la Ruta 20 entre Colonia Sarmiento y el Empalme con la Ruta 26.

Asimismo, los tres polos principales de desarrollo de Chubut que son: Comodoro Rivadavia, Trelew y Esquel, se verán ampliamente beneficiados con las obras que se han iniciado en el año actual en la Ruta 3: tramos: Uzquidum-Empalme Ruta 268, Malaspina-Pampa Salamanca; Cañadón Pilar-Cañadón Ferraz, junto con los ya iniciados en Río Negro de San Antonio Oeste hasta Arroyo Verde y de Viedma a

O'Connor, y en la provincia de Buenos Aires, desde Patagones hasta Emilio Lamarca lo cual posibilitará en los próximos 20 meses, unir Comodoro Rivadavia y Trelew con Buenos Aires, por camino pavimentado.

Otro tanto ocurrirá con el centro y norte de la República, que quedarán vinculados por las referidas obras y las de Ruta 251 a partir de San Antonio Oeste por General Conesa a Río Colorado y desde allí por la Ruta 22.

En el orden provincial, para mejorar las comunicaciones entre los grandes centros de producción y desarrollo que constituyen Comodoro Rivadavia, Esquel y Trelew-Rayson, se están ejecutando las obras en las Rutas 40 y 25 por convenios suscriptos con la Dirección Provincial de Vialidad de Chubut, mediante los cuales y merced al esfuerzo de ese Organismo, que las ejecuta, en poco tiempo más se contará con los caminos que la Provincia necesita con mayor urgencia para su expansión económica.

Con las obras que se están construyendo en las Rutas 3 y 25 se logrará economía del transporte, rapidez de las comunicaciones y el fomento y desarrollo de las zonas vírgenes precordilleranas que podrán sacar su producción minera, lanera, etc. a través de caminos transitables en toda época.

A su vez el camino que une Esquel con el Aeropuerto será terminado a fin del corriente año, posibilitando el rápido y seguro acceso al mismo. El turismo se verá acrecentado también pues los viajeros que llegan a San Carlos de Bariloche por la Ruta 22 y 40, podrán continuar a Esquel, Comodoro Rivadavia, Trelew, Rawson, Puerto Madryn, para regresar a Buenos Aires, por la Ruta 3, por caminos seguros.



El presidente de la Nación al descubrir la placa fundamental

En una ceremonia que se realizó el 30 de octubre último a la altura del kilómetro 84,500 de la ruta nacional N° 12, partido de Zárate, fue descubierta la placa fundamental que señala la iniciación de los trabajos para la construcción del Complejo Zárate-Brazo Largo. Presidió la reunión el Jefe del Estado, general de brigada (RE) Roberto Marcelo Levingston y asistieron los ministros de Obras y Servicios Públicos y de Economía y

Trabajo, general de brigada (RE) ingeniero militar Oscar J. H. Colombo y doctor Aldo Ferrer, respectivamente; el secretario de Estado de Obras Públicas y Transporte, capitán de navío (RE) Recaredo E. Vázquez, los gobernadores de las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes y Misiones; el administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad y otras altas autoridades nacionales, provinciales y municipales.

Las obras están a cargo de la Empresa CHACOFI S.A., que resultó adjudicataria de la licitación pública que se realizó el 15 de octubre. Es de hacer notar que la firma del contrato correspondiente se efectuó cuatro días después de la apertura de las ofertas, período que se considera récord en materia de adjudicaciones. El monto de este contrato asciende a la suma de \$ 27.881.123,90 Ley 18.188).

## LA RED NACIONAL DE CAMINOS

La Red Nacional de Caminos, a cargo de la Dirección Nacional de Vialidad, tiene en la actualidad una longitud total de 44.311 kilómetros de caminos. De esta cifra, 19.897 kilómetros son caminos pavimentados; 7.228 kilómetros de caminos consolidados, y 17.186 kilómetros corresponden a calzadas naturales.

Los caminos pavimentados representan menos del 50 por ciento de la totalidad de la Red Nacional,

y, de acuerdo a las regiones de desarrollo de nuestro país, tenemos que la región pampeana (parte de Buenos Aires, Entre Ríos y parte de Santa Fe) tiene 5.576 kilómetros; la región Comahue (Neuquén, La Pampa, Río Negro y parte de Buenos Aires) posee 3.286 kilómetros; la región centro (La Rioja, Córdoba y San Luis) tiene 3.120 kilómetros; la región noroeste (Jujuy, Salta, Tucumán,

Santiago del Estero y Catamarca) 2.407 kilómetros; la región noreste (Formosa, Chaco, Misiones, Corrientes y parte de Santa Fe) tiene 1.946 kilómetros; la región Cuyo (Mendoza y San Juan) 1.824 kilómetros; la región patagónica (Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) tiene 1.165 kilómetros, y, finalmente, la región metropolitana, que tiene 573 kilómetros de caminos pavimentados.

mos, como se demuestra más adelante, pues de no ser así gran parte del trabajo deberá ser reacondicionada en la forma descripta.

Una situación diferente se presenta en el caso de que la base a construir sea rígida ó semi-rígida, como ocurre con los suelo-cal y suelo-cemento; aquí los espesores ejecutados pueden considerarse como definitivos, no aceptando correcciones como en el caso anterior, por adición de materiales. Puede resolverse el problema por alteos logrados con mezclas asfálticas, pero debe entenderse que esta solución tiene el carácter de excepcional.

Un caso semejante se presenta con los pavimentos de hormigón, con la diferencia de que no cabe aquí la realización de alteos: los espesores logrados son definitivos, a menos que sean demolidos y reconstruidos. Cabe consignar que la mayoría de los pliegos prevén para los espesores de hormigón, tolerancias en menos sin la aplicación de quitas ó multas.

Es de interés analizar la situación del Contratista que debe ejecutar una obra de base, cuyo espesor, con el carácter de mínimo, está fijado en los planos sin tolerancia alguna. Se plantean las siguientes cuestiones:

1. *Espesor que debe ejecutar*, asociado a una dispersión acotada y por él conocida, que le permita correr un riesgo prefijado  $\alpha$  de tener determinado porcentaje mínimo de defectuosos, espesores bajo el valor especificado, y por lo tanto sujetos a rechazo.

2. *Compatibilidad de el espesor medio que ejecute*, con la dispersión mencionada, con el valor ó criterio de aceptación de zonas por muestreo (una ó más probetas por muestra) que fije la Inspección, asociado a un riesgo  $\beta$  de aceptar valores inferiores a la norma, en un porcentaje que ella determine.

Es decir: el Contratista deberá efectuar una evaluación previa de las condiciones en que desarrollará su trabajo, y de la forma en que eventualmente será inspeccionado el mismo. Como se trata de espesores (variable aleatoria) se descarta que el criterio de aceptación ó rechazo no será otro que la fijación de un criterio, ó un valor límite, de acuerdo a la teoría del muestreo estadístico, y según que el mismo se realice por atributos ó variables, vista la imposibilidad de medir en su totalidad una variable continua (infinitos valores) como lo es el espesor en estudio.

Yendo a la cuestión (1) suponemos conocido por el Contratista en base a su experiencia anterior, el coeficiente de variabilidad que se obtendrá. En papel de probabilidades se ha trazado una recta paralela a la ya dibujada. (Se supone que se mantiene la dispersión) y que representaba la serie de frecuencias estudiada. Esa recta debe pasar por un punto que tenga por ordenada (frecuencia acumulada) = 50 %, y por abscisa el valor 45.5 cm; esto es, a una distancia horizontal de 2.054 desviaciones típicas de la exigencia mínima (40) cm. De acuerdo a

Fig. 1

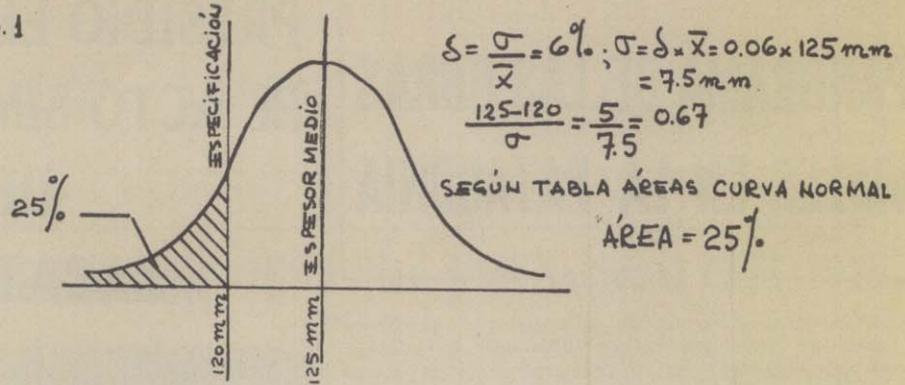
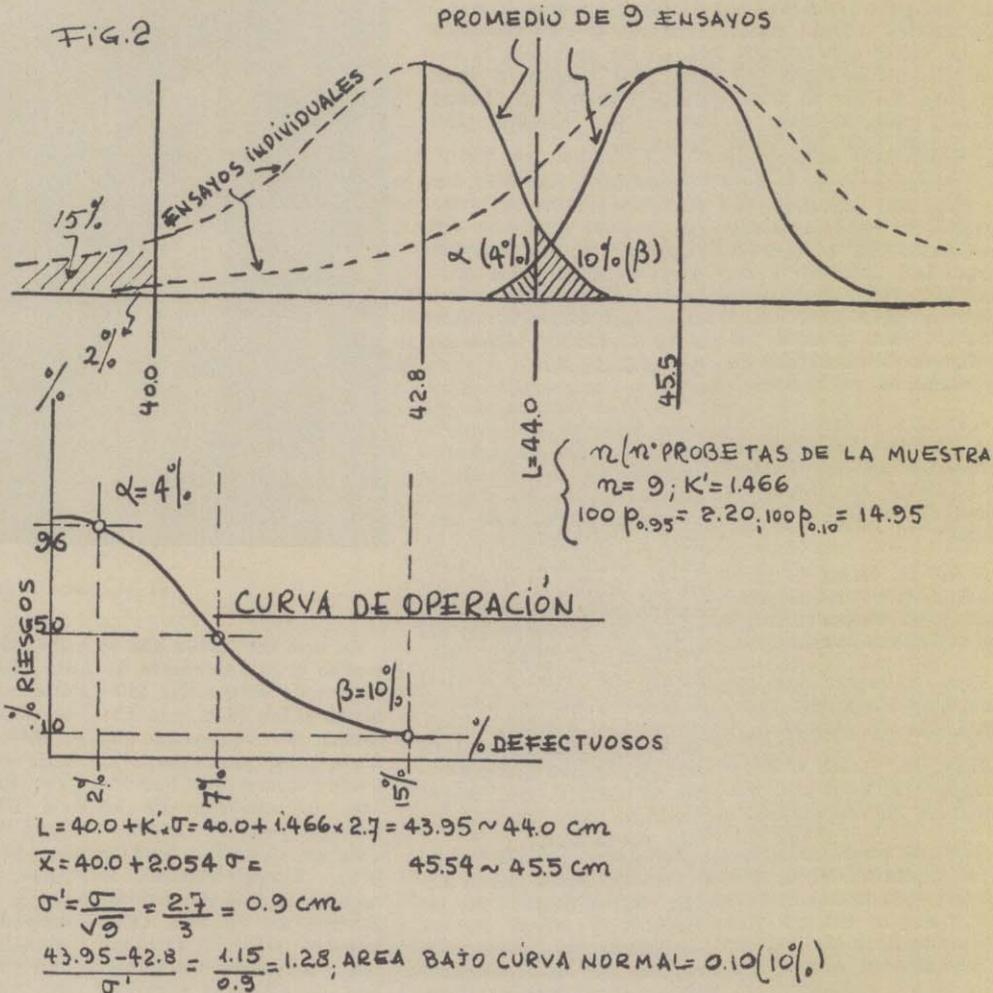


Fig. 2



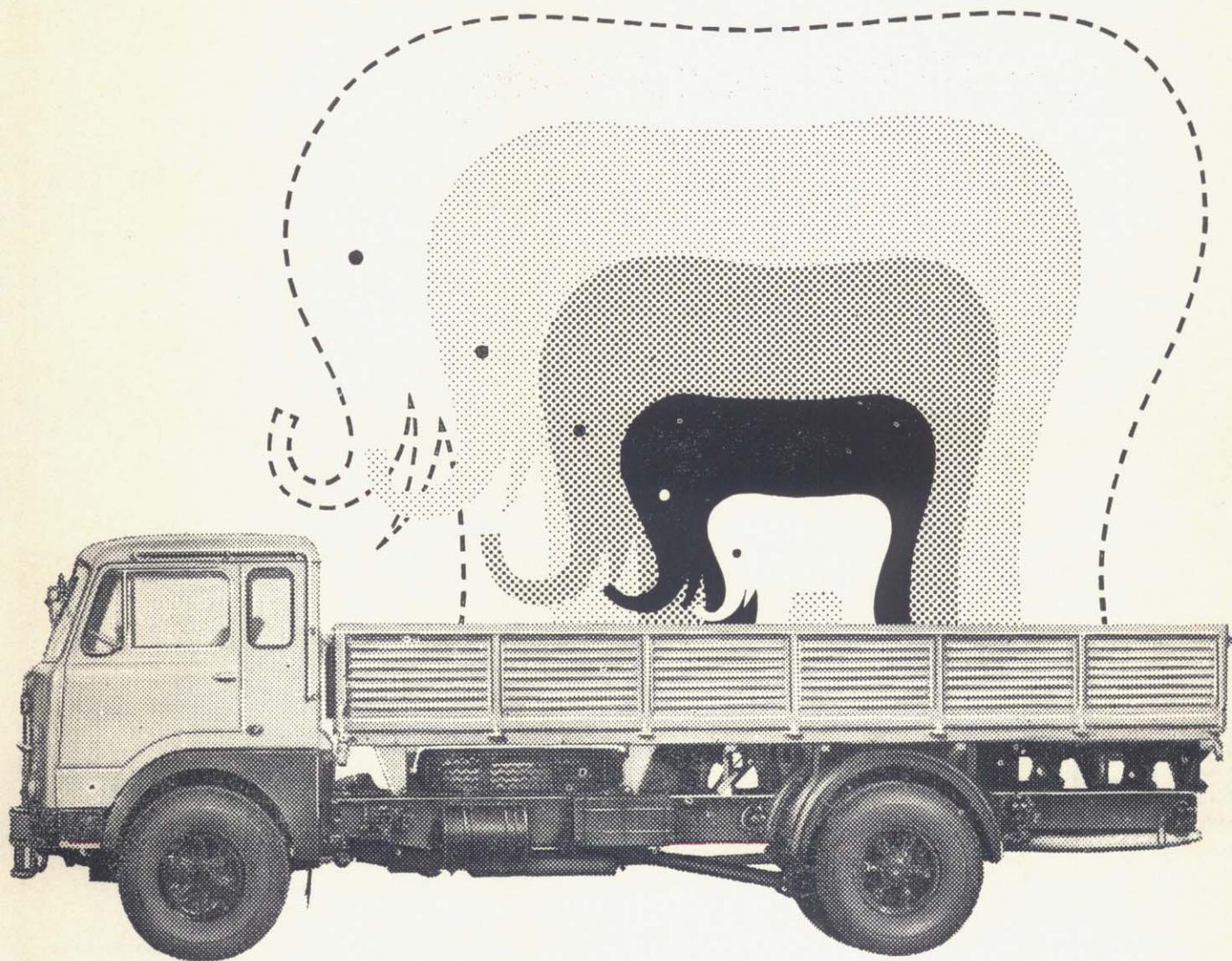
las tablas de áreas bajo la curva normal, esta construcción permite estimar en 2 % los valores a obtener bajo la exigencia si se ejecuta un espesor medio de 45.5 cm. Igualmente se ha trazado otra paralela a 3.5 desviaciones típicas, con lo que se tendrá un área de 2 o/000 bajo la curva normal (a la izquierda de 40 cm) con lo que el número esperado de defectuosos sería ese valor.

Como procedimiento de aceptación ó rechazo, la Inspección puede adoptar el conocido como método NO CALC. El mismo consiste en investigar la zona midiendo en la misma espesores al azar. De acuerdo a su número las tablas de CHERNOFF Y LIEBERMAN proporcionan las frecuencias acumuladas que les deben ser atribuidas, una

vez ordenados los valores obtenidos de acuerdo a un orden creciente. Caso de tenerse elevado número de probetas puede estudiarse, ya sin el auxilio de las tablas, una serie de frecuencias cuya representación en papel de probabilidades deberá ser una recta, caso de conservarse la normalidad. El límite de aceptación ó rechazo de la zona será determinado por el porcentaje de defectuosos tolerado; siendo el porcentaje de defectuosos en la zona medido por la ordenada en que la recta corta la vertical por 40 cm.

En caso de no permitirse defectuosos, el valor medio de la zona deberá ser cuando menos 49.5 cm; su recta representativa deberá cortar la vertical por 40 cm en un valor 2 o/000 (prácticamente nulo).

**cuatro elefantes  
pesan muchos kilos...  
cinco elefantes... pesan mucho más!**



...pero al **FIAT 619** le sobra espacio y potencia  
para transportar las **45** toneladas autorizadas  
por la nueva reglamentación vial.

**FIAT** en sus  
**619** cuatro  
modelos

Los Concesionarios FIAT están a su disposición para brindarle un completo asesoramiento técnico y financiero.

## HISTOGRAMA Y CURVA NORMAL: $\bar{X}=40.9\text{cm}$ ; $\sigma=2.7\text{cm}$

Otro procedimiento de muestreo, por variables, se detalla a continuación, acompañado por la curva característica ó de operación. Se trata de hallar un procedimiento de aceptación ó rechazo, fijando para una muestra de  $n$  probetas, un valor límite de referencia. Si el promedio de las  $n$  probetas es inferior al valor límite procede el rechazo de la zona, y la aceptación caso de ser superior.

Se utilizan las tablas de BOWKER Y COODE para este muestreo por variables; así llamado por medirse valores individuales, contrariamente al muestreo por atributos, en el que se consideraría solamente el carácter ó atributo de defectuoso, a todo espesor menor de 40 cm, sin interesar su valor.

Volviendo a las tablas, se considera un plan que provea la misma protección que un muestreo por atributos en el que se analizan muestras de 30 probetas, aceptando zonas en que se tuvieran a lo más, dos defectuosos por muestra.

La tabla provee los siguientes parámetros: (Fig. 2).

$n$  (número de probetas de la muestra = 5).

$\chi'$  (= 1.466, permite fijar el valor límite).

100 p 0.95 = 2.20

100 p 0.10 = 14.95

Inversamente, pueden tomarse como datos el porcentaje de defectuosos que se presentarán asociados a la probabilidad de su ocurrencia: la tabla fija el N° de probetas a estudiar por zona (lote) y el coeficiente  $\chi'$ , que multiplicado por la desviación típica y adicionado al mínimo fijado (40 cm) permitirá calcular el valor límite (regla de decisión).

Ejemplo: para 100 p 0.95 = 2.20 (probabilidad del 95 % de que aparezca en una zona aprobada el 2.20 % de defectuosos), la tabla da:

100 p 0.10 = 14.95 (probabilidad ó riesgo de que aparezca en una zona aprobada el 14.95 % de defectuosos).

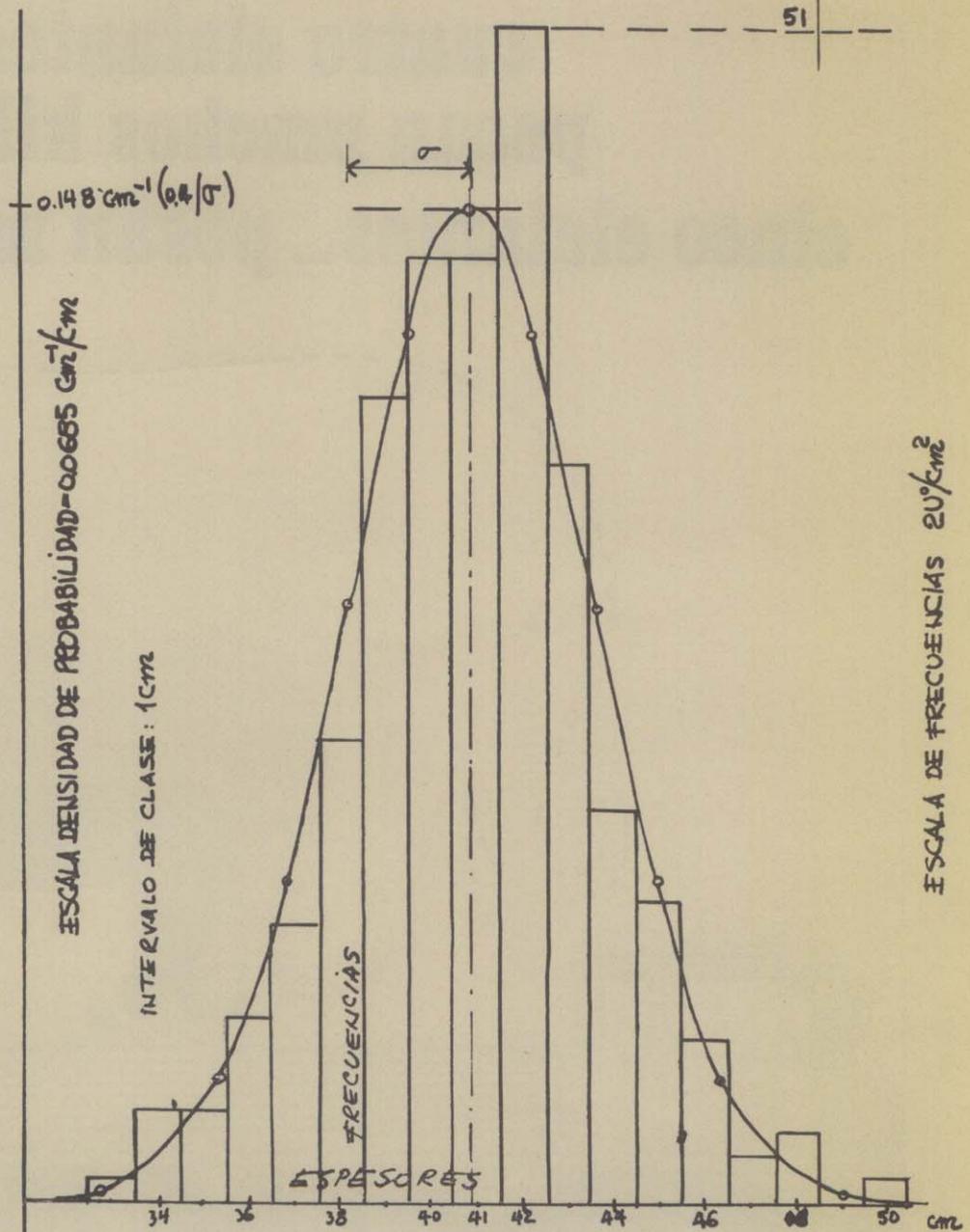
En una muestra de 9 probetas al azar, se da el coeficiente  $\chi'$  que permite fijar el valor límite que deslinda las zonas de aceptación y rechazo, según que el promedio de sus valores sea mayor ó menor que dicho límite. En este caso, resultó ser  $L = 44.0$  cm.

Para trazar la curva de operación se tienen ya dos puntos, correspondientes a las probabilidades del 95 % y 10 % de que aparezcan en lotes (zonas) aprobadas 2.20 % y 14.95 % de defectuosos, respectivamente.

Los riesgos del vendedor ( $\alpha$ ) y del comprador ( $\beta$ ) son en nuestro caso complementarios, dado que las probabilidades de aceptación y rechazo suman la unidad.

Convenimos en que  $\alpha = 4\%$  es el riesgo del vendedor (Contratista) de que se le rechace una zona aceptable (menos que 2 % defectuosos);  $\beta = 10\%$  será el riesgo del comprador (Repartición) de aprobar zonas con hasta un 15 % (14.95 %) defectuosos.

Como comprobación, mediante el uso de la tabla de áreas bajo la curva normal, se determina el riesgo del vendedor, supuesto que la zona tiene altura promedio 45.5 cm.



La rama izquierda de la curva tiene  $\sigma' = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  por ser promedio de  $n$  probetas.

Se comprueba análogamente el riesgo del comprador de tener zonas con 14.95 % defectuosos (altura media = 42.8 cm.). La rama derecha merece la observación anterior.

El muestreo por variables se adapta mejor a nuestro caso que el muestreo por atributos; las muestras son más pequeñas para igual protección y dan una idea más objetiva de la forma en que se ha ejecutado el trabajo. Además, para cada porcentaje de defectuosos que se presente, se puede determinar el menor valor a esperarse en la zona (distante 3.5 desviaciones típicas del promedio).

Para el riesgo 10 % del comprador, el menor valor esperado es 33.3 cm.

Caso de adoptarse el muestreo por variables, las tablas proveen elementos para realizar distintos planes, en base al número ( $n$ ) de probetas y al criterio ( $c$ ) de número de defectuosos aceptables por muestra. Las curvas características se construyen tomando de las tablas los porcentajes de defectuosos que se esperan, para cada valor de probabilidad (riesgo) de incidencia. Para muestreo simple, son de aplicación las tablas de POISSON Integradas. Para muestreos dobles ó múltiples serían de aplicación las tablas de DODGE Y ROMIG, pero presentan un inconveniente: en general, no es posible el reemplazo de los defectuosos, muchas veces localizados en pequeñas áreas.

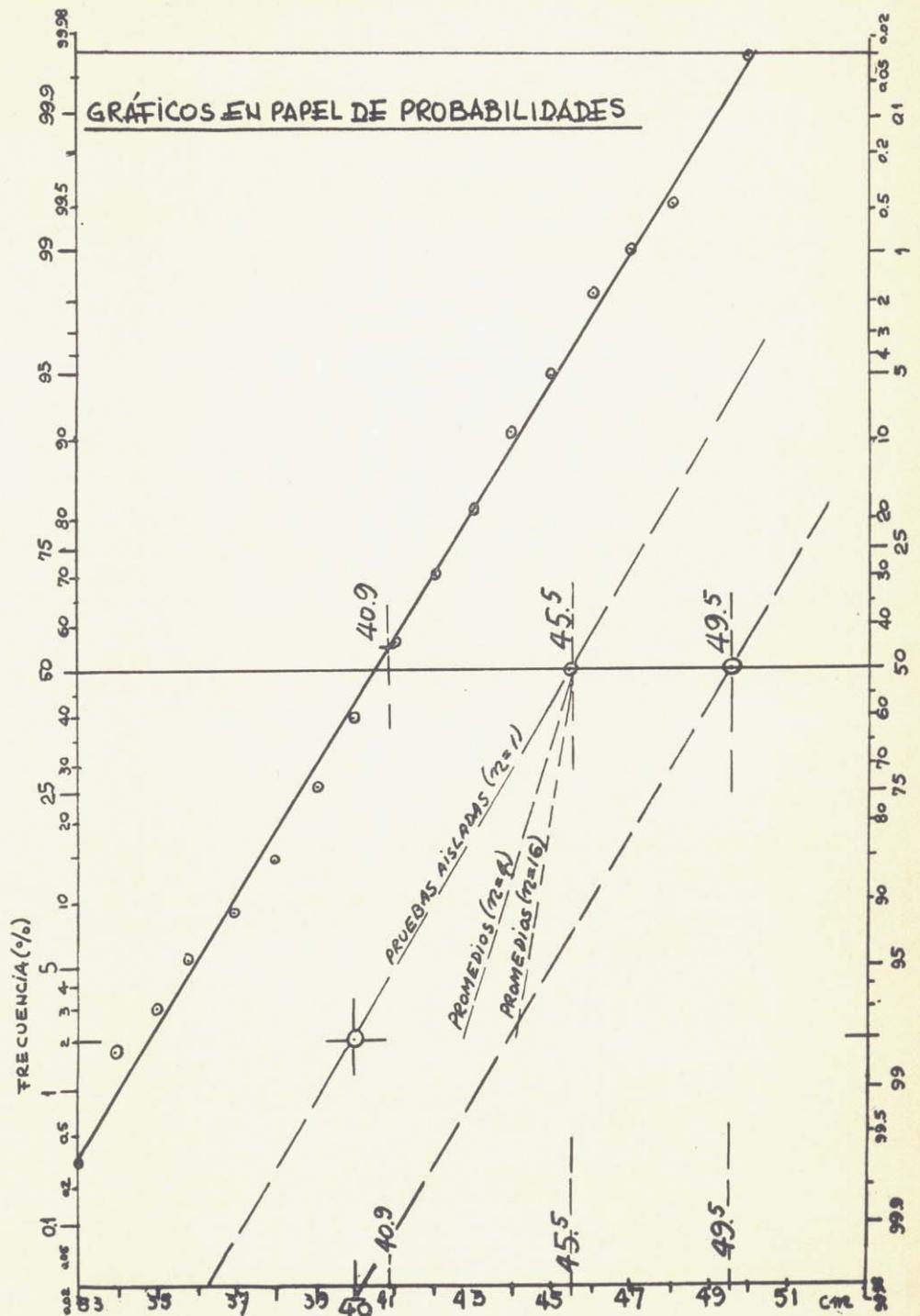
Resumiendo lo anterior, llegamos a la conclusión de que el Contratista, trabajando con el mayor esmero (en forma de acotar en 6.6 % el coeficiente de variabilidad de los espesores) deberá proyectar su base con espesor medio de 45.5 ó 49.5 cm, según su caso y de acuerdo al riesgo que corra. El porcentaje de defectuosos que en cada caso se presenten, les podrán ser admitidos, a juicio de la Inspección, ú otros asociados a distintos riesgos —variables— como muestra la curva de operación del "test" adoptado. A su vez, la Inspección podrá adoptar "tests" más potentes (potencia es el complemento a la unidad del riesgo del comprador) que le permitan correr menores riesgos de aceptar lotes defectuosos, en determinados porcentajes: ello lleva sin duda a fijar más arriba el límite fijado como regla de decisión.

Entendemos que en estas condiciones se torna aleatorio el trabajo del CONTRATISTA, obligado no sólo a prever los resultados de su propia tarea, sino también a colocarse ante hipotéticas condiciones de aceptación, variables según el criterio que adopte la Inspección, acorde con el plan de muestreo que desarrolle, compatible éste último con sus propios riesgos. En la práctica, deberá afrontar distintas situaciones, desde el laissez-faire, a las más duras condiciones de recepción. No se descartan tampoco las dificultades que experimentará en que se le acepte replantear espesores ó cotas tanto mayores que los de diseño, cuanto más se cubra de ejecutar espesores que puedan calificarse como defectuosos.

Las dificultades analizadas derivan de considerar los valores de diseño como mínimos, sin expresarse tolerancias ni reglas de aceptación. Se resuelven brindando al Contratista los siguientes datos:

- Espesor medio a obtener en cada zona.
- Dispersión máxima tolerable, acorde al equipo y método autorizados de trabajo.
- Procedimiento de aceptación y rechazo.

Recién así estará en condiciones de adoptar un plan conducente y podrá afrontar los riesgos que su experiencia técnico-económica le sugiera como aceptables.



## Manual sobre seguridad vial

La firma ORPI S.A. acaba de editar un interesante manual sobre seguridad vial, el que por su presentación y contenido merece destacarse en forma especial.

La amplia variedad de señales viales, dispositivos para el control de tránsito y dispositivos de seguridad para obras, se encuentran perfectamente clasificados en esta publicación, permitiéndose así una rápida identificación.

El índice de este manual es el siguiente:

- Principios de la reflectorización.
- Cómo efectuar su pedido.
- Condiciones de venta.
- Señales preventivas.
- Señales de reglamentación.
- Señales de servicios auxiliares.
- Señales indicadoras de ruta.
- Señales informativas.
- Señales de educación vial.
- Materiales y tecnología.
- Señalamiento de seguridad rural y urbano.
- Barandas de seguridad.
- Dispositivos para señalamientos de obras.
- Ropas de seguridad.
- Señales para plantas industriales.
- Contratistas de seguridad vial.
- Mantenimiento y conservación.

# Celebración "Día del Camino"

En adhesión a los actos programados con motivo de celebrarse el "Día del Camino", nuestra institución realizó la comida anual de camaradería en el Alvear Palace Hotel.

En un marco de cordialidad y optimismo realizóse el viernes 2 de octubre ppdo., la comida de camaradería, que anualmente organiza nuestra Asociación Argentina de Carreteras, para celebrar el "Día del Camino". Una numerosa concurrencia que ocupó los salones del "Roof Garden", del Alvear Palace Hotel, testimonió su adhesión a los festejos de ese día, que evoca la sanción de la ley que hace 38 años, dio origen al trazado y construcción de nuestra red caminera nacional.

En la oportunidad, especialmente invitados concurren: el ministro de Obras y Servicios Públicos, doctor Aldo Ferrer; el secretario de Estado de Obras Públicas y Transporte, capitán de navío (RE) Recaredo E. Vázquez y el subsecretario de Estado de Obras Públicas, ingeniero José Diego Luxardo; el administrador general de la Dirección Nacional de Vialidad, ingeniero Roberto M. Agüero, y otras altas autoridades nacionales y provinciales.

## LOS DISCURSOS

Para referirse al desenvolvimiento registrado en el sistema de carreteras y a las aspiraciones en la materia para satisfacer las necesidades de un verdadero desarrollo social y económico de la comunidad, pronunció un discurso el presidente de la Asociación Argentina de Carreteras, ingeniero Edgardo Rambelli, que transcribimos a continuación:

El conocido lema de la Asociación Argentina de Carreteras, "Por más y mejores caminos", encierra una intención coincidente con el de la International Road Federation que dice "Mejores caminos para vivir mejor".

En efecto, las comunidades humanas, desde los más remotos tiempos, han aprendido que las vías de comunicación constituyen el más eficaz instrumento para mejorar su existencia e impulsar su progreso y bienestar.

En nuestro país y sobre todo en el momento actual, el camino asume una importancia decisiva para poder alcanzar un mayor desarrollo de nuestra inmensa riqueza potencial. Por un lado puede brindar, mediante carreteras de penetración, la incorporación de nuevas áreas, hasta ahora escasamente explotadas al quehacer económico del país. Por otro, permite reducir a toda producción su costo de transporte y además sirve para distribuir más eficazmente los beneficios del progreso nacional entre todos los habitantes, cualquiera que sea el lugar en donde vivan y trabajen, mejorando ostensiblemente su manera de vivir.

A medida que el país fué logrando mejores niveles de desarrollo fué apareciendo, paralelamente, la necesidad de acrecer y mejorar su red vial, algunas veces de manera

perentoria, hasta que se llega al presente en que ya está firmemente establecida la conciencia nacional de que es absolutamente indispensable contar con una política caminera estable, que permita encarar planes permanentes de obras, acorde con las necesidades derivadas de los requerimientos de uso y de la promoción del desarrollo.

No cabe duda que la comunidad argentina cuenta ahora, con un programa efectivo de realizaciones viales y que se han superado épocas pasadas en las que los esfuerzos camineros eran el fruto de impulsos momentáneos, sin proyecciones hacia el futuro.

Este programa, que en verdad sólo representa un moderado esfuerzo vial de la comunidad, ha producido ya resultados muy importantes, algunos casi espectaculares, que hasta han movido a un grupo numeroso de personas y en medios no familiarizados con la necesidad vial del país, a pensar que se había logrado ya un límite de saturación en la medida del esfuerzo.

Ciertamente ese límite aún está muy alejado de la medida posible y mucho más, si se quiere ponerse a tono con la creciente evolución del país y darle todavía un mayor impulso.

Nuestro patrimonio vial actual y su paralelo con Canadá.

Analicemos ahora, nuestra red vial, la Nacional, es decir la que está a cargo de la Dirección Nacional de Vialidad, tiene una extensión total de 45.410 km de los que sólo 28.748 km, o sea el 63,3 %, son de tránsito permanente. Esto significa agrupar a los pavimentos superiores, los económicos y los mejorados. Los constituidos por pavimentos superiores sólo son el 17 % de la red que por definición es la troncal del país y en consecuencia el cauce principal del transporte carretero.

Las redes provinciales suman 81.240 km de los cuales 22.857 km ó sea el 28 % de tránsito permanente y sólo el 5 % de pavimentos superiores.

Es decir que de un total de 126.650 km de caminos principales del país sólo el 41 % son de tránsito permanente y el 9 % de pavimentos superiores.

Permítaseme ahora comparar estas cifras con las del Canadá, país este que hemos elegido porque a pesar de su mayor desarrollo, tenemos ciertas similitudes.

La red troncal y provincial del Canadá con tránsito permanente es de 525.000 km,

de los cuales, más de 107.000 km son de pavimento superior.

Al comparar ambos países vemos que el Canadá, con una población de 18 millones de habitantes, ha podido hacer efectiva una obra vial más de 10 veces mayor; lo que confirma la moderación del esfuerzo vial argentino hasta ahora realizado.

Además, si se tiene en cuenta que en el Canadá el transporte ferroviario es muy importante ya que absorbe el 41 % del tonelaje total de cargas del país y que el transporte por agua es bastante apreciable, se llega a una conclusión que, a menos que se ponga en marcha rápidamente un vigoroso plan vial, la muy ajustada situación actual nuestra, llegará a límites realmente críticos, que nos imposibilitarán concretar el gran desarrollo que tanto ambicionamos.

#### La capacidad constructiva argentina

Estas consideraciones nos conducen a revisar nuestra capacidad constructiva en esta rama. En este campo se ha producido una curiosa situación que, en definitiva, pone en evidencia de qué manera la carencia de instrumentos normalizadores de la actividad vial, puede ocasionar una alteración profunda, en la disponibilidad de los recursos técnicos y financieros que se aplican a la obra caminera. En efecto, en la actualidad la industria de la construcción de caminos posee una mayor capacidad constructiva que los recursos que el gobierno nacional, las provincias y las municipalidades vuelcan en esa actividad y ese exceso es más que importante como resulta, de la diferencia entre una capacidad constructiva que permitiría realizar obras por unos 2.500 millones pesos ley, frente a unos 1.200 millones de esa misma moneda, que es el total, que hoy el Estado en todas sus jurisdicciones invierte en trabajos viales anualmente.

La capacidad ociosa resultante de esta situación representa una fuerte erogación improductiva que la comunidad debe pagar, de una manera u otra y que está representada por los costos de los equipos inactivos, los pagos de los créditos que fueron necesarios para adquirirlos y el deterioro y obsolescencia que se produce por el mero transcurrir del tiempo.

Los planes carreteros y una nueva ley de vialidad.

No cabe duda que los problemas viales argentinos tienen que sufrir momentáneamente una adecuación a la situación actual y a la realidad económica que vive el país. De allí que pueda aceptarse, que no estamos en condiciones de encarar por ahora grandes planes de obras, muchas de ellas integrales, a plazos reducidos, pero tampoco cabe ninguna duda, que de todos modos, debe trazarse pronto planes efectivos que permitan la obtención progresiva de los objetivos básicos, en plazos moderados y mediante una política que asegure por un lado, la continuidad cada vez más creciente del esfuerzo y por otro la plena ocupación de la capacidad constructiva que el país posee.

El medio lógico y esencial para obtener esa



El Ing. Rambelli leyendo su discurso.

actividad sostenida, cada vez más creciente y asegurar la adecuada provisión de recursos previsible es evidentemente una nueva ley de vialidad que todos nosotros y el país está esperando desde hace años.

Esa ley, cuya estructura debe ordenar en primer término la vasta serie de disposiciones que se han venido dictando en los últimos tiempos sobre la materia, debe establecer el mecanismo de la financiación caminera, con un sistema tal que asegure en montos adecuados la exclusiva dedicación específica de los fondos a la obra vial y la permanente afluencia de esos recursos.

Si así se hace, el país resolverá el problema que le crea el déficit de su estructura vial, en plazos compatibles con el impulso que debe exigir su futuro desarrollo y se evitará que ese progreso pueda ser retardado o detenido por insuficiencias de nuestras vías de comunicación.

#### Responsabilidad y futuro

El país tiene un gran futuro por delante, los hombres viales, muchos de los cuales estamos hoy reunidos, en esta celebración del "Día del Camino", deseamos asumir nuestra responsabilidad y participar de ese futuro. Nuestra contribución se hace en parte con nuestro trabajo; pero esencialmente con la proyección de nuestra fé inquebrantable, en el papel predominante que el camino tiene, para mejorar la existencia de todos los habitantes del país. Tenemos ese convencimiento y tenemos también confianza porque los hombres que hoy nos dirigen participan de nuestras mismas inquietudes.

Como parte de nuestra celebración del "Día del Camino" queremos destacar el extraordinario éxito que ha tenido la Tribuna Libre organizada por nuestra Asociación los días 28 y 29 del mes pasado en el Centro Argen-

tino de Ingenieros, lo que nos obliga a nuestro reconocimiento a los conductores de los temas tratados y también a todas las instituciones y personalidad que en ella han intervenido.

Señores, finalizo creyendo haber expresado de una manera clara el pensar de la Asociación Argentina de Carreteras sobre la necesidad de contar con una eficiente red de caminos que nos lleve a un mayor desarrollo agropecuario, industrial, educacional, turístico y social. Para ello, estamos seguros que las autoridades encontrarán pronto, la manera de disponer y asegurar los fondos requeridos, en un futuro plan de obras que permita, mucho antes de finalizar este siglo, la recuperación del déficit vial en forma tal, que las futuras generaciones de argentinos puedan disfrutar de la prosperidad y bienestar que les corresponden.

### DEL INGENIERO AGÜERO

Me parece conveniente comenzar las palabras que debo pronunciar ante Uds. recordando una frase de ABRAHAM LINCOLN: "Si primero logramos saber donde estamos y hacia donde nos encaminamos, estaremos en mejores condiciones para juzgar lo que debemos hacer y cómo lo debemos hacer".

El sistema de caminos de un país constituye, como lo sabemos, uno de los factores principales que promueven o retardan el crecimiento económico y el desarrollo. Tanto en sentido restringido como en sentido amplio, dicho sistema tiene también efectos de largo alcance sobre el medio ambiente.

El sentido restringido se refiere a la ubicación del trazado, características geométricas y aspectos estéticos y tiene por meta hacer que cada tramo de camino sea agradable tanto para quienes lo usan como para quienes viven o trabajan dentro de su zona de influencia.

El sentido amplio, reconce que todo aumento de la distancia que un individuo pueda recorrer en forma segura y cómoda, se traduce en una ampliación de su medio ambiente que le ofrece acceso a más personas, acontecimientos, recursos y mercados.

Es por ello entonces, que la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD ante la importancia de esta tarea de construir caminos necesitaba dónde se encontraba para tratar de satisfacer con su acción las necesidades del país.

Es por ello, que hemos intensificado las tareas de Planeamiento, considerando ambos aspectos mencionados anteriormente: el restringido y el amplio, de la relación que existe entre el camino y el medio ambiente.

Al programar, planificar y presupuestar sumas limitadas de dinero para la construcción de obras viales deberán tomarse en cuenta consideraciones de integración nacional. Y es así, como la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD acaba de realizar un análisis extensivo de 110.000 kms. de caminos primarios con el objeto de asignar prioridades, determinar el costo de las obras y el retorno económico de las mismas, en base al tránsito actual y su proyección futura.

Los resultados de este estudio, fueron considerados también con otros factores que no



El administrador general de Vialidad Nacional haciendo uso de la palabra.

pueden ser expresados en términos monetarios como ser: continuidad de la red, factores políticos sociales, consideraciones del medio ambiente, etc. Concretando, en materia de Planeamiento se han llevado a cabo las siguientes medidas:

- a) Relevamiento de la Red para encarar el plan vial 1971-1975;
- b) Remodelación de la Red Nacional;
- c) Implementación en un programa de computación de un modelo matemático para determinar proyección de inversiones mensuales y anuales en un período de cinco (5) años;
- d) Realización del inventario vial;
- e) Incrementación del Control de Cargas.

### REALIZACIONES ULTIMO AÑO

En materia de realizaciones podemos decir que se han construido en el período octubre

1969-octubre 1970 80 obras con una longitud de 2245 kms. incluido puentes y con una inversión de \$ 34.683 millones, mereciéndose destacar las obras: Puentes s/Riachuelo, puentes en la Remodelación de la Avenida General Paz, Ruta 7: Junín-Limito con Santa Fe; Acceso Norte Ramal a Pilar; Moreno-Rodríguez, etc.

Asimismo en materia de Proyectos se han ejecutado proyectos en una longitud de 3557 km. para ser incluidos en el próximo plan 1971-1975 con un presupuesto de \$ 168.000 millones.

Herros hablado de grandes realizaciones, que insumen grandes montos de dinero.

Esto requiere una organización ágil y dinámica; sofisticados sistemas de información y control; el uso creciente de técnicas modernas de administración y gestión, con apoyo de procesamiento electrónico.

Dichos sistemas y técnicas, posibilitan esa

# Este camino desemboca en el Siglo XXI. Y sigue.

**(es de hormigón, naturalmente)**

A esta altura del siglo ya no quedan dudas sobre los caminos de hormigón: son los que duran más. La experiencia universal es coincidente sobre su excepcional comportamiento, registrado sobre miles y miles de km de carreteras y calles, que durante más de 5 décadas han servido ininterrumpidamente todo tipo de tránsito, hasta los más severos y destructivos que identifican al moderno transporte automotor y, sobre suelos de las más diversas características y los climas más dispares.

Con esta valiosa experiencia, y el perfeccionamiento registrado por la tecnología del hormigón y los métodos de proyecto y construcción, se estima que la duración de los futuros pavimentos de este tipo ha de superar al medio siglo, manteniendo inalteradas sus condiciones originales y con un mínimo de conservación, que asegura la fluencia normal del tránsito sin interrupciones.

**Los caminos de hormigón son seguridad y comodidad.**

En este rubro toda ventaja técnica cobra su verdadero significado cuando se alía inseparablemente a la seguridad. Es el caso del hormigón,



Camino Internacional Chile-Argentina

cuyo color claro, que refleja 3 ó 4 veces más luz que los demás pavimentos, destaca nitidamente las siluetas de peatones y vehículos, mejorando notablemente la visibilidad en horas nocturnas. Las cubiertas se adhieren firmemente a la superficie arenosa, seca o húmeda, evitando deslizamientos y posibilitando frenadas rápidas y efectivas.

Los modernos métodos constructivos permiten terminar la superficie con una lisura excepcional, que confiere al tránsito el máximo de comodidad y bienestar.

Seguridad y comodidad son condiciones de carácter permanente. Duran

tanto como el pavimento!

**Los caminos de hormigón son economía.**

Costo de construcción razonable, gastos de conservación mínimos; promedio de vida, 2 veces más que otros pavimentos.

Estas ventajas hacen que los pavimentos de hormigón resulten los de menor costo anual, y que contribuyan al abaratamiento del costo del transporte. Y, además, su iluminación nocturna es mucho más económica.

Evidentemente, el progreso se acelera sobre caminos de hormigón. Y los que se construyen ahora, entrarán triunfalmente en el siglo XXI.

## INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO

San Martín 1137 - Buenos Aires.

**SECCIONALES - CENTRO:** Avda. Gral. Paz 70, 3er. Piso, Local 1, Córdoba - **NORTE:** 25 de Mayo 30, Tucumán - **SUR:** Calle 48 N° 632, La Plata - **DELEGACION BARILOCHE:** C.C57 S. C. de Bariloche - **LITORAL:** San Lorenzo 1047, 1er. Piso, Rosario (Santa Fe) - **CUYO:** Patricias Mendocinas 1071, Mendoza - **SAN JUAN:** Avda. Ignacio de la Roza 194, Oeste, San Juan - **BAHIA BLANCA:** Luis María Drago 23, Bahía Blanca - **CAMPO EXPERIMENTAL:** Edison 453, Martínez, Prov. de Buenos Aires.

agilidad y dinamismo, descentralizando la toma de decisiones.

Este Organismo que es VIALIDAD NACIONAL, con todas las características de operación de una gran empresa, ha evolucionado mucho en este sentido, y tiene programados a breve plazo mayores avances.

Lógicamente esto requiere una mayor especialización de nuestro personal, de nuestros profesionales, de nuestros ejecutivos, a los que asignamos cada vez mayores responsabilidades. Pero somos conscientes de lo mucho que exigimos y de lo poco que retribuimos. Por ejemplo: Que la máxima autoridad de la mitad de nuestros 24 Distritos con presupuestos de miles de millones de pesos, con patrimonios a conservar que llegan al cuarto de billón de pesos no alcanzan a retribuciones de 1.500 pesos nuevos, que sobrestantes en zonas a veces inhóspitas, conduciendo obreros, grandes equipos, materiales, alejados de la sede del Distrito, no sobrepasan los 500 pesos nuevos... y no queremos seguir dando ejemplos, *sino decir que estamos empeñados en buscar soluciones en las cuales estamos trabajando*. Empero, ello no quiere decir que disminuiremos eficiencia, ni mayor dedicación, ni mejor utilización de recursos humanos.

Lamentablemente, en más de una oportunidad se ha confundido el esquema técnico-organizativo con la disponibilidad de recursos y a ello se agrega, la exigüedad de las remuneraciones del personal de Vialidad. Esta mala remuneración afecta la eficiencia de la organización, por cuanto la misma está integrada por personas, pero es válido cualquiera sea el tipo, forma o figura jurídica de la organización.

Ante la falta del personal necesario, la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD ha recurrido a la contratación de trabajos, especialmente por concursos para realizar proyectos y asistencia técnica para la Inspección de las obras. Ello no quiere decir, falta de confianza en el personal de la Casa, muy por el contrario, pero, ante una certificación de trabajos anual del orden de los 75.000 millones de pesos, estimo que es necesario incrementar al máximo las tareas de control de esa inversión, sin que ello signifique una delegación de las atribuciones de VIALIDAD quien es la que decide en última instancia en todos los casos.

Empero a pesar de las dificultades que existen en lo que se refiere a la situación del personal de la Casa, como así también las que surgen por no contar con recursos permanentes, la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, las Empresas Argentinas, los Ingenieros y los obreros han demostrado lo que son capaces de hacer al realizar obras en plazo reducido: caso de la Ruta 9 Campana-San Nicolás, los Puentes de la Avenida General Paz, Las Rutas 40 y 237 en Bariloche, y otras que sería largo enumerar.

En consecuencia, y ante esta demostración de eficiencia que han realizado todos los factores enunciados anteriormente, estimo que coresponde:

1º) Intensificar los esfuerzos para lograr la decisión política de aprobación del



Un aspecto general de los asistentes a la cena.

PLAN VIAL 1971-1975, disponiendo que la diferencia entre los recursos que les son específicos y la necesidad financiera anual, sea cubierta por el presupuesto.

2º) Por su parte, la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD seguirá introduciendo las modificaciones necesarias a su organización actual que les permita operar con agilidad y eficiencia y determinando a su vez, la cantidad de trabajos que encarará con personal propio y la que será necesario recurrir al apoyo de la actividad privada, vale decir, clasificará sus servicios en sustantivos y de apoyo, para estar en condiciones de propiciar un régimen adecuado de remuneraciones.

3º) La DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD, para el momento con este logro de recursos estudiará la manera de mejorar su control administrativo para que el mismo esté a cargo:

a) En lo interno, de sus dependencias naturales;

b) En lo externo, por un sistema de auditorías sin intervención previa, a los efectos, de que la entidad no sea juez y parte.

4º) La DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD propiciará un régimen de remuneraciones que garantice sueldos adecuados, para sus profesionales, técnicos, empleados y obreros, según sea la gravitación de su función.

5º) Sistemas de becas permanentes a los profesionales que quieran perfeccionarse ya sea en el país o en el extranjero.

He enumerado lo que se hizo a grandes rasgos y enunciado lo que queremos hacer, consciente de que la actividad vial nos lleva, por naturaleza, siempre hacia adelante, como queriendo ser la avanzada en esta lucha por el progreso que lleva consigo la integración de los Pueblos.

# Simposio sobre pavimentaciones asfálticas urbanas

La Comisión Permanente del Asfalto realizó con todo éxito durante los días 26 y 27 de noviembre último su Tercer Simposio sobre Pavimentaciones Asfálticas Urbanas, el que se destacó por la asistencia de elevado número de representantes técnicos de las principales municipalidades de nuestro país, de organismos viales nacional y provinciales y de entidades relacionadas con la actividad vial.

En representación de la Asociación asistieron su Presidente el Ingeniero EDGARDO RAMBELLI, quien usó de la palabra en el acto inaugural y los Ingenieros CARLOS J. PRIANTE y JORGE TAYLOR.

Se desarrollaron en este Simposio tres temas: "Diseño", "Construcción" y Control de Pavimentos Urbanos", los que estuvieron a cargo de los Ingenieros JORGE M. LOCKHART, ALBERTO ENRIQUE LANNE Y JULIO C. ZAPICO respectivamente. La Comisión del Asfalto oportunamente publicará un manual con estos tres trabajos y las consideraciones respectivas que se hicieron en este Simposio.

El Presidente de la Comisión, Doctor ALFREDO PINILLA inauguró el Simposio, hablando posteriormente el Ingeniero EDGARDO RAMBELLI, y el Ing. ALBERTO LANNE, quien se refirió a sus aspectos técnicos. En el acto de clausura lo hizo el Vicepresidente 2º de la Comisión, Ingeniero HIFOLITO FERNANDEZ GARCIA.

## DEL PRESIDENTE DE LA COMISION:

El Doctor Pinilla después de dar la bienvenida a los delegados presentes y hacer una reseña de la actividad desarrollada hasta el presente por la Comisión expresó:

"En el aspecto de la construcción de pavimentos urbanos, debemos reconocerlo mucho es lo que queda por hacer y es frecuente ver en nuestras grandes ciudades capitales o en progresistas villas residenciales o industriales, calles no pavimentadas o con calzadas defectuosas, en franco contraste con el progreso edilicio de la zona o con el avance de otras industrias como la automotriz o la electrónica".

"Esta congruencia, del progreso y desarrollo de una actividad en comparación y en desmedro de otras de infraestructura como la pavimentación urbana no es nuevo en nuestro país, tiene ya muchos años y pese al esfuerzo de algunos gobiernos el problema subsiste agudizado, por un parque automotor en expansión constante".

"La calle como el camino o carretera son inversiones retributivas, con un poderoso efecto multiplicador de beneficios para el Estado que debe fomentar y auspiciar su construcción con el aporte de fondos acordes con las necesidades reales del crecimiento de la población y los servicios".

"Es tarea difícil, estimar las necesidades de pavimentación urbana en el país, pero si insistimos, que se requiere tomar medidas urgentes para dar satisfacción a justos pedidos de los vecinos y beneficiar a poblaciones que por su jerarquía edilicia o importancia industrial así lo reclaman".

## El Doctor Pinilla expresó finalmente:

"La Comisión Permanente del Asfalto estima que el buen éxito y la durabilidad de una estructura bituminosa depende fundamentalmente de tres factores que gobiernan su comportamiento en servicio: proyecto, construcción y contralor adecuados. Estos puntos fundamentales en toda obra están tan íntimamente vinculados que todos y cada uno de ellos deben coadyuvar al éxito final".

"Por ello los planes de pavimentación en estudio y los que en el futuro se lleven a cabo deben estar avalados y apoyados por conocimientos técnicos firmes y responsables. Se buscarán así entre las soluciones clásicas y las que tal vez exijan el empleo de mezclas no convencionales con el uso de agregados pétreos locales u otros disonibles que puedan permitir realizar más obras y mejor obra, con la misma inversión pero que estarán respaldadas por una seria experiencia anterior y apoyada en serios estudios tecnológicos".

## DISCURSO DEL INGENIERO RAMBELLI:

En mi carácter de presidente de la Asociación Argentina de Carreteras he sido invitado a decir breves palabras en este acto de apertura de tan oportuno e importante simposio.

Nada me hace tan feliz como el de tener la oportunidad de hablar, ante tan destacada concurrencia de técnicos de obras viales o pavimentaciones en general, pero en este caso mi placer es doble, desde que se me brinda la ocasión de hacerlo en un evento organizado por la Comisión Permanente del Asfalto, institución a la cual le he brindado mi entusiasmo y mayores esfuerzos durante muchos años y de la cual he sido uno de sus fundadores.

Por ello, siento hoy una gran satisfacción y puedo gozar del privilegio de dirigirme a Ustedes y poder expresar mi más íntimo y sincero pensamiento sobre la gran importancia que tiene, para su bienestar y desenvolvimiento, la pavimentación de calles en las zonas urbanizadas en todo el país y sobre todo en el nuestro, que no creo exagerar al decir, que en los últimos años este tipo de obra no ha seguido el ritmo continuado y aún más acelerado que debió imprimirse para estar a tono con la evolución ya alcanzada por los pueblos y ciudades del país, y menor por lo tanto si nuestra meta es la de alcanzar en breve un mayor desarrollo".

En uno de los actos programados por la Asociación Argentina de Carreteras celebrando el Día del Camino, he dicho que en la Argentina actualmente la industria de la construcción de caminos posee una capacidad constructiva que superan los \$ 2.500.000.000 pesos ley, y que hoy el Estado, en todas sus jurisdicciones, invierte en trabajos de esta naturaleza únicamente una cifra que no supera los 1.200.000.000 de pesos ley, es decir, que tenemos una capacidad ociosa resultante de esta situación enorme y que ella representa una fuerte erogación improductiva, que la comunidad debe pagar y que está representada por los costos de los equipos inactivos, los pagos de los créditos que fueron necesarios para adquirirlos y el deterioro y obsolescencia que se produce por el mero transcurrir del tiempo.

Ahora, si a los 1.200.000.000 de pesos ley que se invierten en la construcción de obras camineras en el país, les restamos lo que corresponde a las de carácter nacional y provincial, vemos que el monto que invierten las municipalidades, aun incluyendo la correspondiente

a la Capital Federal, apenas supera los \$ 200.000.000 pesos ley; es decir, que la inversión total en obras de pavimentación urbana sólo les corresponde un 18% del total, cantidad ésta y porcentaje muy pequeño, si pensamos por un momento la cantidad de pueblos y grandes ciudades que hoy la nación tiene.

Por lo tanto, si es verdad que la inversión que hace el país en obras viales es insuficiente para el desarrollo de nuestra inmensa riqueza potencial, la inversión que realizamos en obras de pavimentación urbana, es más deficiente aún y no permite que nuestros municipios brinden la comodidad, bienestar y desde ya tampoco, la facilidad para el propio desenvolvimiento económico de sus pueblos.

El momento actual lo creo oportuno, es necesario inducir a todas las autoridades municipales a encarar de inmediato, obras de este carácter, las empresas constructoras dedicadas a esta especialidad están pasando un momento difícil por falta de contratos; la competencia entre ellas es aguda, su gran equipamiento de maquinarias modernas y de gran rendimiento hace que cotizen precios sumamente bajos lo que permite llevar a cabo realizaciones a costos muy moderados.

Por todo ello, me voy a permitir sugerir a ustedes que al regreso a sus actividades normales, realicen esfuerzos ante las autoridades correspondientes para que sin pérdida de tiempo inicien obras de pavimentación o reconstrucción de modo que la actividad y el transporte en sus respectivas localidades se realice de una manera económica, rápida y comfortable.

Dentro de los tipos de pavimentos que generalmente se utilizan en las zonas urbanas, el asfáltico con la variedad de sus diseños ocupa un lugar de importancia, por ello creo que la programación de este tipo de simposio por parte de la Comisión Permanente del Asfalto ha sido todo un acierto. Proyectar y diseñar obras de pavimentación asfáltica de calles difiere en cierto aspecto de aquellos caminos. Las condiciones ambientales y las exigencias del tránsito son algo distintas y por lo tanto es necesario que ciertos detalles sean tenidos muy en cuenta en su diseño.

Finalizando señores, sólo me resta formular mis más sinceros votos por el éxito de esta reunión y que ella, además del aspecto técnico, sirva de alguna manera a una pronunciada reactivación de las obras de pavimentación de muchas de nuestras ciudades, que tanto lo necesitan y reclaman.

#### DEL INGENIERO FERNANDEZ GARCIA:

El ingeniero Hipólito Fernández García después de destacar el éxito logrado en el Simposio, expreso entre otras cosas:

Este Simposio constituye el comienzo de una nueva actividad a desarrollar dentro de la Comisión Permanente del Asfalto, y hemos seleccionado este tema por considerarlo de indudable actualidad en el país y de necesidad primordial para nuestro desarrollo, por ser la obra de pavimentación, un factor indudable de progreso para todas las zonas urbanas.



El Dr. Alfredo P. Nilla hablando en el acto inaugural. Lo acompañan los Ingresos. Edgardo Ramballi y Federico Rhule.

Queremos recordar en esta exposición, lo expresado hace pocos días en el Centro Argentino de Ingenieros, por el ilustre y capacitado Ingeniero Argentino, Don Pascual Palazzo, en ocasión de recibir el Premio de Ingeniería Argentina.

En esa disertación manifestó su opinión el Ingeniero Palazzo, fundada por cierto en una innegable experiencia y conocimiento del tema, diciendo que la Pavimentación Urbana constituye una especial e importante rama de la Ingeniería, con problemas y soluciones propias, de indudable importancia para el país, en el presente y en el futuro.

Hacemos nuestra esta opinión y agregamos que, dentro de las pavimentaciones urbanas, la aplicación en ellas de los pavimentos asfálticos constituye indudablemente un importante paso de progreso, para nuestro desenvolvimiento social y económico, por las amplias posibilidades que su ejecución significa.

Debemos hacer notar que las últimas estadísticas acreditan para los Estados Unidos de Norte América, un porcentaje superior al 90% para las pavimentaciones asfálticas urbanas de todo el país, circunstancia plenamente justificada por sus indudables cualidades de calidad, eficiencia y economía.

En nuestro caso, la existencia en nuestro medio, de calificadas empresas contratistas, con equipos de construcción modernos y en cantidad suficiente, nos asegura la posibilidad, de llevar a cabo en forma rápida, efectiva y económica, una importantísima obra de pavimentación asfáltica urbana.

La Comisión Permanente del Asfalto formada por los representantes de una singu-

lar potencia industrial, constituida por las Entidades Estatales y Privadas productoras y elaboradoras de productos asfálticos, por la Cámara Argentina de la Construcción, por la Administración General de Vialidad Nacional, por la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, por la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires y laboratorios del Lemit, ha creído servir con la realización de este Simposio, los enormes intereses que representan la mayoría de las Municipalidades del país, presentes en este acto.

Dentro de breve plazo serán repartidas las publicaciones con el detalle de los temas técnicos tratados y las discusiones suscitadas por los mismos.

Tenemos la firme convicción de haber cumplido con nuestro propósito de lograr la divulgación de una importante materia especializada, entre el numeroso personal técnico de todas las Municipalidades del país.

Queremos dejar expresa constancia de nuestro profundo agradecimiento al Señor Administrador General de Vialidad Nacional Ingeniero Roberto M. Agüero por su importante colaboración al proporcionarnos, para poder desarrollar las actividades de este Simposio, todas las magníficas instalaciones de esta Casa, en las que hemos llevado a cabo nuestro cometido.

Agradecemos también a los Ingenieros Lockhart, Lanne y Zapico su colaboración por las importantes exposiciones técnicas, y a los señores representantes de las Municipalidades del país por su presencia en este Simposio, y por la jerarquía que han proporcionado a esta reunión, con su valiosa colaboración.

# Don Impregilo Sollazo tiene algo que nadie tiene y veintitrés cosas más.

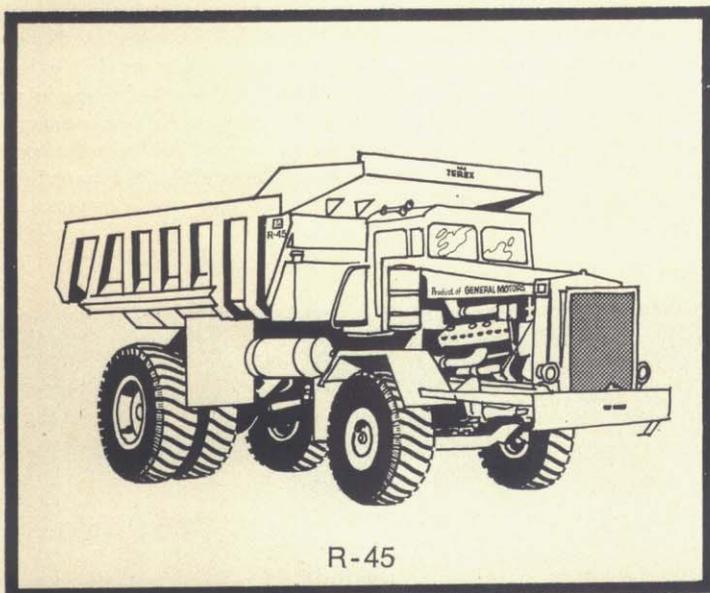
Impregilo Sollazo S.A. trabaja en El Chocón desde el primer momento. Para empezar las obras, recurrió al Departamento Productos Terex de General Motors y compró 17 volquetes de descarga trasera R-45 (cada uno con una capacidad de carga de 45 toneladas). Hace unos días volvió a Terex para llevarse otros seis iguales, (y la obra crece).

Además compró un cargador frontal Terex, modelo 72-81, con balde roquero de 7 m<sup>3</sup> y 465 HP. de potencia.

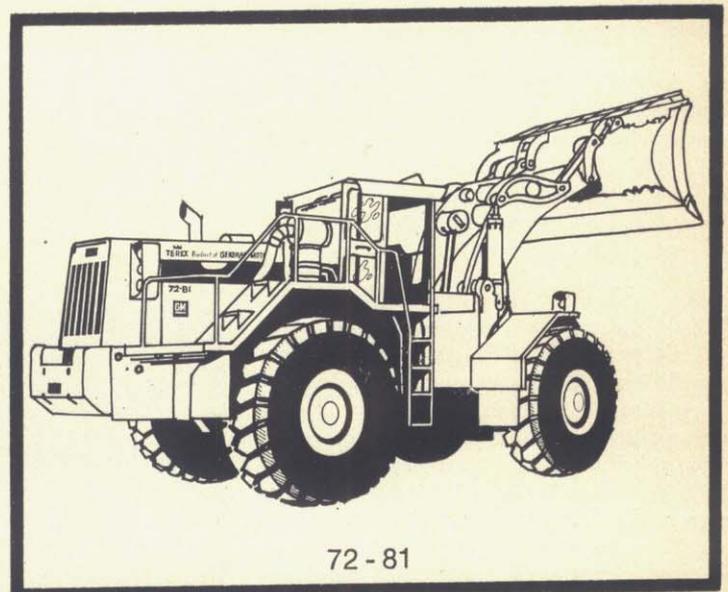
El único que responde a las gigantescas necesidades de El Chocón.

Hidronor S.A. convierte en realidad la obra del siglo.

Impregilo Sollazo S.A. la consolida y acelera con sus 23 volquetes y su nuevo Cargador Frontal Terex, afirmando al mismo tiempo que la calidad Terex es la más sólida que se consigue en todo el mundo.



R-45



72-81

Visite los equipos Terex en la  
Exposición Industrial Británica de Noviembre.



General Motors Argentina S.A.  
Departamento Productos Terex.

# Día de la Construcción

## PRESIDIO EL GENERAL LEVINGSTON EL ACTO CENTRAL

Con la tradicional comida de camaradería servida en los salones de la Sociedad Rural Argentina, celebróse el 17 de noviembre último, el acto central del "Día de la Construcción". La reunión fue presidida por el Jefe del Estado, general de brigada (RE) Roberto Marcelo Levingston y asistieron los ministros de Obras y Servicios Públicos, general de brigada (RE) Oscar Juan Héctor Colombo, y de Economía y Trabajo, doctor Aldo Ferrer; los secretaros de Estado de Obras Públicas y Transporte, capitán de navío (RE) Recaredo E. Vázquez; de la Vivienda, arquitecto Federico M. Ugarte; de Minería, ingeniero José Pascual; de Comunicaciones, general de división (RE) Alberto V. Nieto; de Industria y Comercio Interior, general de división (RE) Oscar Mario Chescotta; de Hacienda, doctor Leonardo Anidjar, y de Energía, ingeniero Jorge Haiek, y otros altos funcionarios nacionales, provinciales y municipales.

El general Levingston fue recibido por los directivos de la Cámara Argentina de la Construcción, encabezados por los ingenieros César M. Polledo y Roberto Marghetti, presidente y vicepresidente, respectivamente, de la institución. También se hallaban presentes los delegados al VII Congreso Interamericano de la Industria de la Construcción y representantes del comercio, la industria y la banca.

Es de destacar, asimismo, la presencia en la cabecera de la mesa, del Presidente y Delegados de la Federación Asiática de la Construcción, que llegaron a nuestro país para asistir a las deliberaciones de la FIIC, encabezados por el señor Harshavadan J. Shah.

En representación de nuestra entidad, asistió su vicepresidente 1º Ing. José M. Raggio.

A los postres hicieron uso de la palabra el presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, ingeniero César M. Polledo y el ministro de Obras y Servicios Públicos, general (RE) Oscar J. H. Colombo.

### Del Ingeniero Polledo

El titular de la C. A. C., tras de señalar que la reunión que anualmente se realiza para festejar el "Día de la Construcción", ha sido tradicionalmente una auténtica expresión de solidaridad entre los empresarios de la construcción de nuestro país, destacó la presencia de los delegados de las Cámaras y Asociaciones de constructores del continente, que participaron del VII Congreso Interamericano de la Industria de la Construcción.

Más adelante el ingeniero Polledo dijo: "Diríase que una de las misiones que cumple la construcción es la de convertir en bienes para la comunidad, todo aquello que la ciencia y la tecnología van produciendo para el progreso del mundo. Y si bien resulta extraordinario el comprobar como han ido mejorando en el mundo las condiciones de vida y como se ha humanizado al mismo tiempo el trabajo, no debemos olvidar que en los últimos años esa ciencia y esa tecnología vienen progresando en forma vertiginosa, y por lo tanto, obligando cada vez más a intensificar la construcción en los países que no quieran quedar rezagados en progreso general".

En la parte final de su discurso el ingeniero Polledo expresó: "Hoy en homenaje a nuestros colegas hermanos, he debido alterar mi costumbre de exponer en esta ocasión los problemas específicos de la construcción argentina. Sin embargo, no quiero dejar de destacar que nuestro Gobierno, por expresión de su ministro de Economía y Trabajo, que hoy nos acompaña en esta fiesta, ha puesto

especial énfasis en el desarrollo de la construcción en el país, como elemento esencial para que la Argentina alcance la grandeza que merece. Compartimos esos conceptos, coincidentes con los nuestros, convencidos que de lograr su concreción, pronto hemos de poder ofrecer al mundo un país de construcción pujante, sinónimo de un país que está empeñado en poner al servicio del bienestar de su pueblo todo cuanto la inteligencia del hombre en el mundo es capaz de concebir".

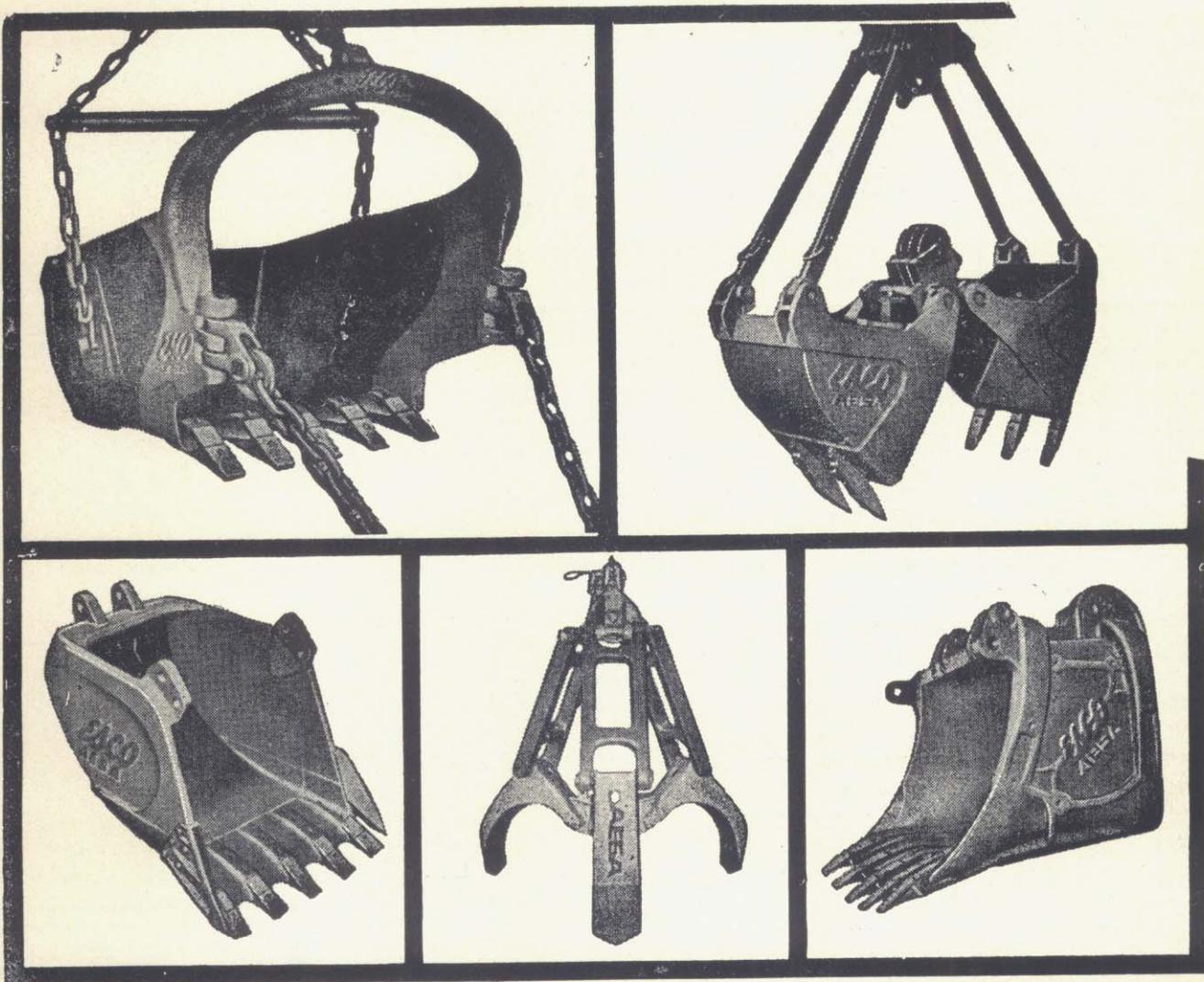
### Palabras del General Colombo

El ministro de Obras y Servicios Públicos, dijo que "Los temas relacionados con la industria de la construcción exceden el simple marco técnico y su raíz es común a nuestro país y a todos los demás países del continente. Su tratamiento es por lo tanto de interés común. Pretendemos realizar nuestros países con grandeza política y proyección continental. Para que esa grandeza sea posible necesitamos una vigorosa estructura económica que nos de potenciación interior. Para conseguir ese fin en los momentos actuales, debemos armonizar el desarrollo político, social y económico, lo que exige la integración de la actividad planificada del poder público, con la iniciativa y cooperación de sectores empresariales privados".

Más adelante, el general Colombo afirmó: "Hemos escuchado hablar habitualmente de oposición entre inversión pública e inversión privada. Consideramos que no sirve la una sin la otra. ¿De qué sirven las fábricas sin los caminos para transportar su producción?, ¿la vivienda sin escuelas para educar a la juventud que las habita?, ¿el desarrollo financiero industrial y comercial sin energía?, ¿sin comunicaciones, sin sanidad, educación ni recreo? Cada uno de estos requerimientos que son propios de una sociedad moderna exige inversiones en obras públicas que serán cada día más necesarias, más complejas y más gravosas para la comunidad que debe afrontarlas. Nuestra sociedad ya ha aprendido que su obra pública debe ser coordinada, adelantándose en lo posible al ritmo de expansión de su economía, como también ha aprendido los peligros de la subordinación absoluta de la obra pública a requerimientos algunas veces extremos de cautela financiera".



El Ing. Polledo haciendo uso de la palabra. De izquierda a derecha: el Ing. Roberto J. S. Servente el Capitán de Navío Recaredo Vázquez, el General de Brigada Roberto M. Levingston, el General Oscar J. Colombo, el Ing. Roberto Marghetti y el Dr. Aldo Ferrer.



## PARA TODAS SUS APLICACIONES EN EXCAVACIONES

# AESA

ACEROS ESPECIALES S. A. I. y C.

Fabrica los famosos CUCCHARONES de: • EXCAVADORAS • ARRASTRE (Dragline)  
• ALMEJAS • RETROEXCAVADORAS.

CON DISEÑO, LICENCIA Y ASISTENCIA TECNICA TOTAL DE  ESCO CORPORATION,  
Oregón, U. S. A.

ENVIE LOS DETALLES DEL CUCCHARON QUE UD. NECESITA

# AESA

Casilla de Correo 19 - T. E. 115 Jesús María - F.C.G.B. Provincia de Córdoba  
OFICINA EN BUENOS AIRES: SARMIENTO 767 - T. E. 49-3651

# Informaciones de Vialidades Provinciales

## Provincia de Corrientes

La Dirección de Vialidad de la provincia de Corrientes en oportunidad de los festejos del "Día del Camino", inauguró las obras que se detallan a continuación. Esta información la reproducimos del número 1 de la revista VIALIDAD de aquella Dirección, cuya reciente aparición comentamos por separado.

Descripción	Longitud	Monto (\$a.)
1 — RUTA 17 — TRAMO: SALADAS - PASO NARANJITO — TIPO DE OBRA: Completamiento Obras Básicas Suelo Seleccionado y Carpeta Asfáltica en caliente .....	21,233 Km.	3.295.000.53
2 — CANALIZACION ARROYO "LAS GARZAS" (MERCEDES) — TIPO DE OBRA: Excavación de un canal abierto .....	6,800 Km.	515.745.34
3 — PAVIMENTACION CIUDAD DE MERCEDES — TIPO DE OBRA: Pavimento de Hº 0,18 m. de espesor .....	36 Cuadras	867.588.87
4 — ACCESO A LA CIUDAD DE MERCEDES — TIPO DE OBRA: Completamiento Obras Básicas y Pavimento Asfáltico ....	3 Km.	208.781.31
5 — ACCESO A LA CIUDAD DE SANTO TOME — Completamiento Obras Básicas y Pavimento Asfáltico .....	4,128 Km.	668.683.53
6 — RECONSTRUCCION Y ENRIPIADO RUTA 33 — TIPO DE OBRA: Reconstrucción Obras Básicas y Construcción de Calzada Enripiada .....	10,175 Km.	132.384.59
7 — CAMINO DEL Km. 89 A CERRUDO CUE — TIPO DE OBRA: Obras Básicas .....	10 Km.	87.326.50
8 — CAMINO DE CURUZU CUATIA A ARROYO SECO — TIPO DE OBRA: Enripiado .....	20 Km.	131.729.47
9 — CAMINO DE SAN COSME A RUTA PROVINCIAL Nº 1 — TIPO DE OBRA: Obras Básicas .....	8,5 Km.	91.329.85
10 — CAMINO DE ACCESO A PLANTA Y.P.F. EN CURUZU CUATIA — TIPO DE OBRA: Enripiado .....	0,55 Km.	17.739.04
11 — CAMINO DE RUTA NACIONAL Nº 12 A COLONIA PANDO — TIPO DE OBRA: Completamiento de Obras Básicas y suelo seleccionado .....	20 Km.	40.667.71
12 — CAMINO DE SALADAS A PAGO DE LOS DESEOS — TIPO DE OBRA: Completamiento Obras Básicas. Suelo Seleccionado y Alcantarillas .....	20 Km.	142.665.84
13 — ALCANTARILLAS EN CAMINO DE MONTE CASEROS A COLONIA FORTUNA .....	14 m.	39.210.87
14 — ALCANTARILLAS EN CAMINO DE ENLACE RUTA PROVINCIAL Nº 37 A RUTA NACIONAL Nº 14 .....	22 m.	125.035.06
15 — ALCANTARILLAS EN EL DEPARTAMENTO DE GOYA .....	30 m.	151.526.87
16 — ALCANTARILLAS EN ARROYO SARANDI Y SARANDICITO DEPARTAMENTO ESQUINA .....	25 m.	125.266.59
17 — ALCANTARILLAS EN ARROYO GONZALEZ DEPARTAMENTO SAN ROQUE .....	15 m.	48.645.95
18 — CONSTRUCCION CORDON CUNETA EN CALLES ITUZAINGO .....	1.250 m.	63.744.53

Total de caminos inaugurados	117,586 Km.
Total de pavimentos urbanos inaugurados	36 Cuadras
Total de canales inaugurados	6.800 Metros
Total de alcantarillas inauguradas	106 Metros
Monto total de Obras inauguradas	\$a. 6.753.072.50

## Nueva Revista Vial

Significativa satisfacción ha provocado en nuestro medio la aparición de la revista VIALIDAD, que la Dirección de Vialidad de la provincia de Corrientes ha comenzado a editar en el mes de setiembre último.

De aparición trimestral y con carácter técnico administrativo, su dirección enfoca los objetivos, que destacamos a continuación:

- Lograr una efectiva comunicación entre todos los profesionales y técnicos viales de la provincia;
- Despertar el interés a los autores por la publicación de trabajos;
- La acumulación de publicaciones permitirá conformar una interesante obra bibliográfica de inestimable valor;
- Presentar una imagen nítida de la Participación, no sólo del punto de vista profesional, sino también en el aspecto social de la provincia.

Auguramos a este nuevo órgano de información vial el mayor de los éxitos y que perdure a través del tiempo como ejemplo gráfico de la actividad vial en la provincia de Corrientes.

# Provincia de Formosa

La Dirección Provincial de Vialidad de Formosa prosigue activamente con su plan de obras en su red provincial, como asimismo con las correspondientes a red nacional que por convenios con la Dirección Nacional de Vialidad tiene a su cargo.

También tiene en marcha un extenso plan de obras por intermedio de consorcios camineros y en estudio una serie de tramos de su red provincial.

A continuación se detallan todas estas obras.

## ESTUDIOS POR CONTRATO

RUTA Nº	DESIGNACION — TRAMO	LONGITUD	CARACTERISTICAS	COSTO PREVISTO	OBSERVACIONES
1	TATANE - MISION LAISHI	32,9	Obras básicas y pavimento bitum.	63.228.—	Terminado
1	MISION LAISHI - COLONIA VILLAFANE	47,4	Obras básicas y pavimento bitum.	163.261.—	Terminado
1	COLONIA VILLAFANE - EL COLORADO	34,8	Obras básicas y pavimento bitum.	121.087.—	Terminado
2	COLONIA PASTORIL - RIACHO HE-HE	40,6	Obras básicas y puentes	80.240.—	Terminado
2	RIACHO HE-HE - LAGUNA BLANCA	35,0	Obras básicas y pavimento bitum.	88.337.—	En ejecución
9	VILLA Km. 213 - BAÑADEROS	45,0	Obras básicas y puente	46.700.—	En ejecución
9	PUERTO VELAZ - EL ALAZAN	45,0	Obras básicas y pavimento bitum.	149.135.—	En ejecución
9	EL ALAZAN - EL COLORADO	45,0	Obras básicas y pavimento bitum.	149.135.—	En ejecución
	IBARRETA — Pavimentación urbana	—	Pavimento de hormigón	55.000.—	En ejecución
	EL COLORADO — Pavimentación urbana	—	Pavimento de hormigón	47.965.—	Terminado
	PIRANE — Pavimentación urbana	—	Pavimento de hormigón	47.635.—	Terminado
	<b>Estudios por Administración</b>				
1	TATANE - HERRADURA	17,0	Obras básicas	9.200.—	Terminado
5	EMPALME RUTA 11 - PAYAGUA	30,0	Obras básicas	31.203.—	Terminado
	ACCESO PUENTE INTERNACIONAL DE GLOFINDA (por convenio con D.N.V.)	2,8	Obras básicas y pavimento bitum.	17.700.—	En ejecución
11	AVENIDAS DE PENETRACION A LA CIUDAD DE FORMOSA (por convenio con D.N.V.)	5,1	Obras básicas y pavimento bitum.	28.000.—	En ejecución

## OBRAS EN EJECUCION

Ruta Nº	DESIGNACION - TRAMO	Long. Km.	CARACTERISTICAS	COSTO PREVISTO	Probable Terminación	RECURSOS
1	Emp. Ruta Nacional Nº 11 - Herradura (Puente)	50 m.	Puente madera s/río Salado	242.409	19/11/70	Provinciales
5	Misión Laishi - Yatai	22,4	O. básicas y alc. HºAº	882.195	26/12/70	Ley 15.274
6	Empalme Ruta Nacional Nº 11 - Frontera	37,2	O. básicas	998.555	27/10/70	Provinciales
9	Puerto Velaz - Colonia Cano	41,8	O. básicas y alc. HºAº	2.085.975	10/ 5/71	Provinciales
9	Bañaderos - Bichaderos - Empalme Ruta Nacional Nº 95	60,5	O. básicas, alc HºAº y un puente madera (50 m.)	3.257.033	12/ 5/72	Ley 505/58
20	El Recreo - Empalme Ruta Provincial Nº 23	23,1	Idem (30 m.)	996.605	18/ 3/72	Provinciales
21	Potrero Norte - Empalme Ruta Provincial Nº 25	45,2	O. básicas y alc. HºAº	1.697.125	26/10/70	Provinciales
23	Palo Santo - Potrero Norte - Bañaderos	60,5	O. básicas, alc. HºAº y 6 puentes (180 m.)	3.809.872	6/ 1/72	Ley 505/58
23	Palo Santo - Riacho Monte Lindo - La Golondrina - Catáneo Cué	77,4	O. básicas, alc. HºAº y 6 puentes (210 m.)	4.311.427	18/ 3/72	Ley 505/58
26	Pozo del Tigre - San Martín Nº 1	—	4 puentes madera (110 m)	207.806	26/11/70	Ley 505/58
—	Sede D.P.V. - Ampliación y refección edificio	—	Varios	108.710	23/ 3/71	Provinciales
—	Construcción de 7 viviendas — Tipo 2D	—	Varios	310.166	7/12/70	Provinciales
—	Construcción 7 viviendas — Ampliación cercos y veredas	—	Varios	26.892	27/12/70	Provinciales
—	Desagües pluviales Zona IV — Formosa	—	Caños y conduct. HºAº	674.241	5/11/70	Ley 186
—	Paviment. Experimental 3 cuadras — Formosa	—	Pavimento bituminoso	94.638	30/12/70	Ley 186
95	Puente carretero sobre río Bermejo y acceso Bav.	1,9	Hº pretens. y pav. bitum.	5.480.267	18/ 8/71	F.I.T.
	<b>CONVENIOS CON LA DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD</b>					
81	Empalme ruta nacional Nº 11 - Puesto Pilagá	33,1	O. básicas y pav. bitum.	13.990.720	25/12/70	Nacionales
81	Puesto Pilagá - Gran Guardia	30,3	O. básicas y pav. bitum.	9.461.298	25/ 2/72	Nacionales
86	Clorinda - Empalme ruta provincial Nº 4	29,1	O. básicas, pav. bitum. y puente HºAº (30 m.)	12.539.071	15/ 1/71	Nacionales
86	Empalme ruta provincial Nº 4 - Laguna Blanca	29,3	O. básicas, pav. bitum. y puente HºAº (30 m.)	8.843.609	8/ 1/72	Nacionales
		519,6	TOTAL \$ Ley 18.188	70.018.614		

## CONSORCIOS CAMINEROS

DESIGNACION	LONGITUD	OBRA	MONTO A INVERTIR	OBSERVACIONES
Puente sobre riacho Formosa C9C9 N9 12	40 metros	Puente madera	120.870,57	Terminada
Acceso a Bco. Marina (29 etapa) C9C9 N9 18	1.345 "	Construcción	38.290,31	En ejecución
El Angelito - Yatai - C9C9 N9 7	15.000 "	Reconstrucción	12.560,—	Terminada
Pavimentación 6 cuadras avenida San Martín (Clorinda)	600 "	Pavim. urbano	19.583,50	En ejecución
Acceso a Mariano Boedo C9C9 N9 15	15.000 "	Construcción	359.883,64	En ejecución
Empalme ruta provincial N9 9 - C. García C9C9 N9 19	15.000 "	Construcción	130.000,—	En ejecución
Empalme La Picadita - Ruta Nacional N9 90	9.000 "	Reconstrucción	80.000,—	En estudio
Loro Cué (Espinillo)	7.500 "	Construcción	60.000,—	A licitar
Acceso a Colonia Campos Azcurra (Ibarreta)	11.000 "	Construcción	120.000,—	En estudio
Potrero Norte Colonia Rodas	15.000 "	Construcción	110.000,—	En estudio
Bolsón Grande y B. Chico (Clorinda)	9.500 "	Construcción	42.000,—	En estudio
Villa Dos Trece (acceso Colonia)	5.000 "	Construcción	115.000,—	En estudio
Empalme ruta N9 9 - Kilómetro 128 N.R.B.	4.000 "	Construcción	18.000,—	A licitar
Lag. Gallo - Salvación C9C9 N9 7	26.500 "	Reconstrucción	47.500,—	Terminada
Misión Laishi - Yatai	20.000 "	Construcción	809.286,55	En ejecución
Acceso a I.N.T.A - El Colorado	1.000 "	Construcción	262.026,51	Terminada
Villa Dos Trece (Lotes 97/119 al 89/127)	3.650 "	Construcción	1.612,90	Terminada
Empalme ruta N9 90 - La Blanca C9C9 N9 14	4.150 "	Construcción	54.103,66	Terminada
Bolsón Gran y Bolsón Chico - El Porteño	12.450 "	Construcción	3.378,57	Rescindida
Empalme colonia Tajherrey - Ruta 86	6.650 "	Construcción	39.377,32	Terminada
Plan Vial Municipal (conservación a contratar)	—	Conservación	26.083,38	En ejecución
Empalme ruta provincial N9 24 - La Soledad	9.500 "	Construcción	74.704,80	Iniciada
Acceso a Banco Marina, primera etapa	840 "	Construcción	26.303,35	En ejecución
Empalme ruta nacional N9 81, Escuela N9 139	3.000 "	Construcción	30.000,—	A licitar
Pampa Villanueva - El Colorado	4.000 "	Reconstrucción	10.000,—	A licitar
Villafañe - La Picadita C9C9 N9 20	26.000 "	Construcción	260.000,—	En ejecución
Plan Vial Municipal (construcción contratada)	160.000 "	Construcción	24.490,—	En ejecución
La Primavera - Empalme ruta provincial N9 2	24.000 "	Reconstrucción	25.000,—	A licitar
Acceso pavimentado Frigorífico Fsa.	1.950 "	Construcción	70.000,—	A iniciarse
<b>TOTAL :</b>			<b>2.990.055,15</b>	

## Provincia de Mendoza

La provincia de Mendoza, por intermedio de su Dirección Provincial de Vialidad, ha dado a conocer la nómina de obras que tiene en ejecución y en estudio en el presente año, como asimismo las obras finalizadas en el período octubre 1969 a octubre 1970.

A continuación se transcribe el resumen de esta actividad vial como el detalle de las obras por contrato terminadas, en ejecución, a iniciar y las actualmente en estudio.

### ESTADO DE LA RED PROVINCIAL AL 5/10/70

Caminos Pavimentados .....	1.326,9 kmts.
Caminos Mejorados .....	2.140,8 "
Caminos de Tierra .....	5.270,0 "
<b>TOTAL .....</b>	<b>8.737,7 "</b>

#### OBRAS TERMINADAS EN 1970

19 Obras con 89,3 kmts. de pavimento .....	10.786
3 Obras con 61,8 kmts. de enripiado .....	366
4 Puente de hormigón .....	601
6 Pavimentos Municipales con 288 cuadras .....	821
<b>TOTAL .....</b>	<b>12.574</b>

### OBRAS EN CONSTRUCCION

(MILES \$)

23 Obras con 134,6 kmts de pavimento .....	10.523
4 Obras con 240 kmts. de enripiado .....	506
2 Puentes de Hormigón .....	483
4 Pavimentos Municipales con 160 cuadras .....	500
<b>TOTAL .....</b>	<b>12.012</b>

#### OBRAS A INICIAR

(MILES \$)

4 Pavimentos Municipales con 330 cuadras .....	1.873
7 Obras con 56,0 kmts. de pavimento .....	8.360
7 Obras con 94,7 kmts. de enripiado .....	387
<b>TOTAL .....</b>	<b>10.620</b>

**RESUMEN DE LA ACTIVIDAD VIAL AÑO 1970**

ETAPAS TIPO DE OBRAS	OBRAS TERMINADAS			OBRAS EN CONSTRUCCION			OBRAS A INICIAR		
	Cantidad	Kmts.	Presupuesto (miles \$)	Cantidad	Kmts.	Presupuesto (miles \$)	Cantidad	Kmts.	Presupuesto (miles \$)
Pavimentos .....	19	89,3	10.786	23	134,6	10.523	7	56	8.360
Enripiados .....	3	61,8	366	4	240	506	7	94,7	387
Puente de Hormigón .....	4	—	601	2	—	483	—	—	—
Pavimentos Municipales ....	6	28,8	820	4	16,0	500	4	33,0	1.873
<b>TOTALES .....</b>	<b>32</b>	<b>179,9</b>	<b>12.573</b>	<b>33</b>	<b>390,6</b>	<b>12.012</b>	<b>18</b>	<b>183,7</b>	<b>10.620</b>

**OBRAS POR CONTRATO TERMINADAS**

DE NOMINACION DE LA OBRA	Long. Km.	TIPO DE OBRA	Presupuesto Total Pesos Ley 18.188
Acceso Sud Oeste 1er. tramo Godoy Cruz - La Puntilla .....	5,1	Pavimento asfáltico. Tipo triple ancho calzada 7,20 m y hormigón 14 m .....	1.490.000
Mejora Progresiva Luján - Dique Cipolletti - Destilería Y.P.F. Rutas Prov. Nº 82 y 87 .....	12,2	Pavimento tipo tratamiento triple de 7,20 m ancho de calzada	1.380.000
Puente sobre Arroyo Carrizal .....	—	Puente de Hº .....	183.000
Puente Arroyo El Salto Potrerillos .....	—	Puente de hormigón de 15 m de luz y ancho de calzada de 7,20 metros .....	170.000
Acceso a la ciudad de Lavalle por ruta Lavalle - Jacolí y Puente s/Arroyo Tulumaya .....	1,9	Pavimento asfáltico mezcla en camino .....	245.800
Superestructura Circuito Cerro de la Gloria - El Challao ....	—	Pavimento asfáltico mezcla en camino .....	458.548
Pavimento Asfáltico Circuito calles 7 - 10 - C y 2 .....	—	Pavimento asfáltico .....	385.170
Ensanche coronamiento Dique Papagallos .....	—	Ensanche y coronamiento 9,00 m a.c. 7,00 m y dos veredas 0,60 m c/u y dos barandas de piedra 0,40 m c/u. ..	165.828
Camino La Puntilla - Blanco Encalada .....	13,4	Pavimento tipo asfáltico triple; ancho calzada 7,20 m ....	4.070.000
Pavimento Asfáltico Carril Retamo R. Prov. Nº 60 .....	16,7	Pavimento asfáltico tipo triple .....	1.890.000
<b>TOTALES .....</b>	<b>49,3</b>		<b>10.438.346</b>

**OBRAS POR CONTRATO — (A Iniciar)**

DESIGNACION DE LA OBRA	Long. Km.	TIPO DE OBRA	Presupuesto Total Pesos Ley 18.188
Mejora progresiva calles Guardia Vieja - Bernardo Ortiz - Sáenz Peña .....	12,5	Pavimento asfáltico .....	600.000
Mejora progresiva tramo Media Luna - Cacheuta .....	5	Pavimento hormigón .....	4.000.000
Pavimento asfáltico Chapanay - Monte Caseros - San Martín ..	9	Pavimento asfáltico .....	800.000
Pavimento camino que une Dique Galileo Vitale en 25 de Mayo c/ruta 144 - Cuadro Benegas .....	10	Pavimento asfáltico .....	2.000.000
<b>TOTALES .....</b>	<b>36,5</b>		<b>7.400.000</b>

**OBRAS POR CONTRATO EN CONSTRUCCION**

DE NOMINACION DE LA OBRA	Long. Km.	TIPO DE OBRA	Presupuesto Total Pesos Ley 18.188
Camino: Manzano Histórico - Ruta Provincial Nº 94 - Departamento Tunuyán .....	23,3	Tratamiento tipo triple; ancho de calzada 7,20 m .....	2.170.000
Mejoramiento progresivo tramo Blanco Encalada Medio Luna ..	11,3	Mejora progresiva pavimento asfáltico, ancho de calzada 7,20 mstros .....	3.070.000
Pavimentación calle Libertador Gral. San Martín desde F. L. Beltrán hasta Gral. Acha - Lavalle .....	7	Pavimento asfáltico .....	748.065
Avda. Libertador San Martín - Ciudad Mendoza .....	1,3	Ensanche y mejora pavimento asfáltico .....	202.694
Obra acceso a la Terminal de Omnibus y tramo correspondiente a Avda. Costanera Este y Oeste .....	1,4	Pavimento de hormigón .....	1.353.628
Construcción túnel en Cacheuta .....	0,260	Pavimento asfáltico ancho de calzada 7,20 m; longitud aproximada 260 m. Altura 3,20 m. Vereda ambos costados de 1,20 m de ancho .....	86.284
Puente sobre descargador Dique Papagallos .....	—	Puente de Hº Aº tiene una luz de 12 m y ancho de calzada de 10 m y guardarrueda de 0,70 m c/u. ....	146.320
<b>TOTALES .....</b>	<b>44,6</b>		<b>8.556.991</b>

**OBRAS POR CONTRATO — (En Estudio)**

DESIGNACION DE LA OBRA	Long. Km.	TIPO DE OBRA	Presupuesto Total Pesos Ley 18.188
R. P. Nº 60 tramo Barriales - Río Mendoza y su prolongación hasta R. P. Nº 2 calle Maza Maipú .....	18	Pavimento asfáltico .....	5.000.000
Ruta Provincial Nº 1 tramo R. Peña R. P. Nº 24 por calle Tapón Moyano y Tirasso .....	9	Pavimento asfáltico .....	1.500.000
Unión R. N. Nº 7 con Ruta Nº 40 Sur y Acceso S.O. ....	14,7	Pavimento asfáltico .....	5.000.000
Enlace Acceso Cerro de la Gloria .....	1,5	Pavimento asfáltico .....	500.000
R. P. Nº 97 - Campo Los Andes - Dique Valle de Uco .....	4,0	Pavimento asfáltico .....	300.000
<b>TOTALES .....</b>	<b>47,2</b>		<b>12.300.000</b>

# Provincia de Santiago del Estero

La Dirección Provincial de Vialidad de Santiago del Estero pondrá en ejecución a partir de 1971 un extenso plan de obras de cinco años. A continuación se transcribe el detalle de estas obras correspondientes a la red que se financia con fondos provinciales, que nos elevara la mencionada Repartición.

O B R A	Km.	C A R A C T E R I S T I C A S	PRESUPUESTO
Cº La Cuchilla-Simbolar-La Cañada y Santa Elena a Simbolar	44	Obra básica sub-base y base estabilizada y trat. bit. doble	4.869.459
Cº ampliación pista aterrizaje acceso y calles internas	0,9	Obra básica sub-base y base estabilizada y trat. bit. triple	827.914
Cº Santa Catalina-Estación La Punta	34	Reconstrucción base estabilizada, bacheo y trat. bit. doble	1.498.442
Cº Yuchán-Quimilí, tramo Km. 31,5 a Quimilí	29	Obra básica sub-base, suelo cal, base estabilizada y trat. doble	3.859.360
Cº Nueva Esperanza-Santo Domingo	20	Obra básica y enripiado	300.000
kemodulación y ampliación de Taller de Vialidad	—	Piso de horm. taller y depósito, fosa de engrase y lavadero	200.000
Pavimentación Av. Alte. Brown de Ruta 64 a Av. Belgrano Norte por 9º Pasaje	1,3	Obra básica y calzada de hormigón	390.685
Acceso Norte a Dique Frontal Río Hondo	3,5	Obra básica, base estabilizada, trat. bituminoso doble	310.000
Cº Choya-Estación La Punta	14	Obra básica, base estabilizada granular y trat. bit. doble	879.209
Cº Choya-Frías (primer tramo)	9,5	Obra básica sub-base, base estab. gran. cal y trat. bit. doble	1.323.961
Cº Choya-Frías (segundo tramo)	10	Obra básica sub-base, base estab. gran. cal y trat. bit. doble	1.222.569
Cº Choya-Frías (tercer tramo)	9,8	Obra básica sub-base, base estab. gran. cal y trat. bit. doble	1.125.573
Cº Termas-Límite con Tucumán (primer tramo)	15	Obra básica, base estabilizada con imprimación reforzada	882.929
Cº Termas-Límite con Tucumán (segundo tramo)	13	Obra básica, base estabilizada con imprimación reforzada	796.889
Cº Vinará-El Charco	19	Obra básica y base estabilizada	928.071
Acceso Aeropuerto Mal Paso-Ruta Nacional Nº 9	5,8	Obra básica, base estabilizada y tratamiento doble	901.918
Cº El Charco-Isca Yacu	24,7	Obra básica y base estabilizada	1.398.407
Cº Añatuya-Tacañitas	30	Obra básica	1.556.526
Cº Tacañitas-Averías	20	Obra básica	938.475
Cº Averías-Bandera	25,3	Obra básica	1.169.926
Pavimentación avenida Sáenz Peña a avenida Aguirre	0,925	Obra básica y calzada de hormigón simple	317.026
Pavimentación avenida Alie. Brown a Club de Cazadores	1,810	Obra básica, base estabilizada y tratamiento doble	65.813
Cº Aeropuerto Mal Paso-Dique Los Quiroga	12,5	Tratamiento bituminoso doble	151.000
Cº Loreto al Puente La Dormida (primer tramo)	10	Obra básica, sub-base y base estab. y tratamiento doble	1.528.000
Cº Loreto al Puente La Dormida (segundo tramo)	9	Obra básica, sub-base y base estab. y tratamiento doble	1.147.300
Puente sobre el río Dulce en La Dormida	0,175	Hormigón armado	1.800.000
Cº Laprida-La Punta	22	Reacondicionamiento de base estab. y tratamiento doble	1.500.000
Cº Laprida-Loreto	35	Reacondicionamiento de base estab. y tratamiento doble	2.380.000
Cº El Cruce Santo Domingo y acceso al Parque Industrial C.R.D. por ruta Nº 51	18	Obra básica, sub-base, base estab. y tratamiento doble	1.970.000
Puente sobre el canal de La Cuarteada-Camino Clodomira-La Aurora	—	Hormigón armado	45.000
Cº La Banda-San Carlos, ex ruta Nº 34	3,7	Reacondicionamiento de base estab. y tratamiento doble	200.000
Cº Añatuya a Los Juries (primer tramo)	35	Obra básica y base estabilizada	1.500.000
Cº Añatuya a Los Juries (segundo tramo)	35	Obra básica y base estabilizada	1.500.000
Cº Pinto-Bandera	67,5	Obra básica	1.500.000
Cº Quimilí-Otumpa	40	Obra básica	2.560.000
Cº Las Junías-Villa Guasayán	12	Obra básica y estabilizada	1.400.000
Cº Sachayoj-Pampa de Los Guanacos	48	Obra básica	2.160.000
Cº Ruta Nacional Nº 9 Totorá Pampa-Estación Atamisqui	21	Obra básica y base estabilizada	2.300.000
Cº Ruta Nº 2-Amamá	49	Obra básica y base estabilizada	2.200.000
Cº Amamá-Tintina	50	Obra básica y base estabilizada	2.250.000
Cº Otumpa-Sachayoj (primer tramo)	30	Obra básica y base estabilizada granular	1.350.000
Cº Otumpa-Sachayoj (segundo tramo)	30	Obra básica y base estabilizada granular	1.350.000
Cº Otumpa-Sachayoj (tercer tramo)	35	Obra básica y base estabilizada granular	1.570.000
Cº Km 30 al dique Figueroa p/margen derecha canal Encausador	37	Obra básica y base estabilizada	2.590.000
Cº dique Figueroa al lím. con Salta por banquina Canal Matriz Río Salado	180	Obra básica y base estabilizada	7.200.000
Señalización aeropuerto-Ruta Nacional Nº 9, pista aterrizaje y bocacalle ciudad capital	—	Horizontal y vertical con pintura reflectante	160.000
Arquitectura, urbanización y señalización vial	—		500.000
Modificación de obra	—		500.000
Variaciones de precios	—		1.200.000
Deudas atrasadas, mayores costos, amortización y gastos generales ley nacional 15.285	—		442.965
<b>OBRAS EN LA ZONA DE RIECO, PROYECTO RIO DULCE:</b>			
Cº Ruta Nº 1 — Santo Domingo-Colonia Pinto	21	Obra básica y base estabilizada	1.700.000
Cº Estación Beltrán-Villa Robles	14	Obra básica y base estabilizada	980.000
Cº Taco Pujio-Ruta Nº 79 (Milí-Co'lonia Pinto)	21	Obra básica y base estabilizada	1.600.000
Cº Estación Beltrán-Los Arias	12	Obra básica y base estabilizada	950.000
Cº Fernández-Estación Robles	35	Obra básica y base estabilizada	2.000.000
Cº Lomitas-Fernández	6	Obra básica y base estabilizada	450.000
Cº Estación Beltrán-Janta (Unión Ruta 34 a 57)	11	Obra básica y base estabilizada	900.000
Cº Estación Beltrán-Tramo 28 (Unión Ruta 34 y 57) por Refugio	12	Obra básica y base estabilizada	950.000
Cº Ruta Nº 5-Nueva Líbano	5	Obra básica y base estabilizada	400.000
Cº La Capilla-San Esteban	12	Obra básica y base estabilizada	900.000
Cº Clodorima-Tacayoj	15	Obra básica y base estabilizada	1.200.000
Cº Simbolar-Intersección Ruta Nº 5	8	Obra básica y base estabilizada	600.000
Cº El Aibe-Clodomira	18	Obra básica y base estabilizada	1.400.000
Cº Clodomira-Negra Muerta	7	Obra básica y base estabilizada	550.000
Cº Maco-Intersección Ruta Nº 29 (Ruta Nº 26)	3	Obra básica y base estabilizada	250.000
Cº Chumilí-Maco (prolongación calle Independencia)	7	Obra básica y base estabilizada	550.000
Cº Ruta Nº 9 — en Ayuchí — Canal San Martín	3	Obra básica y base estabilizada	250.000
Cº Simbol-Villa Silipica	9	Obra básica y base estabilizada	700.000
Cº La Abrita-Manogasta	15	Obra básica y base estabilizada	1.200.000
Cº El Aibe-La Granja	11	Obra básica y base estabilizada	900.000
Cº Ruta Nº 9-Estación Ezcurra	2	Obra básica y base estabilizada	140.000

T O T A L : 89.287.417

# El Sistema Nacional de Autopistas

Por el Ing. MARCELO J. ALVAREZ

Este trabajo fue presentado por el Ing. Alvarez en las Segundas Jornadas Argentinas de la Cuenca del Plata, celebradas en la ciudad de Santa Fe, los días 3, 4 y 5 de setiembre último.

1. — Ya en otros trabajos (1) (2) nos hemos ocupado de señalar las características del sistema vial argentino con especial referencia al sector comprendido en la Cuenca del Plata, haciendo también hincapié en la necesidad de planificar la futura red de autopistas argentinas para que la construcción de estas obras, de por sí muy onerosas y de alto tecnicismo, no surja a impulso de factores emocionales o de valoración localista y se ajuste a las reales perspectivas socio-económicas del país.

Nuestro esfuerzo se ha circunscripto a las autopistas rurales, que formarán el sistema motor de la infraestructura terrestre, ya que las de carácter urbano o suburbano deben responder a los problemas especiales que plantean los grandes centros poblados y por ello requieren un tratamiento parcializado, con soluciones a veces muy diferentes entre sí.

2. — El progresivo desarrollo de la industria automotriz y el crecimiento sostenido de la economía nacional proveen los medios para satisfacer un mercado interno cuya demanda se mantiene a un ritmo sostenido mucho mayor que la evolución demográfica del país.

El número de vehículos por cada mil habitantes en Argentina pasó de 36 en 1958 a 62 en 1964 y casi 90 en la actualidad, superando los índices de España y acercándose a los de Francia e Italia. Es decir que en diez años se ha triplicado la relación vehículo-habitante, con respecto a los valores observados hasta antes de 1958, año en que se instituye el régimen de promoción de la industria automotriz, permitiéndonos alcanzar niveles de producción muy superiores a otros países de América y Europa.

Por otra parte, la composición del tránsito en las rutas de mayor movimiento ha experimentado la siguiente variación: en 1948 se contaba el 25 % de automóviles, 5 % ómnibus y 70 % camiones de variadas características. En 1958 las cifras son: 42 % automóviles, 8 % ómnibus y 50 % camiones varios. En 1969: 62 % automóviles, 10 % ómnibus y 28 % camiones, pudiendo preverse para 1980 la siguiente distribución de vehículos: 73 % automotores, 8 % ómnibus y 19 % camiones, valores que se aproximan a los de países con alto índice de desarrollo.

Como el tránsito automotor crece a un ritmo sostenido de un 7 % anual acumulado, se infiere que para fines de la presente década se habrá duplicado y en aquellos caminos cuyo volumen diario varía entre 4000 y 6000 vehículos, se alcanzarán cifras de 8000 a 12000 vehículos diarios, que se elevarán muchísimo más por cualquier razón circunstancial y especialmente en los accesos de las

grandes ciudades. Y como la capacidad de nuestros principales caminos permanece inmutable, antes bien, se va reduciendo por el aumento de las polibaciones, establecimientos aleatorios y otros factores habrá de alcanzarse un alto grado de saturación que traerá aparejado mayor número de accidentes, demoras e inconvenientes de toda índole debido a que el 81 % de éste tránsito lo formarán automóviles y ómnibus con un alto grado de movilidad frente al andar más pausado de los grandes camiones de transporte.

3. — Estas perspectivas poco halagüeñas en un plazo no mayor de 10 años y que tanto daño ocasionarán a la economía general del país, donde el transporte carretero, constituye un factor de principalísima importancia — además de disminuir la imagen de un turismo atractivo — avalan nuestra insistencia para que la Argentina encare con decisión y en forma acelerada el mejoramiento sustancial de su infraestructura terrestre, proyectando desde ya el sistema nacional de autopistas como única respuesta nacional a tan grave problema y continuando sin pausa la tarea que en cierto modo ya fué iniciada con esfuerzos aislados.

Que este hecho no es ninguna fantasía lo revela la construcción creciente de autopistas en todos los países del mundo, más o menos adelantados. Sin entrar a considerar a USA cuyo sistema interestatal comprende más de 60.000 km. de autopistas, el 80 % de las cuales ya está terminado, ni a países de economía avanzada de Europa que están vinculando los sistemas nacionales para formar el sistema europeo de autopistas, nos limitaremos a citar dos ejemplos: ESPAÑA, que ha previsto un sistema nacional de autopistas de 3.000 km. de longitud, en principio de ejecución y MEXICO que en la actualidad tiene más de 600 km. construidos. Frente a ellos la ARGENTINA, con tantos o mayores recursos naturales, económicos y humanos, solo contabiliza unos 93 km. de autopistas principalmente urbanas, que fueron construídas entre 1940 y 1966 (de las cuales el 81 % corresponde al área próxima a la Capital Federal) y los 153 km. de la Autopista Santa Fe - Rosario, iniciada a mediados de 1966.

4. — La programación del sistema nacional de autopistas debe cubrir una región de nuestro país incluída casi totalmente en el sector argentino de la Cuenca del Plata: Provincia de Buenos Aires y el conurbano de la Capital Federal; Provincia de Santa Fe, Córdoba y parte de Cuyo. Esta región totaliza el 35 % de la superficie del país, concentra un 77 % de su población; el 62 % de las explotaciones agrarias; el 80 % de la potencia eléctrica instalada; el 90 % de los establecimientos industriales y el 88 % de los automotores. Incluye además los principales puertos, las

ciudades más importantes y la mayoría de los caminos nacionales que participan del Sistema Panamericano de Carreteras. Por otro lado, la mayor parte del transporte automotor tiene origen y destino en sus centros urbanos y productores y sus caminos alcanzan los volúmenes de tránsito más altos del país.

Al Norte y Sur de ésta región, Argentina tiene dos zonas de mucho menor desarrollo que también requieren el mejoramiento de la red vial para conformar sus reales necesidades. Los programas actuales de la Nación y las Provincias, contemplan tales reclamos y la permanente acción de los organismos viales competentes están realizando una tarea sin pausa que va transformando sus perspectivas actuales.

En el área central ya mencionada, se han realizado obras de mejoramiento en las rutas existentes, pero como tales trabajos no modifican sustancialmente el trazado básico se mantienen invariables los defectos primitivos del sistema y con ello no se logran los beneficios compatibles con las grandes inversiones realizadas, lo que se hará más evidente a medida que transcurra el tiempo y aumente la circulación.

Un sistema moderno de autopistas es la única respuesta lógica y los gastos que demandan su realización serán retribuidos con creces por las ventajas obtenidas.

5. — Los beneficios que derivan de la construcción de autopistas pueden clasificarse en dos grandes grupos que detallamos brevemente:

## DIRECTOS

Para los vehículos que circulan por una autopista en comparación con un camino convencional:

a) Menor costo operativo, que depende mucho de las condiciones físicas y geométricas de los caminos y que se mide por un menor gasto de combustible, lubricante, cubiertas, reparaciones, mantenimiento, etc.

b) Ahorro de tiempo, porque en las autopistas el promedio de velocidad es mucho más elevado.

c) Disminución de los accidentes. Se calcula que en las autopistas la tasa de accidentes se reducen en más de un 50 %.

d) Aumento del confort.

## INDIRECTOS.

a) Modificación del espacio económico transformando zonas agrícolas en zonas urbanizables.

b) Influencia sobre la actividad industrial estimulando nuevas áreas por la mayor facilidad de comunicación con las zonas productoras de materias primas y de consumo.

c) Contribución decisiva al desarrollo del turismo.

d) Defensa nacional, facilitando el desplazamiento de tropas y equipos en caso de conmociones que afecten la seguridad del país.

e) Reactivación del intercambio comercial.

f) Aumento del valor de los terrenos especialmente en la zona de influencia de los accesos.

g) Mayores ingresos fiscales.

h) Vinculación efectiva con otros sistemas de transporte: aeropuertos, ferrocarriles, puertos, etc.

i) Mejor control del usuario por la menor cantidad de accesos.

La sola mención de las ventajas señaladas asegura el concepto de economicidad derivado de la construcción de las autopistas, justificando el criterio americano que, en general, los beneficios emergentes de estas obras pueden igualar los costos de inversión en períodos tan cortos como diez años.

6. — El sistema nacional tiene ya una base realizada: La Autopista Santa Fe - Rosario próxima a ser habilitada.

Debe programarse sin demora toda la estructura básica del sistema, definir prioridades y proceder a construir los sectores más urgentes, resolviendo con imaginación los problemas técnicos y financieros. El país cuenta ahora con una legislación que facilita la concurrencia de la actividad privada en la realización de estas obras y debe aprovecharla.

La formulación de un sistema de autopistas que responda a las necesidades económicas, sociales, políticas y a la preservación de la integridad territorial del país, responde a las mismas urgencias que hace más de treinta años, llevaron a planificar los sistemas nacional y provinciales de carreteras, cuando el tránsito de la década 1930 - 1940 aparecía apenas como un acontecimiento singular donde nada hacía presumir la tremenda importancia de su desarrollo futuro.

Los países de la Cuenca del Plata carecen de una infraestructura de avanzada, en parte atendible por la falta de recursos y motivos que lo justifican, pero en algunas regiones se están dando las condiciones básicas necesarias para impulsar decididamente la construcción de autopistas, vinculándolas a los alimentadores viales secundarios.

En ARGENTINA algunos hechos ocurridos en los últimos años, parecen dar la pauta de un cambio de orientación favorable a la realización de estas obras.

Así tenemos:

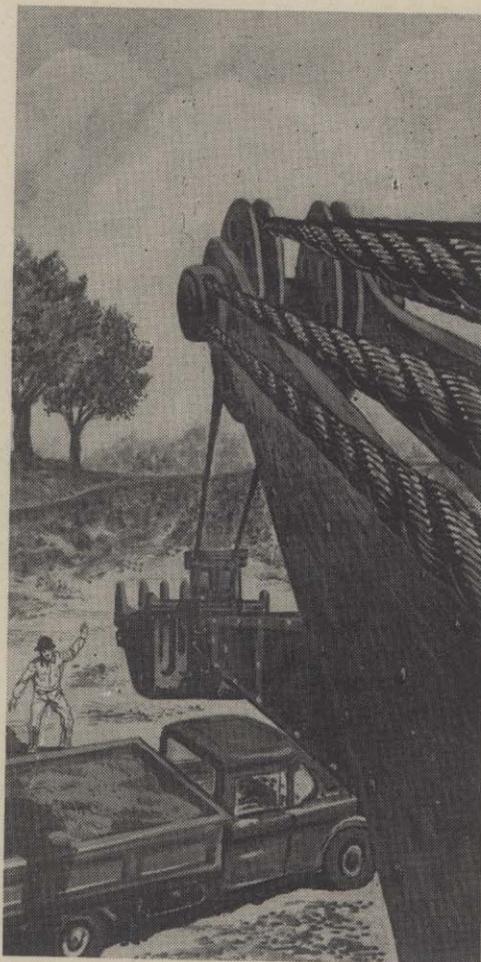
a) Construcción de la Autopista Santa Fe - Rosario de 153 km. de longitud, próxima a ser habilitada.

b) Prolongación del Acceso Norte de la Capital Federal desde Garín hasta Campana. (50 km.).

c) Anuncios reiterados por organismos nacionales referente a la licitación de la Autopista Rosario - San Nicolás (60 km.); La Plata - Capital Federal (56 km.) y el estudio de un camino con doble calzada entre Campana y San Nicolás (150 km.), al que seguiría su construcción inmediata.

d) Noticias periodísticas referentes al

## CABLES DE ACERO CONDOR



Establecimientos Metalúrgicos  
**SANTA ROSA**  
SOCIEDAD ANONIMA

Alsina 671 Tel. 33-4521/9 y 34-7591/9 Buenos Aires

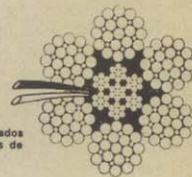
### en obras viales



Los Cables de Acero **CONDOR** fabricados especialmente para excavadoras, topadoras y zanjadoras, están presentes en la construcción de la red caminera argentina.

De máximo rendimiento por su gran flexibilidad y resistencia a la tracción, al aplastamiento, al desgaste y a la oxidación, son los preferidos por los técnicos para equipar la maquinaria vial.

1000 promociones publicitarias



Los tiras plásticos de color, colocados en su interior identifican a los Cables de Acero "CONDOR".

proyecto de un sistema nacional de autopistas cuyo eje troncal sería la línea Santa Fe - Rosario - Capital Federal, con vinculaciones a otras grandes ciudades, con un total de 1.200 km. que representa el 3 % de la red nacional de caminos.

e) Noticias referentes a la Autopista Córdoba - Litoral, cuyo estudio de factibilidad ha sido incluido en el programa anual de trabajos del Consejo Federal de Inversiones para el presente año 1970.

Todos estos hechos aislados pueden concurrir a formar un conjunto armónico base de la planificación del sistema general que posibilite el estudio posterior del plan financiero y la programación de su construcción dentro de la década presente, devolviendo de este modo a la Argentina el liderazgo que en materia de caminos ostentó en el pasado.

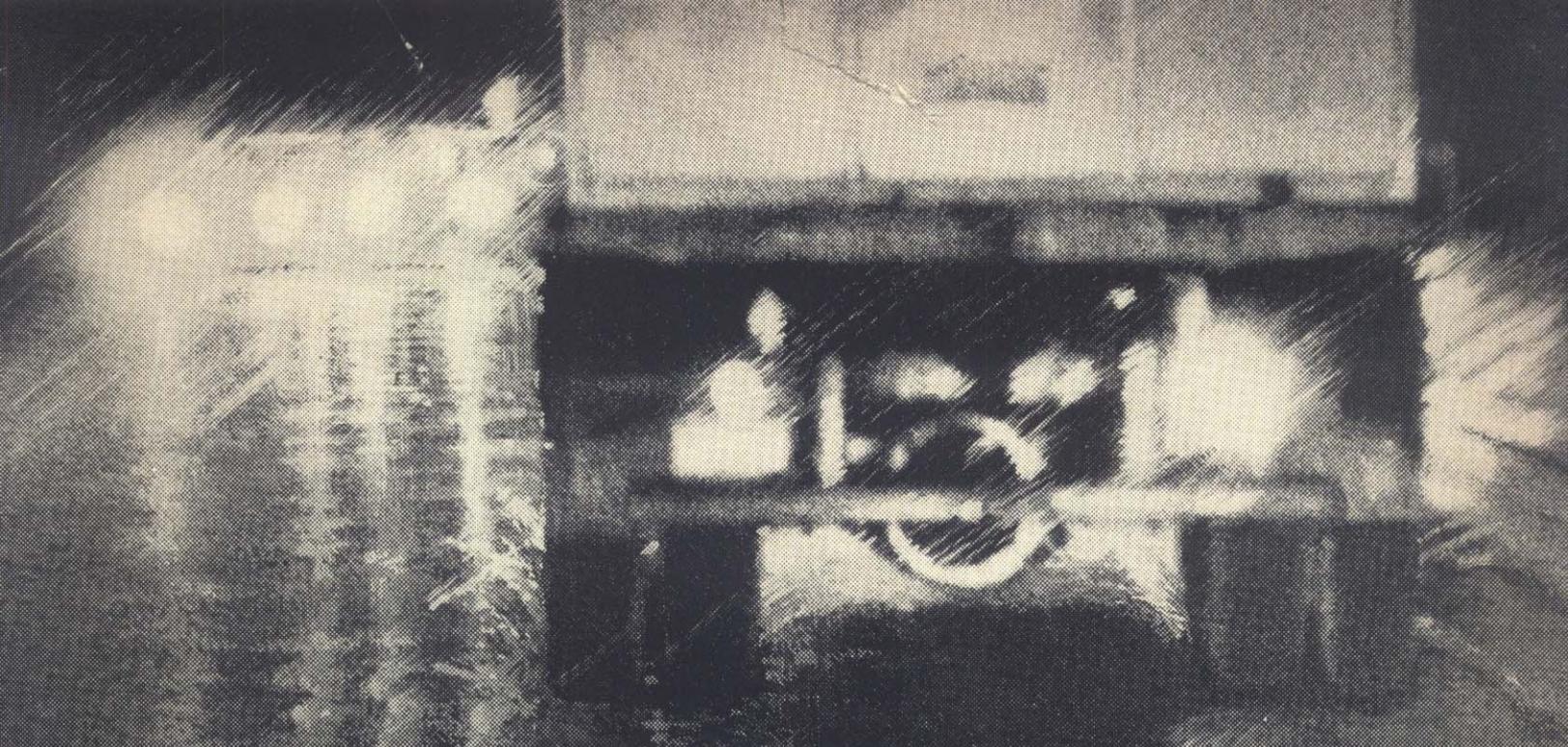
### RECOMENDACION:

Las Segundas Jornadas Argentinas de la Cuenca del Plata recomiendan a los organismos públicos competentes la programación de un sistema nacional de Autopistas y su puesta en marcha para responder a la creciente demanda del transporte automotor y reducir las cuantiosas pérdidas materiales y de vidas humanas que producen un sensible deterioro socio-económico al país.

### BIBLIOGRAFIA:

- (1) AUTOPISTAS: Una imperiosa necesidad argentina — Publicado en Carreteras - Año XII - Nº 41 (1967).
- (2) PROBLEMAS DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL SECTOR ARGENTINO DE LA CUENCA DEL PLATA — Carreteras - Año XIII - Nº 48 (1968) — Diario "El Litoral" (Santa Fe) — "El Territorio" (Chaco).

Impreso en COGTAI, Rivadavia 767 - Bs. As.



# Hoy llueve. Mañana 38°.

Lluvia, frío, calor, tráfico pesado.

El camino debe soportarlo todo.

Contra todas las alternativas, Productos Asfálticos Shell. Sometidos a rigurosos, implacables controles de calidad, los productos asfálticos Shell están creados para asegurar rendimiento uniforme, durabilidad y resistencia bajo las más severas condiciones.

La vasta experiencia internacional de Shell respalda su eficiencia.

**PRODUCTOS ASFALTICOS**



también aquí, sólo Shell supera a Shell.



Obra Entubamiento  
Arroyo Maciel  
Dock Sud - Avellaneda

Acelerando el desarrollo  
del Plan Vial Argentino.

## También en el acceso sudeste a la Capital Federal **ESTRUCTURAS ARMCO**



Las estructuras ARMCO en sus diversos tipos son las especificadas en todos aquellos lugares donde por razones de fundación y condiciones de trabajo se requieren conductos de rápida instalación.

Para información adicional:  
ARMCO ARGENTINA S.A.I.C.,  
DIVISION PRODUCTOS INGENIERIA:  
CORRIENTES 330 - TEL. 31-6215  
BUENOS AIRES

**ARMCO ARGENTINA S.A.I.C.**

