

Carreteras

Nº 4 OCTUBRE –
DICIEMBRE 1955



CONSEJO DIRECTIVO
DE LA
ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS
(ADHERIDA A LA INTERNATIONAL ROAD FEDERATION)

Presidente	LUIS DE CARLI	(Cámara Argentina de la Construcción)
Vicepresidente 1º	EDGARDO RAMBELLI	(Shell Argentina, Ltda.)
Vicepresidente 2º	JUAN AGUSTIN VALLE	(Instituto del Cemento Portland Argentino)
Secretario	EZIO M. A. STRAZZOLINI	(Yacimientos Petrolíferos Fiscales)
Prosecretario	GUIDO C. BELZONI	(Panedile Argentina, S. A.)
Tesorero	GUIDO J. NIVOLI	(Asociación de Fabricantes de Cemento Portland)
Protesorero	LUCAS G. M. MARENGO	(Marengo, Industrial, Comercial y Financiera)
Vocales	NESTOR C. ALESSO	(José M. Aragón, S. A.)
	NICANOR A. ALURRALDE	(Administración General de Vialidad Nacional)
	EDUARDO ARENAS	(Profesor de Carreteras de la Universidad de Buenos Aires)
	WALTHER BURGWARDT	(Burgwardt y Cía. S. A. Ind., Com. y Agroganadera)
	HIPOLITO FERNANDEZ GARCIA	(Director Técnico de la Administración Gral. de Vialidad Nacional)
	MARTIN STEWARD HENRY	(Gerente de Ventas de Esso, S. A. Petrolera Argentina)
	JAIME HERMIDA	(Director de Estudios y Proyectos de Pavimentos de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires)
	LUIS RIBA	(Automóvil Club Argentino)
	MARCOS SASTRE	(Touring Club Argentino)
	GORDON R. WHISENANT	(International Harvester Co. Argentina)

DELEGACION CORDOBA

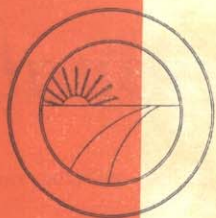
Presidente	MANUEL H. ACUÑA	Secretario	RAUL COLOMBO
Vicepresidente . . .	ALFREDO GARCIA VOGLINO	Tesorero	FRANCISCO FLORES (H)
Vocales	JOSE V. MARTINEZ GUIASOLA — FRANCISCO B. GARCIA ALBINO MENEGHINI		

DELEGACION LA PLATA

Presidente: JUAN F. GARCIA BALADO

ADOLFO GRISI — JOSE MARTIN — ANGEL F. PLASTINO

JORGE T. RECA — EDGARDO LATORRE LELONG



Carreteras

ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS

Nº 4

OCTUBRE - DICIEMBRE

AÑO 1955

SUMARIO

	Pág.
AUTARQUIA DE VIALIDAD NACIONAL	98
EL INGENIERO PALAZZO ASUME EL GOBIERNO DE VIALIDAD NACIONAL	99
EL PANORAMA VIAL DEL PAIS Y LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS.	
Por el Ingeniero Edgardo Rambelli	103
INFORME DE LA DELEGACION DE LA ASOCIACION ARGENTINA DE CARRETERAS AL SEGUNDO CONGRESO MUNDIAL DE LA I.R.F. EN ROMA	106
EFFECTOS DE CARGAS EN CALZADAS DE HORMIGON. Resultados del camino experimental M. D. - 1	109
FACTORES PSICOLOGICOS EN EL DISEÑO DE CAMINOS.	
Por Maule - ffinch	116
INVESTIGACION SOBRE SEGURIDAD DE TRANSITO EN CAMINOS	117
LAS RUTAS FRANCESAS	119
LA CONTRIBUCION VIAL BASADA EN EL PESO - KILOMETRAJE	
Por R. H. Baldock	125
PORTADA: Tierra del Fuego. Ushuaia - Las Cotorras. "Picada de Ushuaia"	
Belleza del lugar, próximo a Tierra Mayor.	
CONTRATAPA: (Interior): Mendoza. Potrerillos - Quebrada del 60, del camino a Chile. Un aspecto de esta sección del tramo, camino en faldeo, corte en roca con mojones de seguridad	
CONTRATAPA (Exterior): Del sistema nacional de Señales Camineras. Señal de precaución.	

Autarquía de Vialidad Nacional

El Interventor en Vialidad Nacional ha dispuesto, como una de sus primeras medidas, el estudio del retorno a la autarquía que la ley 11.658 de 1932, acordaba a la entonces Dirección Nacional de Vialidad.

Creemos muy acertada tal disposición en cuanto de concretarse y tener vigencia volveríase a la libertad de concepción y a la agilidad de realizaciones que caracterizó al período más brillante y fecundo del desarrollo vial argentino.

La ley mencionada incluía varios puntos fundamentales que cualquier estudio que se intente deberá considerar con atención, modificando sus postulados solamente en la medida que las condiciones actuales impongan. Son estos puntos: el gobierno de las instituciones viales de la Nación y provincias, los recursos financieros, sin los que la autarquía se vuelve problemática, la aprobación y realización de los planes de obras y la integración del plantel técnico-administrativo.

En cuanto al gobierno de las instituciones viales parece que no cabe duda en que el procedimiento adoptado, en cierto momento, de darlo a los propios funcionarios de la Repartición de que se trata, no condujo, en general, a la libertad de criterio, a la independencia de opiniones que se necesita para el manejo de la cosa vial.

El funcionario debe ceñir su actuación a los principios técnico-económicos de la ciencia que maneja sin que sienta sobre sí las posibles presiones que pueden emerger de otros planos. Por ello un gobierno de hombres ajenos a la propia carrera administrativa parece convertir al manejo de este tipo de funciones con la condición implícita de la completa idoneidad de quienes lo asumen.

Cuanto se dice para el gobierno nacional de la vialidad queda exaltado para los gobiernos provinciales de ella, porque es en estas jurisdicciones donde por razones ambientales se hace más necesaria la libertad de decisión de los hombres que tienen en sus manos los planes de obras, la prioridad de ejecuciones y la inversión de fondos.

Sin recursos financieros —hemos dicho— no cabe una completa autarquía en el manejo de la vialidad y por ello estos recursos deberán ser inviolables, adecuados, suficientes y de incidencia justa sobre los beneficiarios por las obras.

En este aspecto un buen punto de partida sería el retorno al concepto de integración del precio de la nafta en la época de promulgación de la ley 11.658, esto es que dicho precio se componga exclusivamente del costo de elaboración más el impuesto de caminos.

Creemos que si así se hiciera, incrementado el impuesto a la nafta en no más de 20 centavos por litro y con la gravación de los otros combustibles utilizados en caminos, se llegaría a la integración de un potente fondo vial capaz de permitir la puesta en marcha de un ambicioso plan de construcciones.

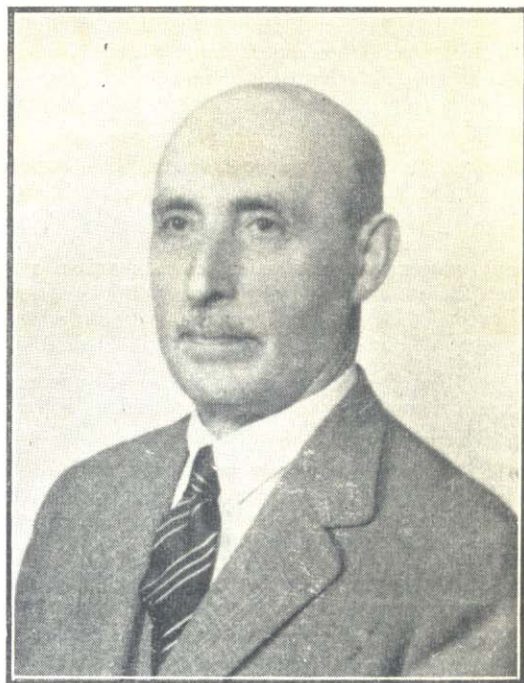
Con la autarquía debe además conseguirse agilizar el actual procedimiento de aprobación de planes de obras y sus reajustes, realmente lento y entorpecido ahora por las sucesivas entidades intervinientes. Cuando el organismo vial tenga sus propios recursos, deberían aprobarse planes de largo alcance dejando a las autoridades viales la adopción de sus planes anuales y de sus reajustes y modificaciones con la sola limitación impuesta por el gobierno central, emergente de su política en las inversiones en obras públicas.

Para no extendernos más en estas consideraciones diremos finalmente que como en la época que precedió a la sanción de la ley 11.658, estamos en un momento propicio para que se formalice una nueva conciencia popular en apoyo de las obras viales.

Como entonces los técnicos, el periodismo, las entidades del transporte automotor, los agricultores, los comerciantes, los profesionales y el pueblo todo, tienen su lugar en esta campaña de bien público que la Asociación Argentina de Carreteras propugna bajo el postulado de su lema: "Por más y mejores caminos".

El Ingeniero

Palazzo asume el gobierno de Vialidad Nacional



Por decreto 2440-55, que transcribimos, el gobierno provisional de la Nación ha designado interventor en la Administración General de Vialidad Nacional, al ingeniero Pascual Palazzo.

La Asociación Argentina de Carreteras, que conoce la larga y brillante trayectoria del ingeniero Palazzo en la vialidad del país, no puede menos que felicitar a la institución rectora de las construcciones camineras por la designación que acaba de realizarse.

Hacer mención del aporte generoso, de la contribución muchas veces original de este brillante técnico a la solución de nuestros problemas viales, en todo momento y especialmente en la época embrionaria en que tuvo comienzo su actividad, es totalmente redundante para la generación de profesionales que tuvo sobre sus hombros la tarea magnífica de volear al terreno los postulados de la Ley Nacional de Vialidad de 1932; y para los nuevos será suficiente, esperemos, la lectura del sintético "curriculum vitae" que damos seguidamente, como un ejemplo de cuanto puede ofrecer la consagración de una vida modulada en un ferviente propósito.

No queremos, sin embargo, terminar estas líneas sin destacar las condiciones de organizador y realizador del ingeniero Palazzo, la precisión y claridad de su inteligencia, sus conocimientos de la técnica vial y su valentía indoblegable. Por todo ello confiamos que ha de tener, en cuanto de él dependa, una acción sin demayo y fructífera, en el manejo de la vialidad argentina.

Antecedentes del ingeniero Palazzo

Ingeniero Civil, con diploma expedido por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Ciudad de Buenos Aires, obteniendo el diploma en octubre de 1915 y recibiendo por sus clasificaciones, Diploma de Honor.

Antecedentes Científicos y Publicaciones

"Determinación analítica de la resultante de dos fuerzas iguales y concurrentes en el plano", Revista del

Centro de Estudiantes de Ingeniería de Buenos Aires, Junio de 1924.

"Riego por elevación mecánica en el Neuquén". Proyecto final para optar al título de Ingeniero Civil, 1915.

"Sobre turbinas para pequeñas caídas", trabajo presentado al Primer Congreso Nacional de Ingeniería, 1916 y publicado en la "Sección Riego" — Tomo I.

"Cálculo del puente suspendido sobre el Quequén Grande, frente a Necochea". Memoria Técnica 1925.

"El costo de la detención del tráfico" 1927. "Elección del tipo de pavimento" 1928. "El trazado del camino Luján-Mercedes" 1930. De estos tres trabajos, la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires ha efectuado un tiraje a mimeógrafo en 1939. En el último, el autor sustentó las tesis de que un camino de la red troncal, no debe cruzar zona poblada; principio adoptado en el país, después de larga controversia.

"Calzada de hormigón en ciudades y pueblos"; revista "La Ingeniería" N° 664 — 1928.

"La obra vial en la Provincia de Santa Fe" Revista "La Ingeniería" N° 679, 1931, reimpresso por la Revista de "Economía Argentina", 1931.

"Reglamento de Estudios y Proyectos, construcciones y mantenimiento de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Santa Fe", 1931.

"Criterio económico en el trazado de los caminos a pavimentar"; Revista "La Ingeniería" N° 680, 1931.

"Cruces de las grandes rutas por los centros poblados", Revista "La Ingeniería" - Febrero 1931.

"El tráfico en Buenos Aires; evaluación de la riqueza perdida"; conferencia pronunciada en el Centro Argentino de Ingenieros - Enero 4 de 1933, publicada en parte en la Revista de "Economía Argentina", Enero de 1933.

"El tráfico en Buenos Aires I", publicado bajo el título: "Doscientos millones de pesos y cerca de doscientas cincuenta vidas pierde la Ciudad por año" La lentitud y las dificultades del tráfico, son las causantes de..... etc." - Diario "La Nación" Abril 16 de 1933.

"El tráfico en Buenos Aires II", publicado bajo el título: "Los subterráneos no suprimirán la congestión del tráfico... el problema ni siquiera cambiará de aspecto y continuará tan grave como al presente, etc.". Diario "La Nación" Abril 23 de 1933.

"El tráfico en Buenos Aires III", publicado bajo el título: "La solución de los problemas del tráfico, está en la construcción de amplias arterias a bajo nivel". El autor propone una red de ese tipo de arterias, que, abriéndose en abanico, comunicará la zona central con Belgrano, Urquiza, Devoto, Liniers, Boedo y Avellaneda" "Descripción sumaria y financiación del proyecto" - Diario "La Nación" Abril 30 de 1933.

"Red de vías a bajo nivel — Solución de problemas urbanos" Un tomo impreso en los Talleres gráficos de A. Baiocco y Cía., Buenos Aires 1933.

"Red Provincial de caminos y plan de trabajos". Obra en colaboración con los Ingenieros Vicente Añón Suárez y Carlos Pérez del Cerro. Talleres gráficos oficiales — La Plata 1934.

"Reglamentación General del tráfico". Decreto número 655 del P. E. de la Provincia de Buenos Aires y Decreto N° 641 — "Reserva de terrenos en los cruces de carreteras" — Ambos publicados en "Vialidad". Talleres de impresiones oficiales. La Plata 1935.

Reglamento de las divisiones: Construcciones, Mantenimiento y trazado de las zonas"; los dos últimos, publicados separadamente por la Dirección de Puentes y Caminos en 1934.

"Pliego General de Condiciones" y "Especificaciones Técnicas" para las obras de la Dirección de Puentes y Caminos de la Provincia, 1934. Publicados por la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires.

"Buen sentido de la inversión de fondos". Revista Técnica "Caminos". Marzo de 1934.

"Previsiones en los cruces de carreteras, avenidas suburbanas y de circunvalación: el acceso a través de las zonas suburbanas". Revista Técnica "Caminos". Setiembre de 1934.

"Caminos a Mar del Plata, dictamen técnico sobre elección de trazas", Boletín de Obras Públicas de la República Argentina, N° 8, 1934.

"El Macadam al agua moderno", Revista Técnica "Caminos", Marzo de 1935, reimpreso por la Dirección Nacional de Vialidad en 1935 y 1938, Volumen 10.

"Puente de gran tráfico dentro de las zonas urbanas, ubicación y accesos" Revista Técnica "Caminos" Julio de 1936.

"Vías para vehículos automotores: tendencias modernas"; Conferencia pronunciada en la Primera Reunión Anual de Caminos el 6 de Octubre de 1936, en la Facultad de Ciencias Físicomatemáticas de La Plata.

"Aplicación de los métodos estadísticos al justiprecio de terrenos en las zonas suburbanas de la Capital". Conferencia en el Centro Argentino de Ingenieros. Octubre de 1936. Revista "La Ingeniería", N° 745, 1936.

"Ubicación de los edificios públicos en la Ciudad de Buenos Aires", informe en colaboración con los Arquitectos Beretervide, Vautier y Rocca — edición al mimeógrafo, Diciembre de 1936.

"Justiprecio de tierras" — un tomo — Imprenta A. Baiocco y Cía., Buenos Aires, 1936.

"Debe cambiarse sustancialmente el diseño de nuestras carreteras". Revista Técnica "Caminos". Ma-

yo-Junio 1937; reimpreso por la "Revista de Caminos" de Santiago de Chile, en el número de Marzo de 1938.

"El diseño de una carretera, como función de la velocidad directriz fijada". Revista Técnica "Caminos", Noviembre-Diciembre 1937; reimpresa por la "Revista de Caminos" de Santiago de Chile, Abril de 1938.

"La Avenida General Paz y su significado en la Vialidad del país". Conferencia pronunciada en el Consejo Deliberante ante los delegados al III Congreso Argentino de Vialidad. 3 de Junio de 1937.

"La separación de tráficos en el camino". Trabajo presentado al VIII Congreso Internacional de Caminos de La Haya, 1938. Publicación N° 55.

"Técnica del diseño de Carreteras". Conferencia pronunciada en la Facultad de Ciencias Físicomatemáticas de La Plata. 5 de Octubre de 1937, II Reunión Anual de Caminos, 1938.

"La técnica moderna desecha en principio el ensanche de calles y se orienta hacia la construcción de arterias para uso exclusivo de automotores". Diario "La Nación", 18 de Setiembre de 1938, reimpreso en el "Diario de Sesiones" del Consejo Deliberante de Buenos Aires del 4 de Octubre de 1938.

"Principios básicos para la redacción de Pliegos de Condiciones y Especificaciones". Revista "La Ingeniería". N° 594 - 1938.

"Coredactor del Pliego General de Condiciones" de la Dirección Nacional de Vialidad. 1938.

"La vialidad en la Argentina". Diario "La Nación" 1° de Enero de 1938.

"Costo anual para el tránsito en los pasos a nivel en la ciudad de Buenos Aires", presentado al "Instituto del Camino" - 1939.

"El problema de los accesos a las grandes capitales". Revista Técnica "Caminos". Setiembre-Octubre de 1939.

"Arterias de acceso a las grandes ciudades; criterio urbanístico y técnico vial para su trazado y diseño"; conferencia en la Facultad de Ciencias Físicomatemáticas de La Plata; "IV Reunión Anual de Caminos". Octubre de 1939.

"El rond point en las grandes rutas a la luz del criterio de la velocidad directriz". Revista Técnica "Caminos". Noviembre-Diciembre de 1939.

"La Avenida General Paz": descripción técnica: dos tomos, publicados por la Dirección Nacional de Vialidad en 1940.

"Ensayo sobre amortización de estructuras y máquinas". Revista técnica "Caminos". Enero-Febrero de 1940.

Antecedentes Docentes

Profesor de "Vías de Comunicación". Trazado y elementos de construcción, en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Buenos Aires. 1940 - 1955.

Antecedentes Administrativos

Jefe de la Comisión de estudios de la línea férrea Azul-Tandil. Superintendencia técnica del F. C. a Meridiano V°, Setiembre de 1922 a Marzo de 1923.

Jefe de Proyecto y Construcción de puentes, en la Dirección de Puentes y Caminos de la Provincia de Buenos Aires. Marzo 1923 a Diciembre de 1923.

Jefe de Estudios y Proyectos de Puentes y Caminos de la Provincia de Buenos Aires. Enero de 1924 a 1932, con dos interrupciones, 1926 a 1927 comisionado por el Gobierno de la Provincia en Europa, para vigilar la construcción del puente "Quequén grande", y 1930 - 1931, cedido por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires al de la Provincia de Santa Fe para organizar las "Comisiones Viales" y luego ocupar el cargo de "Director de Vialidad de la Provincia de Santa Fe", 1930 - 1931.

Ingeniero adscripto a la Dirección de Puentes y Caminos, encargado de la reorganización de la Dirección; luego, hasta mayo de 1934, Vice Director de esa Repartición, y desde ese fecha a Febrero de 1935, Asesor Técnico de la misma.

Jefe Técnico de la S. A. Italo Argentina Puricelli. Empresa de Obras Públicas. 1935 - 1936.

Jefe de proyecto de la Avenida General Paz, en la Dirección Nacional de Vialidad. 1937 - 1939 y actualmente Jefe de Proyecto de Accesos a la Capital Federal y grandes ciudades del país.

Otros antecedentes

Comisionado en Francia y en Alemania para la vigilancia de los trabajos del puente suspendido "Quequén grande", por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires - 1926-27.

Delegado de la Provincia de Buenos Aires al Primer Congreso Nacional de Turismo, Octubre de 1928.

Delegado de la Provincia de Buenos Aires al Segundo Congreso Nacional de Vialidad", 1929.

Delegado de la Provincia de Buenos Aires y del Automóvil Club Argentino al Segundo Congreso de Turismo, 1930.

Comisionado por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, para el estudio de las Canteras Chilenas, 1930.

Comisionado "ad-honorem" por el Gobierno de la Provincia de Santa Fe, para el estudio en Europa, de la conservación de caminos. 1932.

Miembro de la Comisión designada por el P. E. de la Nación para la ubicación de edificios públicos en la Capital Federal, 1934.

Delegado de la Provincia de Buenos Aires y del Centro Nacional de Ingenieros al Primer Congreso de Urbanismo, 1935.

Secretario de la Comisión Técnica del Tercer Congreso Argentino de Vialidad. 1938.

Miembro de la Comisión designada por el Concejo Deliberante de la Capital, para asesorarlo en la redacción del Reglamento General de Construcciones, 1938.

Miembro de la Comisión designada por la Dirección Nacional de Vialidad para la redacción de los Pliegos de Condiciones, 1938.

Miembro de número del Instituto del Camino. 1939.

Director de publicaciones del Instituto del Camino, 1939.

Director de la Revista Técnica "Caminos", Agosto de 1939 hasta 1941.

Trabajos de Organización Vial

Creación y organización de la División Estudios y Proyectos de la Dirección de Puentes y Caminos de la Provincia de Buenos Aires. 1924.

Creación de las Comisiones Viales Santafesinas y Organización de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Santa Fe: Reglamentos, ficheros y papelería impresa. 1931.

Reorganización de la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, incluido ficheros y papelería impresa; administrativa y técnica, 1933 - 1934.

Organización del Departamento Técnico de la Sociedad Anónima Italo Argentina Puricelli de Obras Públicas - 1935.

Organización y Reglamentación de la labor del Censo de tráfico en los cruces a nivel en la Capital Federal, labor que realiza el Instituto del Camino. 1939.

Proyectos de obras camineras

En la enumeración que sigue figuran solamente las obras de características interesantes:

Estudio y Trazado de la vía férrea Azul-Tandil F. C. a M. Vº 1922.

Puente de hormigón armado sobre el Sauce Chico, viga Vierendel 30 m de luz; 1924.

Puente suspendido "Quequén grande", frente a Necochea, luces 60 m 150 m 60 m y accesos - 1925.

Puente pórtico de hormigón armado sobre el río Arrecifes, frente a la ciudad de Arrecifes, 40 m de luz. 1927.

Puente tipos de la Dirección de Puentes y Caminos, hormigón armado de 5, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 20, 25; 30 y 40 m de luz, de los cuales se han construido varios centenares en el período 1925 - 1935.

Estudio de la traza del camino de Luján a Mercedes, con el criterio original en su época, de no cruzar zona poblada, 1927.

Avenida General Paz de circunvalación de la Capital Federal, 1937-1938.

Acceso Norte del nuevo Puente sobre el Riachuelo "Nicolás Avellaneda", 1938.

Estudio del cruce a dos niveles en las rutas 1 y 2 1939.

Autovía de vínculo entre el nuevo puente sobre el Riachuelo "Nicolás Avellaneda" y la ruta N° 2, a Mar del Plata, en preparación.

Construcción de obras camineras importantes

Puente suspendido sobre el Quequén grande, frente a Necochea. 1926 - 1928, Director de las obras.

Camino de la Capital Federal a Rosario, primer tramo, hormigón armado, 1935; Jefe de la construcción.

Camino de Rosario a Córdoba: Tramo Bell Ville - Ballesteros, de la Ruta N° 9, macadam con tratamiento superficial. 1935 - 1936; Jefe de la Construcción.

Investigaciones y Trabajos originales aplicados en la técnica

"Viga de rigidez" de alma llena: proyecto y cálculo (Memoria Técnica sobre el puente suspendido sobre el río Quequén grande. 1925, trabajo citado).

"La traza de los caminos troncales, no debe cruzar zona poblada" (proyecto del camino Luján - Mercedes, 1927; informe técnico con el Exp. M-223-1930, trabajo citado).

"Levantamiento rápido de caminos" en uso en la Provincia de Buenos Aires, desde 1933, habiéndose aplicado en el levantamiento de 45.000 km de caminos.

Reglamento de las zonas de la Provincia de Buenos Aires. 1934. Trabajo citado.

"Al proyectarse una camino, debe preverse la provisión de superficies adicionales de terreno en los cruces con otras cualesquier vías de tránsito, en previsión de futuros cruces a dos niveles y asegurando entre tanto amplia visibilidad" (Vialidad, Decreto N° 641 - 1934 - Provincia de Buenos Aires, trabajo citado).

"Método para la determinación del valor de la tierra" 1936. (Justiprecio de tierra, A. Baiocco y Cía. Buenos Aires, trabajo citado) aplicado a centenares de peritajes. (Véase artículo del Ing. Noe H. Quiroga en la Revista Técnica "Camino" Enero-Abril de 1939).

"Cruces a dos niveles, tipo doble lazo" 1936. (Memoria Técnica sobre la Avenida General Paz" 1940 - Tomo I trabajo citado).

"Enunciación y desarrollo del criterio de la velocidad directriz en los caminos; su aplicación al trazado y diseño (Técnica del trazado de Carreteras, conferencia citada, publicada en la "2a. Reunión Anual de Caminos" Facultad de Ciencias Físicomatemáticas de La Plata.

"Curva de transición de coeficiente centrífugo constante, curva C — ("El diseño de una carretera como función de la velocidad directriz fijada", Revista Técnica "Camino", Noviembre-Diciembre de 1937, trabajo citado).

Decreto de designación del Ingeniero Palazzo

"Buenos Aires, noviembre 4 de 1955

"Visto la necesidad de estudiar la organización de la Administración General de Vialidad Nacional, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, para proceder a su reestructuración y siendo propósito del Gobierno Nacional revisar la política vial con el objeto de adecuarla a las necesidades reales del país;

"Que para ello corresponde designar la persona que se aboque de inmediato a esas tareas, con las facultades que le permitan desenvolver su acción sin trabas; y

"CONSIDERANDO:

"Que el Artículo 2° de la Ley N° 11.658 faculta al Poder Ejecutivo para intervenir dicha repartición cuando las exigencias del buen servicio lo hicieren indispensable; y

"Atento lo propuesto por el señor Ministro Secretario de Estado en el Departamento de Obras Públicas;

"El Presidente Provisional de la Nación Argentina

"Decreta:

"Artículo 1° — Designase Interventor en la Administración General de Vialidad Nacional, al señor Ingeniero Dn. Pascual Palazzo (Cl. 1890, D. M. I, Mat. 051.363, Céd. Iden. 754.160 Pol. Provincia Buenos Aires, quien ejercerá las funciones de Administrador General y las inherentes al Consejo de

"Administración y percibir la retribución asignada a aquel cargo.

"Art. 2° — El Interventor designado propondrá al Ministerio de Obras Públicas dentro del término de noventa (90) días el plan de reorganización de la repartición aludida.

Art. 3° — Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección General del Registro Nacional y pase al Ministerio de Obras Públicas a sus efectos".

Palabras pronunciadas por el Interventor en Vialidad Nacional, Ingeniero Dn. Pascual Palazzo en el acto de asumir el cargo

"La Administración General de Vialidad Nacional, no podía escapar al virus que ha infectado durante el último decenio la vida espiritual y material del país todo. Sin embargo, al igual que otros organismos estatales, cuyo prestigio, de antigua data, está cimentado en sólidos cuadros de hombres probos, que antes que técnicos, son hombres de honor, resistió la prueba.

"Sus hombres no pudieron impedir que los resortes se aflojaran, que los miembros se debilitasen y que la otrora orgullosa estructura vacilase sobre sus cimientos; estaba fuera de su alcance el hacerlo; pero sí pudieron oponer una valla infranqueable, a la entrada de la corrupción venal impidiendo que ese estigma de vergüenza, manchase para siempre, la limpia tradición de la Casa. Por eso, cuando azorados, recorremos el pavoroso cuadro de miserias que muestra el país, un incontenible sentimiento de gratitud va hacia esos hombres, que supieron, en tal medio, mantener incólume el buen nombre del ingeniero argentino".

"Señores, una penosa etapa de la vida de la Casa, ha terminado; olvidémosla. Tomo ahora el compromiso, y sé que puedo tomarlo por todos vosotros, de trabajar sin desmayo, para que, la que se abre ahora, sea digna de la Repartición.

"Todos estamos persuadidos que sin disciplina y sin respeto jerárquico no existe organismo, sino una agrupación amorfa, dispendiosa y sin capacidad de realización. De allí que deseante que trabajaremos todos unidos, hombro con hombro, para que las viejas virtudes de trabajo, de disciplina y de abnegación en el cumplimiento del deber, vuelvan a su nivel pasado; así la Repartición alcanzará a ser lo que antes fuera; orgullo de la ingeniería argentina, orgullo por sus cuadros, orgullo por sus realizaciones.

"He de empeñarme y para ello pido la decidida colaboración de todos, en restituir a la Casa su ambiente de mutua confianza y de grata camaradería; en borrar, en esta hora feliz de la argentinidad, las diferencias que pudieran separar compañeros de compañeros. Que cada uno contribuya a ello abnegadamente, fraternalmente, en bien de la Casa y como contribución a la pacificación de la familia argentina.

"Una obra inmensa nos espera. Permitidme que no os hable de ella ahora y solamente exprese mi confianza, de que no obstante la precaria situación de la economía del país, no ha de faltarnos fondos para emprenderla; y pienso así, porque un transporte eficiente es condición necesaria para la recuperación económica de la Nación.

"Agradezco íntimamente al Superior Gobierno y al Sr. Ministro, la muestra de confianza que se han dignado concederme; he de esforzarse en hacer honor a ella".

El Panorama Vial del País y la Asociación Argentina de Carreteras

Por el Ingeniero
EDGARDO RAMBELL



Se celebra hoy, 5 de octubre, en nuestro país y en otros de América el "Día del Camino", instituido según lo dispuesto por el Primer Congreso Panamericano de Carreteras realizado en Buenos Aires en el año 1925, en homenaje a la fecha de su sesión inaugural.

Hasta aquel entonces muy poco en materia vial se había realizado en el país. Apenas si se había creado, al decir del Ing. Justiniano Allende Posse, "el estado de la conciencia pública sobre las necesidades viales, sobre la necesidad de construir caminos en forma ordenada y metódica"

Después de realizado este Congreso, se comenzó a observar en el país una preocupación manifiesta de técnicos e instituciones para inducir a las autoridades a llevar a la práctica la construcción de caminos de tránsito permanente, tan necesarios para su desenvolvimiento económico.

Pocas, pero muy pocas, fueron las obras que se pudieron realizar en los años siguientes. La incomprensión, falta de decisión para encararlas o quizás dificultades en hallar soluciones fáciles o adecuadas podría explicar esta inercia.

La verdad es que se llega al año 1932, y nos encontramos que un país como el nuestro, de tan gran extensión, con una producción agrícola-ganadera considerable y que debía ser colocada en su gran parte en países extranjeros, en mercados de competencia, no contaba sino con una reducida y desarticulada red vial para transportarla.

Para poder apreciar en toda su magnitud esta deficiencia vial, permítaseme recordar que en aquel entonces, concretándonos únicamente a la producción de cereales, ella sobrepasaba los 20 millones de toneladas, de los cuales más de 16 millones debían ser exportados y que para desplazar este enorme tonelaje de los sitios de producción a los de consumo, estaciones ferroviarias o puertos de embarque, el país sólo contaba, prácticamente, con caminos

Con motivo de la celebración del Día del Camino de este año —5 de octubre—, el Rotary Club de Buenos Aires invitó a la Asociación Argentina de Carreteras para que designase un representante que hiciera uso de la palabra en la reunión de esa entidad a realizarse en la fecha indicada.

El consejo directivo de la Asociación Argentina de Carreteras designó para tal fin a su vicepresidente 1º, ingeniero Edgardo Rambelli, quien disertó sobre el panorama vial argentino y la formación y propósitos de nuestra Asociación.

Los interesantes comentarios que el ingeniero Rambelli hace de la vialidad del país y de sus necesarias proyecciones, nos han llevado a publicar en el presente número la conferencia pronunciada en dicha oportunidad.

de tierra, pues los pavimentados apenas si llegaban a los 1.000 kilómetros.

Pensemos por un instante cuál sería el costo por tonelada/kilómetro de ese transporte, en el derroche de dinero, energía y tiempo, en la pérdida de entusiasmo, espíritu de trabajo y de superación de los productores para continuar con su noble tarea de acrecentamiento de la riqueza y bienestar del país.

Ante esta situación y como feliz corolario de activas gestiones de las reparticiones viales, de sistemáticas y progresivas campañas de diversas instituciones privadas y de empeñosos esfuerzos individuales de un grupo numeroso de intelectuales, entre los que es justicia destacar la labor y tesón del Ing. Juan Agustín Valle,

se obtienen el 5 de octubre de 1932, la tan esperada sanción de la Ley Nacional de Vialidad, que permitió llevar a cabo un vasto plan de obras viales en forma inmediata y rápida.

Después de tanta quietud, la promulgación de la Ley Nacional de Vialidad fué como un despertar feliz con ansia de realizaciones que llevó al país a contar con justo orgullo, en pocos años, con más de 8.000 kilómetros de pavimentos de alto y bajo costo. Fué una enorme labor para aquellos tiempos, realizada en un esfuerzo magnífico y armónico entre la nación y las provincias.

Lamentablemente, nuestra quietud de antaño había sido demasiado prolongada; construir una red vial adecuada a las necesidades de un extenso país en pocos años resulta una obra de titanes y prácticamente imposible de realizar. El vertiginoso ritmo que fuera impreso a la construcción de nuevas carreteras, basándose en la generosidad de la Ley, creyendo que ella era fuente de inagotables recursos, fué disminuyendo sensiblemente a medida que se hacía necesario distraer mayores fondos en la conservación de lo ya construido, especialmente de aquellos pavimentos del tipo económico.

Pasan los años y la mejora de nuestra red trae aparejada un incremento considerable en el tránsito, los vehículos son más grandes y veloces, las cargas aumentan de continuo, nuestras carreteras de bajo costo se encuentran entonces sometidas a exigencias que exceden su resistencia. La falta de estabilidad y el desgaste prematuro de esas carreteras obligan a invertir cuantiosas sumas en su conservación o reconstrucción, mucho antes de lo previsto. Todos estos factores resultan un fuerte freno a las ambiciones de mayor realización de la Dirección Nacional de Vialidad, cuyos activos dirigentes y técnicos deben resignarse a proyectar planes viales de menores alcances.

Llegamos así a estos últimos años. Los actuales elementos de transporte exigen a los técnicos diseños de pavimentos de mayores valores soporte de la subrasante, mayores espesores de base y mayores valores de estabilidad de las carpetas, condiciones todas éstas concurrentes a elevar considerablemente su costo.

A pesar de ello no sería razonable proyectar en estos tiempos calzadas con criterios de máxima economía. Lo aconsejable es que éstas sean calculadas para soportar no solamente las condiciones del tránsito actual sino también las previsibles para dentro de 10 o más años, según sea el tipo de pavimento proyectado, acorde con el porvenir que corresponde a un país joven de suelo rico y en activa evolución industrial.

Si a la circunstancia ya anotada se le agrega el hecho del mayor costo actual de los materiales, mano de obra, equipos y repuestos, llegamos a la conclusión de que hoy el costo de una carretera es 15 veces superior, aproximadamente, a lo que era al comienzo de nuestra Ley de Vialidad.

Lamentablemente, la Administración General de Vialidad Nacional no fué recibiendo fondos incrementados en forma tal que permitiesen asignar a la construcción de obras nuevos recursos suficientes para mantener siquiera el ritmo impuesto en el año 1933. La asignación de fondos debiera haber sido de tal magnitud que hubiese permitido absorber el mayor costo de las obras, además de ser lo suficientemente amplia como para permitir llevar a cabo los trabajos de conservación, que lógicamente se elevaban en forma acelerada, como consecuencia de la destrucción natural de las carreteras a través del tiempo, como también debido al continuado aumento de longitud a conservar.

Para una mayor claridad haremos una comparación de los recursos y su distribución entre los años 1933 y 1954 de la Administración General de Vialidad Nacional:

Es interesante destacar que la comparación de recursos que se ha hecho con el año 1954 no es muy representativa de la exigüidad de fondos asignados en los últimos tiempos, pues justamente fué un año muy favorecido por fondos adicionales obtenidos después de laboriosas gestiones de la entidad vial nacional.

Además, esta cifra adicional de 310 millones, aunque a simple vista parezca algo abultada, en realidad no lo es, como se puede apreciar relacionando los fondos dispuestos para obras en los años 1933 y 1954 con los respectivos presupuestos generales de la Nación.

En 1933 el valor invertido en nuevas obras viales representó el 4,2 % del presupuesto general de la Nación, mientras que en el año 1954 dicho porcentaje resultó apenas el 2 %. De haberse mantenido el mismo porcentaje, hubiese sido necesario incrementar lo asignado a la construcción de nuevas obras viales en 1954 en más de 484 millones de pesos.

Como se ve, de estas comparaciones surge claramente la exigüidad de fondos últimamente asignados a la Administración General de Vialidad Nacional.

A título ilustrativo ofreceremos en forma comparada la extensión de la red vial argentina en el momento presente, con la de Canadá, aunque desde ya queremos destacar que hay razones como las de extensión de territorio, producción, desarrollo industrial y capacidad económica, que nos impiden, sin tener en cuenta estos factores, apreciarlas exclusivamente por la longitud de las mismas.

	Rep. Argentina (1)	Canadá (2)
Caminos de tierra ...	119.812 km	636.417 km
Calzadas enripiadas ..	12.034 km	236.300 km
Pavimento superior ...	8.654 km	42.342 km

Como podrá observarse, nuestra red vial está aún en su infancia; la magnitud de la obra que falta construir es enorme e inquietante. Además, creemos que en estos últimos años el volumen de trabajo realizado no ha compensado la destrucción ocasionada en los caminos por el tránsito y el tiempo.

Las reparticiones viales, productores, industriales, comerciantes y técnicos, apreciando la gravedad de esta situación, comenzaron a preocuparse al observar los escasos fondos que se destinaban anualmente para la obra vial. Como consecuencia de esta viva inquietud y aprovechando la circunstancia de una visita oportuna del director ejecutivo de la

CONCEPTOS	1933	1954
	Importe en m\$.n.	Importe en m\$.n.
Gastos en Personal y Administrativos	5.018.379,18	112.158.800,25
Fondos renovación de equipos	—	99.578.974,31
Conservación	2.394.293,96	256.992.039,19
Obras	47.703.080,54	404.607.294,56
Total	55.115.753,68	873.337.108,31 (1)

De esto se deduce que la relación de recursos es 1 a 15,8 y la relación en obras es 1 a 8,5.

Por lo tanto, si se hubiese mantenido el mismo ritmo ejecutivo de obra en 1954, que en 1933, habría sido necesario facilitar a Vialidad Nacional en el pasado año una suma adicional de 310 millones de pesos.

(1) De esta cantidad \$ 238.548.425,32 corresponden a transferencias hechas a Vialidad de negociación de títulos.

Asociación Internacional de Carreteras, Dr. J. H. Sem-bower, un grupo de representantes del alto comercio resuelve, en una reunión efectuada el 4 de enero de 1949, designar un comité para estudiar la posibilidad de fundar

(1) Datos obtenidos de la conferencia pronunciada por el Ing. Luis De Carli en la Cámara Argentina de la Construcción.

(2) Dominion Bureau of Statistics, 1954.

una institución que bregase para que nuestro país contara con "más y mejores caminos".

Este comité, presidido por el Ing. Juan A. Valle y actuando como secretario el que os habla, trabajó incesantemente hasta el año 1951. En ese año se llevó a cabo una asamblea convocada por el presidente de la Cámara Argentina de la Construcción, Ing. César M. Polledo, para designar una Comisión Provisional con el propósito de constituir un organismo privado pro-caminos, dando así cumplimiento a lo resuelto en las Jornadas Viales de Córdoba, al aprobar una ponencia del Ing. Luis De Carli.

Esta Comisión Provisional que desde su comienzo recibió el apoyo más franco de todos los sectores del país, logra fundar el 12 de mayo de 1953 la Asociación Argentina de Carreteras, institución a la que represento en este momento y cuyas finalidades y propósitos son, en síntesis, los de activar y extender la conciencia caminera nacional, colaborar con las autoridades del país en la preparación y coordinación de planes viales, estudiar, compilar, coordinar y difundir la información técnica y educacional que se estime útil para lograr sus fines.

La labor de nuestra Asociación, en sus dos años de vida, ha comprendido una amplia campaña de difusión de los propósitos perseguidos, a través de sus publicaciones: el boletín mensual "Noticias Camineras" y la revista trimestral "Carreteras".

Dentro de ese plan de labor, la Asociación ha procedido ya a constituir dos delegaciones, una en la ciudad de Córdoba y otra en La Plata, estando en vías de concretarse la de Santa Fe.

El problema de la seguridad en el tránsito ha preocupado también a nuestra Asociación; en 1954 distribuyó en las escuelas de la Capital Federal juegos de señales camineras en miniatura. Actualmente tiene en trámite la adquisición de 150 juegos de señales camineras en madera, de tamaño mayor, a fin de dar con ellas clases alusivas. También relacionados con la seguridad en el tránsito se han impreso 60.000 folletos titulados "Señales Camineras y Disposiciones sobre el Tránsito" y 4.000 ejemplares del folleto "Excelentes Resultados de las Patrullas Escolares".

Con el propósito de difundir trabajos técnicos ha establecido dos series de publicaciones, una llamada "Técnica" y otra "Informativa", que cuentan ya con tres trabajos publicados. En colaboración con la International Road Federation, entidad ésta a la cual estamos adheridos, ha otorgado ya tres becas para que técnicos argentinos perfeccionen sus conocimientos en los Estados Unidos de Norte América.

Deseo destacar que en estos momentos se encuentra reunido en Roma el Segundo Congreso Mundial de la International Road Federation, al que nuestra Asociación ha enviado dos representantes; su Presidente, Ing. Luis De Carli, y su Prosecretario, Ing. Guido C. Belzoni. Nuestra Asociación, con el auspicio de la International Road Federation ha de presentar una moción para que el día que hoy celebramos adquiera carácter universal, rebasando de tal forma, por su natural significación, los límites de nuestro continente.

Para toda esta actividad cuenta con el entusiasmo de sus 600 asociados, quienes hacen posible con su aporte moral y económico nuestro trabajo. Nuestros ingresos anuales, que superan el medio millón de pesos, nos permiten asegurar que la labor que cumplimos ha de ir adquiriendo cada día mayor envergadura.

Ya hemos mencionado que la Asociación Argentina de Carreteras se encuentra adherida a la International Road Federation. En estos últimos meses nuestra vinculación con ese organismo se ha estrechado más aún; por este mo-

tivo consideramos necesario explicar aquí el origen, propósitos y finalidades del mismo.

La International Road Federation nació por la feliz inspiración de un grupo de personas de buena voluntad pertenecientes todas ellas a las más altas esferas comerciales industriales y bancarias del mundo. Su actuación comienza en el año 1947 con una enérgica, desinteresada y sistemática campaña en todos los países, tendiente a atraer la atención de los pueblos y de los gobiernos hacia los beneficios que se obtienen en el orden económico y cultural a través de un buen sistema de carreteras.

El propósito que les guiaba era simple: estimulando, apoyando y fomentando toda campaña o programación de obras viales en un determinado país, se llevaría a éste a estar más cerca de la posibilidad de su realización; de concretarse dichas obras se producirían de inmediato un mejoramiento en su bienestar y se estimularía el desarrollo de las actividades comerciales dentro y fuera de él, lo que redundaría al fin en un beneficio colectivo de todos los países del universo.

Los resultados prácticos no se hicieron esperar; numerosos fueron los países que de inmediato fundaron instituciones nacionales, todas ellas con nombres y a veces características distintas, pero perfectamente identificadas en sus propósitos. La necesidad de que todas estas instituciones nacionales tuvieran ciertos contactos o vínculos entre ellas fué sentida muy pronto. Muchos esfuerzos, tiempo y dinero se podría ahorrar por medio del intercambio de publicaciones, asesoramientos, datos estadísticos, experiencias técnicas, etc., todos ellos tan necesarios para el logro de la finalidad que les era común.

Convencidos plenamente de esta necesidad y por gravitación natural de su mayor experiencia, energía y solvencia económica, la Asociación Británica de Caminos (British Road Federation), que al comienzo del año 1948 ya contaba con 112 organizaciones nacionales dentro de la Gran Bretaña, lanza la idea de la formación de una entidad internacional y se ofrece desinteresadamente a prestar la colaboración y el apoyo moral que las incipientes y noveles organizaciones tanto precisaban, estableciendo además unas oficinas centrales de servicio, para la obtención de toda información o asesoramiento que les pudiera ser requerido.

Poco tiempo más tarde y a medida que se acrecentaba el número de instituciones "pro-caminos" de los distintos países del mundo, se hace necesario crear otras oficinas centrales para distribuirse esta pesada tarea. Y así se llega al momento presente, en que la International Road Federation, que representa a las organizaciones de 59 naciones distintas, cuenta con tres oficinas centrales: una en Londres, para atender principalmente a los países de Asia, África y Oceanía; otra en París, para los europeos y otra en Washington, para todos los países americanos.

Esta Federación Internacional, además de servir de eslabón entre las asociaciones nacionales, ofrece cursos avanzados de entrenamiento para ingenieros de caminos; acopia, publica y distribuye datos estadísticos e informaciones técnicas y económicas. Por último, promueve al máximo el desarrollo en todos los países de un sentido de conciencia vial a los pueblos y sus gobiernos.

La labor de esta Federación Internacional ha sido tan profícua y tan eficiente que ha merecido la designación para actuar como organismo consultor antes las Naciones Unidas en lo que respecta al transporte vial, estando además autorizada para actuar como agencia cooperativa por la Organización de Estados Americanos y también por la Organización de Cooperación Económica Europea.

(Continúa en la pág. 108)

Informe de la Delegación de la Asociación Argentina de Carreteras al Segundo Congreso Mundial de la I. R. F., en Roma

El Segundo Congreso Mundial de la IRF, realizóse en la ciudad de Roma, exactamente en la forma prevista.

Pone de relieve la importancia de éste y el interés que despertó, el hecho de que han estado representadas 52 naciones, y que en el trabajo del mismo han intervenido más de 300 delegados. Han estado presentes delegados de la casi totalidad de los países americanos y de las naciones que integran los demás continentes.

Estuvieron totalmente ausentes los países que actúan dentro de la órbita de la República Socialista de los Soviets.

Durante una semana han convivido en pintoresca y saludable amalgama, los delegados de naciones de las más diversas latitudes, religiones, cultura, etc., Japoneses, africanos, australianos, filipinos, etc., etc., han tratado en cálidas discusiones los problemas viales de sus respectivos países, en relación con los mundiales.

El informe que elevamos dará cuenta especialmente de la forma en que hemos cumplido la misión con que nos honró el H. Consejo Directivo, ya que las actas y demás documentos del Congreso han de ser publicados dentro de breve tiempo por la IRF y distribuidos entre todas las asociaciones actuantes. Todas las resoluciones, recomendaciones, etc., han de publicarse circunstanciadamente en las citadas publicaciones.

Es de lamentar que no llegaron oportunamente a nuestras manos, las nutridas publicaciones hechas por la IRF para servir como elemento básico, en los debates del Congreso. Se insertaban allí, todos los trabajos oportunamente presentados, entre los que figura el del Ing. Enrique Humet, sobre el tema "Algunos Aspectos de la Financiación de Caminos en la Argentina". Se trata de tres tomos, con los siguientes tópicos: 1º) Aspectos económicos y sociales de las carreteras y del transporte por carreteras; 2º) Financiación de carreteras; 3º) Entrenamiento técnico.



Nuestro Presidente Ing. De Carli y su señora saludan a Su Santidad Pío XII

El no haber recibido las publicaciones con anterioridad, ha dificultado en mucho nuestra acción, ya que nos hemos visto impedidos de intervenir en las discusiones con todos los elementos de juicio necesarios. Hemos tratado, no obstante, de exponer cada vez que lo hemos considerado necesario, los puntos de vista de nuestra Asociación.

El discurso inaugural del Congreso estuvo a cargo del Ministro de Transportes de Italia, Dr. Armando Angelini, quien asignó mucha importancia a la coordinación de los distintos medios de transporte, para propender a lograr la mayor racionalidad en su uso. Dijo el ministro, refiriéndose a los caminos, que "juegan todavía un rol principal, en cuanto ellos, aún pudiéndose multiplicar en el porvenir las grandes comunicaciones a través de los cielos, continuarán desempeñando la propia e insustituible misión de posibilitar el intercambio pesado y de las grandes transmigraciones entre los países de los varios continentes".

Luego hablaron también el presidente de la IRF de París, conde Leonardo Vitetti, el alcalde de Roma, Ing. Salvatore Rebecchini y el presidente de la IRF de Washington, Sr. H. S. Merriman.

Al tratarse el tema "Aspectos económicos y sociales del desarrollo vial, en los diversos países", el delegado del Perú, señor Dibós, presentó una moción tendiente a concertar el esfuerzo de todos los países americanos para dar fin a la construcción de la Carretera Panamericana. El Ing. De Carli, al apoyar la proposición señaló lo ya hecho por la República Argentina, en bien de ese propósito, y puso de relieve lo que para el mundo, significaba, moral y económicamente la terminación y funcionamiento de esa gran ruta.

Como consecuencia del debate, el Congreso aprobó la resolución N° 15, que dice: "La IRF, en cooperación con otros entes internacionales empeñados en el incremento de los transportes en los caminos y el turismo, decide tratar de persuadir a los gobiernos a unirse para acelerar y anticipar el desarrollo de grandes arterias viales internacionales. Recomienda la rápida conclusión del camino conocido con el nombre de "Carretera Panamericana", cuya construcción prevé todas las temperaturas y condiciones atmosféricas y también la ultimación del nombrado Circuito del Caribe.

"Recomienda también el urgente estudio para el desarrollo de caminos adecuados a través de África y el Medio Oriente".

En la sesión dedicada a "Financiación de Carreteras", el Ing. Belzoni fundó y presentó un proyecto de resolución referente a la coordinación de los transportes, tema del cual habían hecho mención diversos señores delegados, aunque sin tratarlo en forma especial.

Al fundar el referido proyecto, el opinante destacó la importancia que puede revestir para los transportes la racional coordinación de los mismos, haciendo notar que es éste un punto delicado y de gran interés puesto que de él depende que se aprovechen o malogren las cuantiosas inversiones que los países lleven a cabo para la ejecución tanto de carreteras como de otras vías de transporte. Hizo, asimismo, referencia a la legislación con que al respecto cuentan algunos países y al referirse a la Argentina dijo: "En nuestro país, en cambio y por diversas razones, nada se ha hecho a pesar de que se trata de una nación que siente, tal vez como pocas, la necesidad simultánea de mantener en las mejores condiciones y de ampliar en gran escala tanto su red carretera como la ferroviaria y que, a la vez, cuenta aunque no en la proporción que otros, con vías de navegación interior".

El proyecto de resolución presentado fué el siguiente:

"Recomendar a las asociaciones federadas que desarrollen en sus respectivos países una acción tendiente a obtener medidas gubernativas que lleven a una efectiva y racional coordinación de las diferentes vías y medios de transporte, tanto en lo que respecta a la construcción o instalaciones de vías como en lo referente a los servicios sobre las mismas".

"Se procurará que tales medidas de coordinación no vengan a significar para una determinada vía o medio otras restricciones o limitaciones que las estrictamente indispensables para lograr la mayor racionalización y economía en el transporte".

Después de debatirse esta moción el Congreso adoptó la resolución N° 20 con el siguiente texto:

"La IRF decide recomendar a sus afiliadas nacionales para que hagan presión ante sus respectivos gobiernos a fin de que adopten medidas urgentes para la coordinación de sus caminos, sus ferrocarriles y líneas aéreas y acuáticas (fluviales, lacustres y marítimas) con todos los servicios subsidiarios que colaboran en tales transportes".

"En lo que concierne a la utilización de la red caminera, se invita vivamente a las asociaciones nacionales afiliadas a la IRF a insistir ante sus respectivos gobiernos para convencerlos a fin de que se reduzcan a un mínimo las restricciones compatibles con la realización de un sistema vial mundial que haya de ser lo más eficiente y económico posible".

Al tratarse el tema "Financiación de Carreteras", el Ing. De Carli expuso los distintos sistemas utilizados en América para la integración de los recursos necesarios a la formación del fondo de caminos, y en especial modo a la manera de operarse en la Argentina. Expresó que "eran las obras de caminos tan retributivas, que de cualquier modo que ellas se financiaran, siempre se entraba dentro de lo aceptable y posible". Recordó que el Congreso Panamericano de Carreteras, realizado en la ciudad de Lima el año 1951, ya había resuelto requerir de los distintos gobiernos de América, la no desviación del producido de las tasas sobre combustibles, lubricantes, etc., a otros fines que no sean los de mejoramiento de la red vial. Arguyó, a continuación, que "el obtener recursos, para construir caminos, aplicando tasas a los combustibles, era uno de los procedimientos más justos y eficientes. Esos materiales de consumo miden con mucha exactitud el uso que el vehículo hace del camino. Lógico es que se use ese elemento como patrón determinante de la medida en que los distintos sectores de la colectividad deben contribuir a formar los fondos viales.

En razón también de la alta reutilidad de las obras camineras —agregó el Ing. De Carli—, era también justo construirlas, recurriendo a los empréstitos, con amortización a largo plazo, ya que era natural que la o las generaciones que se beneficiaban con las obras camineras sean las que las paguen o contribuyan a pagarlas".

Esta cuestión fué largamente debatida, y concertó un gran interés por todos los delegados presentes. Al final se tomó la resolución N° 12, que dice: "La IRF resuelve recomendar a los gobiernos que, al financiar la construcción de los caminos, tengan presente que: a) La financiación de los caminos debiera ser posible sin aumentar las tasas existentes, relativas a los transportes viales. b) La financiación para los caminos debería realizarse, en tanto sea posible, sobre la base de un largo pago, de modo tal que los usuarios deban pagar una cuota discreta. c) Al fijar los rubros de gastos públicos, los gobiernos debieran

tener en cuenta las considerables sumas aportadas por los servicios viales, y comparadas con otros ingresos, asignando, por tanto, sumas equitativas a aquellos rubros que producen el mejoramiento de la red vial".

En la última reunión del Congreso, integrada solamente por Directores y Presidentes de Asociaciones, el Ing. De Carli presentó un proyecto de resolución para procurar que se cumpla, con carácter general, en todos los países de América, la resolución de conmemorar al camino, todos los 5 de octubre. Además propuso que se generalizara ese día, como "Día del Camino", celebrándose mundialmente. Tal propuesta hízose presente, como una expresión de deseos de la Asociación Argentina de Carreteras, que así lo había resuelto en la sesión del Consejo Directivo de fecha 5 de agosto de 1954.

Al fundar su proyecto, el Ing. De Carli, destacó que justamente se cumplían tres décadas, de la fecha en que el Primer Congreso Panamericano de Carreteras, por unanimidad instituyó el 5 de octubre como "Día del Camino" en todas las naciones de la Unión Panamericana. Posteriormente en el Congreso Panamericano Extraordinario de Carreteras, realizado en la ciudad de México, en el año 1952, se acordó recomendar a los "países de América que, en ocasión del Día Panamericano del Camino, se haga un homenaje especial a los trabajadores técnicos, administrativos y manuales de caminos".

Dió fin a su exposición el proponente, diciendo: "Re-vivo, señores, el recuerdo para pedir, en primer término, a las Asociaciones de Caminos del Hemisferio Occidental, que se esfuercen para realzar el significado del "Día del Camino". Una amplia celebración internacional movilizaría consecuentemente la opinión pública de todos los países, promoviendo el mayor interés por la obra vial. Por ello, sería oportuno propender a crear un "Día del Camino" que fuera universal. Si esta sugerencia es aceptada, y teniendo América asignado un día, —por qué no extender esa fecha a los otros cuatro continentes? Si alguna razón histórica o geográfica, que no percibo, indicara la conveniencia de adoptar otro día del año, nosotros —y creo hacerme intérprete del sentir de los delegados de las

Américas—, trataremos de cambiar nuestra fecha, para acomodarnos a los deseos de la mayoría. Lo que importa es fijar un día único, en el que todos los habitantes del orbe, rubriquen simultáneamente su anhelo de propender al acercamiento físico y espiritual de todos los pueblos, por medio de ese hermoso instrumento de civilización y progreso, que es el camino".

Varios delegados significaron que compartían ampliamente la finalidad buscada por el proyecto, pero que en sus respectivos países, los gobiernos ya habían decretado otras fechas, como Día del Camino, fechas que no sería fácil de cambiar. Resolvióse por ello encomendar al Comité Permanente, el estudio de la cuestión propuesta por el delegado argentino, como asimismo la determinación de la fecha y lugar en que se efectuará el 3er. Congreso Mundial de la IRF.

La organización del Congreso merece el mejor elogio pues en todos los detalles se puso en evidencia el acierto con que se procedió. Además de las autoridades que hablaron en la sesión inaugural cabe destacar el discurso de S. E. el señor Ministro de Obras Públicas de Italia, Ing. Felipe Romita, pronunciado en el banquete servido en el Hotel Excelsior y la salutación formulada por el señor Alcalde de Roma en la recepción ofrecida a las delegaciones en los magníficos salones del Campidoglio, al clausurarse las reuniones.

Merece mención especial la recepción de que fueron objeto las delegaciones por parte de su Santidad el Papa Pío XII en su residencia veraniega de Castel Gandolfo, donde el Sumo Pontífice pronunció en francés una brillante alocución sobre el papel de los caminos en el desarrollo del mundo y en la creación de un mejor entendimiento entre las naciones.

Una realmente considerable cantidad de publicaciones fué presentada en las reuniones por las distintas delegaciones. Muy buen efecto causó la presentación de nuestra traducción "Análisis del beneficio de los Usuarios en el Mejoramiento de los Caminos". Asimismo fueron bien acogidas las cajitas con los juegos de señales camineras enviadas por nuestra Asociación.

(Viene de la pág. 105)

He creído sintetizar de esta manera los móviles y el mecanismo de esta organización que con tan marcado acierto viene estimulando y orientando un movimiento universal en pro de "más y mejores caminos", con el noble propósito de que los países del mundo eleven su "standard" de vida a través del aprovechamiento racional y eficiente de los innumerables beneficios derivados del mejoramiento de sus redes viales.

Como podrán Uds. apreciar, hay en cierto modo una afinidad grande entre la International Road Federation y vuestro Rotary. A esta organización lo mismo que a la vuestra, no la guía ningún propósito de lucro ni tampoco está orientada a favorecer los intereses particulares de nadie; es una organización que realiza una cruzada como el Rotary, de buena voluntad y de servicios; es un intento organizado de carácter mundial con un noble ideal, factible de ser alcanzado y tendiente a un mejor vivir de todos los pueblos.

Como el Rotary, le anima el propósito de realizar una obra de bien público, tendiente a que los países entren en

una era de mayor progreso y que los nuevos y numerosos caminos que construyan les sirvan no solamente para su evolución industrial y desarrollo comercial, sino también para el movimiento de personas, intercambio de ideas, conocimiento de otras costumbres y cultura que servirán para lograr una mayor comprensión y amistad entre los pueblos.

Señores, no puedo dejar pasar la brillante oportunidad que me ofrece este almuerzo, en donde se encuentran reunidas personas tan destacadas, animadas del más profundo deseo de ser útiles a la sociedad y de participar del progreso de la nación, para solicitarles en nombre de la Asociación Argentina de Carreteras su más franco y decidido apoyo. Estamos seguros de que nuestra Asociación al contar con vuestra valiosa cooperación y con el esfuerzo cada vez más intenso y continuado de sus ya numerosos miembros, podrá contribuir a que en un futuro cercano se reactiven vivamente las construcciones viales y podamos así contar dentro de pocos años con una red de carreteras que lleve a nuestra patria a un futuro de mayor bienestar y prosperidad.

Efectos de cargas en calzadas de hormigón

Resultados del Camino Experimental M. D. - 1

Este proyecto de investigación fué iniciado en 1949 por el Consejo Inter-regional de Transporte Carretero. El proyecto se condujo bajo la dirección del Highway Research Board del Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos de América con el patrocinio de los Departamentos Viales de Connecticut, Delaware, Illinois, Kentucky, Maryland, Michigan, New Jersey, Ohio, Pennsylvania, Virginia, Wisconsin y el Distrito de Columbia y con la cooperación del Bureau of Public Roads. Siete camiones para la realización de los ensayos fueron suministrados por seis compañías de la Asociación de Fabricantes de Automotores: Autocar, General Motors (dos camiones), International, Mack, Reo y White. La Ford Motor proveyó un octavo camión. Quince compañías de petróleo afiliadas al Instituto Americano del Petróleo suministraron la nafta, el aceite y la grasa; ellas fueron: la American, Atlantic Cities Services, Esso Standard de New Jersey, Gulf, Ohio, Phillips, Pure, Shell, Sinclair, Socony Vacuum, Standard Oil de Ohio, Sun, Texas y Tidewater. Las fotografías aéreas las realizó el Departamento de Defensa. Las pasadas de tránsito dirigido se realizaron desde junio a fines de diciembre de 1950; los ensayos de suelos y tensiones se hicieron en 1951 y el análisis de esos datos que incluían 6,000 ensayos de suelos y 12,000 lecturas de tensiones y deflecciones se completaron en abril de 1952.

El propósito principal de la investigación consistía en determinar los efectos relativos de cuatro diferentes cargas de ejes en un pavimento de hormigón. Las cargas empleadas fueron de 18,000 libras (8172 kg.) y 22,400 libras (10,170 kg.) en ejes individuales y de 3,200 libras (14,528 kg.) y 44,800 libras (20,340 kg.) en ejes duales.

Los ensayos se realizaron en una sección de 1.1 millas (1,8 Km.) de un pavimento de hormigón construido en 1941 en la Ruta US 301 aproximadamente a unos 14 kms. al Sud de La Plata en Maryland. La calzada consistía en dos trochas de 12 pies (3.66 m.) cada una y cada trocha tenía sección transversal de 9-7-9 pulgadas (22,9-17,8-22,9 cm.) reforzada con malla de hierro. Las juntas de expansión estaban ubicadas cada 120 pies (36,60 m.) con dos juntas inter-

medias de contracción cada 40 pies (12,20 m.). Todas las juntas transversales tenían paradores de $\frac{3}{4}$ de pulgada espaciados de 15 pulgadas (38,1 cm.) y las trochas adyacentes estaban vinculadas con barras de 4 pies (1,21 m.) de largo colocadas a intervalos de 4 pies (1,21 m.).

Los síntomas muy ligeros y localizados de afectación del pavimento por las cargas, observados en toda la longitud de la sección de ensayo antes del paso de los camiones de prueba y el estudio del peso y volumen del tránsito al que el camino estuvo sometido en los 10 años de su vida, sugieren que el diseño de la calzada era adecuado para resistir 135 cargas de ejes por día del orden de 8.000 a 18.000 libras (3.632 a 8.172 kg.), aun en los períodos de capacidad de soporte reducida de la subrasante. Estas cantidades provienen del peso de camiones realizado en los días 16 y 17 de enero de 1950. El tránsito total que usaba el camino a la época de comienzo de la investigación era aproximadamente de 2.400 vehículos por día, de los que el 14 % eran vehículos comerciales.

Se establecieron cuatro secciones separadas en el tramo experimental. La primera (trocha oeste de la media milla del Sur) se sometió a cargas de ejes simples de 18.000 libras. La segunda (trocha este de la media milla del Sur) se sometió a cargas de ejes simples de 22.400 libras. El comportamiento de estas secciones 1 y 2 puede ser comparado directamente, puesto que la variante mayor de ellas fué la carga por eje de los camiones. La tercera sección (trocha oeste de las 0,6 millas del Norte) se sometió a cargas de 32.000 libras en ejes duales en tandem. La cuarta sección (trocha este de las 0,6 millas del Norte) soportó las cargas de 44.800 libras de ejes duales en tandem. Similarmente las secciones 3 y 4 pueden compararse directamente hasta el 13 de octubre de 1950 en que se dió por terminado el paso de tránsito en la Sección 4. Los vehículos de ensayo eran operados en ambas direcciones en todas las secciones. La frecuencia de aplicación de las cargas de camiones por día fué de 1.324 para los vehículos de ejes simples y de 918 para los camiones de ejes duales en tandem.



No. 1 FORD 18,000 LB



No. 2 REO 18,000 LB



No. 3 AUTOCAR 22,400 LB



No. 4 GMC 22,400 LB

Camiones utilizados de ejes simples



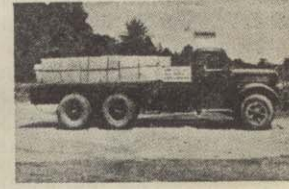
No. 5 INTERNATIONAL 32,000 LB



No. 6 WHITE 32,000 LB



No. 7 GMC 44,800 LB



No. 8 MACK 44,800 LB

Camiones utilizados de ejes duales



Pintado diario de las fisuras

La precipitación pluvial anotada en el lugar del ensayo durante los seis meses fué de 596 milímetros y prácticamente igual al promedio de esos mismos seis meses en los diez años de vida anterior del pavimento (586 milímetros) registrado en las estaciones pluviométricas vecinas. La lluvia durante el período de ensayo en todos los meses, excepto setiembre, fué menor que el promedio de 10 años para los mismos meses. De los 276 milímetros registrados en el mes de setiembre del ensayo, 188 corresponden a una tormenta de dos días. La mayor parte de esta fuerte lluvia se escurrió sin efecto aparente sobre el comportamiento del camino.

La calidad del hormigón del pavimento ensayado corresponde ajustadamente a la calidad generalmente obtenida en los pavimentos de hormigón (478 kg./cm.² de resistencia a la compresión y 55 kg./cm.² de módulo de rotura, en promedio de todos los ensayos). El pavimento diseñado para tener una sección transversal en cada trocha de 9-7-9 pulgadas, con variación parabólica conformaba, con aproximación normal, al espesor de diseño, como se comprobó con medición de espesores de borde de cada losa que promediaron 9,0 pulgadas.

Ya que el progresivo agrietamiento del hormigón causado por el repetido pasaje de los vehículos del ensayo era una medida principal del relativo efecto de la carga de ejes, las operaciones de conservación consistieron primariamente en frecuentes sellados de las juntas y perfilado de las banquetas. Durante el período de operación de seis meses las juntas se sellaron 11 veces y las banquetas se perfilaron 23 veces.

Las varias entidades intervinientes en la experiencia concordaron específicamente que el trabajo de conservación no debía incluir subsellados para corregir los efectos de bombeo, ya que esto en muchos casos produce agrietamientos adicionales que hubieran hecho imposible el criterio mencionado precedentemente de relación entre el agrietamiento progresivo y el número de aplicación de las cargas como una medida del comportamiento relativo de las varias secciones de ensayo. También se pensó que si el subsellado era completamente efectivo en la prevención de grietas debidas a las cargas aplicadas no habría una base visible de evaluación del efecto de la variación de las cargas.

Además de los limitados ensayos de suelos preliminares hechos sobre muestras tomadas a lo largo del borde del pavimento antes de comenzar la operación

con camiones, se tomaron más de 1.300 muestras de suelos de debajo de la calzada después que el movimiento de los camiones hubo finalizado y se hizo un gran número de mediciones de deflecciones y deformaciones para obtener una información comprensiva de la naturaleza y composición de los materiales de subrasante. La mayoría de las muestras de suelos se tomaron después de la terminación de los ensayos de tránsito y se obtuvieron: 1) a través de 127 perforaciones del pavimento; 2) de las zonas donde se removieron 13 losas del ensayo; y 3) de zanjas de 60 centímetros de ancho y 90 cm. de profundidad cavadas cada 6.000 metros, contra los bordes del pavimento y todo su largo.

Todas estas muestras fueron sometidas a un exhaustivo análisis de laboratorio y correspondientes ensayos y clasificadas según su tipo. Estos ensayos confirmaron completamente las primeras suposiciones de similitud transversal de la subrasante debajo de las trochas adyacentes y de variación longitudinal de la subrasante.

Varias clases de suelos se encontraron bajo cada una de las trochas. A continuación se da los porcentajes del número total de losas de cada sección que corresponde a cada Grupo de suelos.

Sección	Máxima carga de eje	Porcentaje del número total de losas de cada Sección soportadas por suelos de diferentes Grupos				
		A-1	A-2-4	A-4	A-6	A-7-6
1	18.000 libras (simple)	27	2	4	56	11
2	22.400 libras (simple)	25	6	4	54	11
3	32.000 libras (dual)	0	0	14	68	18
4	44.800 libras (dual)	0	0	14	65	21

En general la clasificación de los suelos dentro de esos Grupos, como material de subrasante es A-1: Excelente; A-2-4: Bueno a mediano; A-4: mediano a malo; A-6: malo y A-7-6: malo.

Subrasantes granulares de los tipos A-1 y A-2-4 se encontraron solamente en las secciones 1 y 2 de camiones con carga máxima en un eje simple y en las dos prácticamente en igual extensión. En la mayoría de los casos los suelos del Grupo A-4 aparecen en zonas de transición de cortes de terraplenes en las que estaba asociado con suelos superficiales que contenían parcialmente materia orgánica descompuesta.

Se ha omitido del presente estudio el efecto de las cargas en pavimentos asentados en esta clase de suelos por la incertidumbre de su condición de soporte.

El tipo de suelo A-7-6 se presentó más extensamente como subrasante de las losas sometidas a ejes duales en tandem, aproximadamente 20 %, que en las losas sometidas a ejes simples, más o menos 11 %.

El agrietamiento y el bombeo fueron más pronunciados en las losas sobre suelos A-7-6 que en las losas sobre suelos A-6; pero los suelos A-7-6 se presentaron en tan limitada extensión, en todas las secciones de ensayo, que cualquier estudio del efecto de las cargas variables de ejes en las losas correspondientes sería de escaso valor.

El suelo arcillo-limoso A-6, susceptible al bombeo, constituyó la fundación predominante de las cuatro secciones de ensayo, presentándose en una substancial igual extensión bajo las secciones de ejes simples y en las de dos ejes, respectivamente y en estas últimas en sólo una ligera mayor extensión que en las primeras. Y en las secciones de ejes más pesados (tanto simples como duales) se presentó en ligera menor cantidad, que en las secciones de ejes menos pesados.

El efecto de las varias distribuciones y magnitudes de las cargas de ejes fué también determinado por

mediciones de tensiones y deflecciones. En resumen, la investigación suministró información sobre: 1) relaciones carga-tensión y carga-deflección para losas sobre suelos granulares sin bombeo; para losas sobre suelos finos antes de producirse el bombeo y para losas sobre suelos después de producido el bombeo; 2) comparación de los efectos de ejes simples y duales; 3) efecto de la velocidad y ubicación transversal del vehículo, de la transferencia de carga, de las fallas y alabeos de la losa en la magnitud de las tensiones y deflecciones producidas por las cargas; y 4) tensiones resultantes de la restricción del alabeo.

Principales resultados

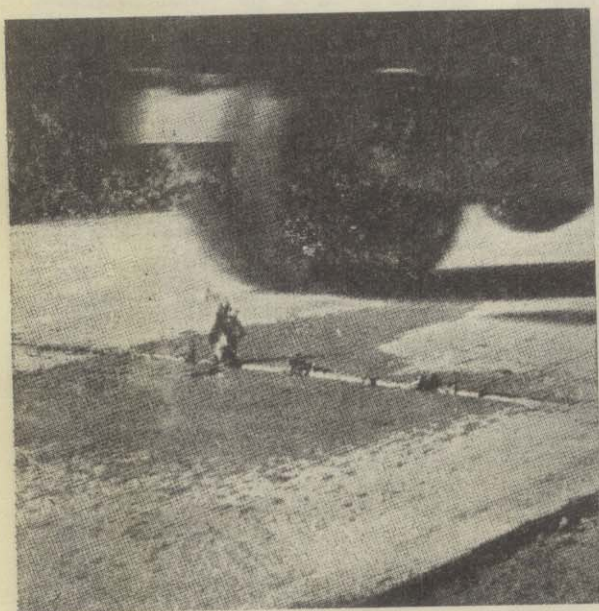
Los principales resultados que se dan a continuación se han deducido de los datos científicos tomados durante las experiencias analizados por los ingenieros que los obtuvieron y el cuerpo de ingenieros del Highway Research Board y revisados por un comité técnico especial integrado por representantes de las entidades que intervinieron en la investigación.

1. Resultado del estudio de suelos.

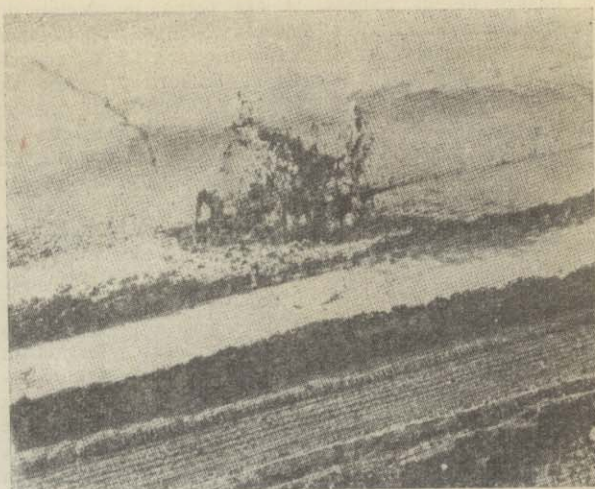
El estudio extensivo de los suelos y el análisis detallado de sus ensayos indican que: a) el camino estaba bien ubicado respecto al drenaje natural; b) eran similares las condiciones de drenaje respecto a las trochas adyacentes, y c) la investigación completa de los suelos (que incluyó ensayos sobre 1.400 muestras de debajo del pavimento) realizado después de terminarse el movimiento de los camiones, confirmó las conclusiones del estudio preliminar (que incluía 50 muestras a lo largo de los bordes del pavimento) en cuanto que los suelos de trochas adyacentes eran similares y también que la variación y rango de variación de los suelos en sentido longitudinal eran comparables para las secciones de ejes simples de 18.000 libras y 22.400 libras y para las secciones de ejes duales de 32.000 y 44.800 libras.

2. Tipo predominante de suelo.

El tipo predominante de suelo encontrado es un suelo arcillo-limoso del Grupo A-6 que es tipo de los suelos sobre los que se ha construido una gran extensión de pavimento de hormigón en Estados Unidos.



Bombeo en una junta transversal



Bombeo en un borde libre

3. Comparación de los efectos de cargas de ejes simples.

Puesto que los suelos debajo de las trochas sometidas a cargas de ejes simples de 18.000 y 22.400 libras tenían prácticamente idénticas características transversalmente y prácticamente idéntica variación longitudinal y puesto que el número y grado de aplicación de estas cargas y las condiciones de tiempo y drenaje también idénticas, las diferencias de deterioro encontrado en las dos trochas fué directamente atribuido a la diferencia de las cargas aplicadas.

a) Tomados todos los tipos de subrasante, los resultados indican: (1) los ejes simples de 22.400 libras causaron 6,4 veces más fisuramiento que los ejes simples de 18.000 libras (380,7 metros de fisuras contra 58,8 metros) después de 238.000 aplicaciones; (2) el 58 % de las losas sometidas a cargas de 22.400 libras y solo el 26 % de las losas sometidas a cargas de 18.000 libras presentan fisuras que analizadas corresponden a fallas estructurales originadas por las cargas; y (3) el pavimento en la sección de cargas de 22.400 libras presenta el 50 % de las juntas marcadamente desniveladas y agrietadas contra el 18 % de juntas en esas condiciones en la sección sometidas a cargas de 18.000 libras.

b) Tomadas solamente las subrasantes de tipo plástico (Suelos A-6 arcillo-limosos) los resultados revelan que los ejes simples de 22.400 libras produjeron 7 veces más fisuras que los ejes simples de 18.000 libras después de 238.000 aplicaciones.

c) Tomadas las subrasantes de tipo granular (suelos de tipo A-1) los resultados indican: (1) no se presentaron bombeo ni fisuramiento después de 238.000 aplicaciones sea de ejes simples de 18.000 libras o de ejes simples de 22.400 libras en los suelos granulares, no plásticos con menos del 9 % que pasa el Tamiz 200 (limo y arcilla) y (2) ligero bombeo sin fisuramiento se presentó bajo las cargas de 22.400 libras de ejes simples en suelos granulares ligeramente plásticos (I.P. menor de 6) que contenían más de 9 % pasando el Tamiz 200.

4. Comparación de los efectos de cargas de ejes duales.

Las operaciones de tránsito en la sección sometida a cargas de ejes duales de 44.800 libras se dieron por terminadas el 13 de octubre de 1950, puesto que esta sección se fisuraba a esa fecha al grado de 30 metros lineales por día y solo existía pavimento sin fisuras en una junta de expansión y cinco juntas de contracción. En ese momento se consideró mucho más importante la obtención de información adicional de tensiones y deflecciones en esas juntas que continuar con

el pasaje de las cargas. A esa fecha la sección de 44.800 libras había sido sometida a 92.166 repeticiones de carga y la sección de 32.000 libras a 92.263 repeticiones. Puesto que entonces el número y grado de aplicación de las cargas y las condiciones de tiempo eran prácticamente idénticas para las dos secciones de ejes duales, puede efectuarse una comparación directa entre ellas del efecto de las cargas.

a) Tenidos en cuenta todos los tipos de subrasante, los resultados indican: (1) la carga de ejes duales de 44.800 libras produjo 12,3 veces más fisuramiento que la de 32.000 libras (111,½ metros de fisuras contra 90,6 metros); (2) el 96 % de las losas sometidas a 44.800 libras y solo el 27 % de las losas sometidas a 32.000 libras de carga tenían fisuras que analizadas indicaban como origen una falla estructural debida a la aplicación de las cargas; (3) el 93 % de las juntas en la sección de 44.800 libras y solo el 18 % de las juntas en la sección de 32.000 libras, se presentaban marcadamente desniveladas y fisuradas; y (4) el fisuramiento longitudinal asociado a la falta de soporte a lo largo de los bordes libres producido por un bombeo excesivo se presentaba solamente en la sección de carga de ejes duales de 44.800 libras.

b) Tomados solamente los tipos de subrasante plásticos (Suelos A-6 arcillo-limosos) los resultados revelan

que la sección de 44.800 libras produjo 12,5 veces más fisuras que la de 32.000 libras.

No había subrasante granulares en estas dos secciones.

5. Comparación de las cuatro secciones con suelos del tipo A-6.

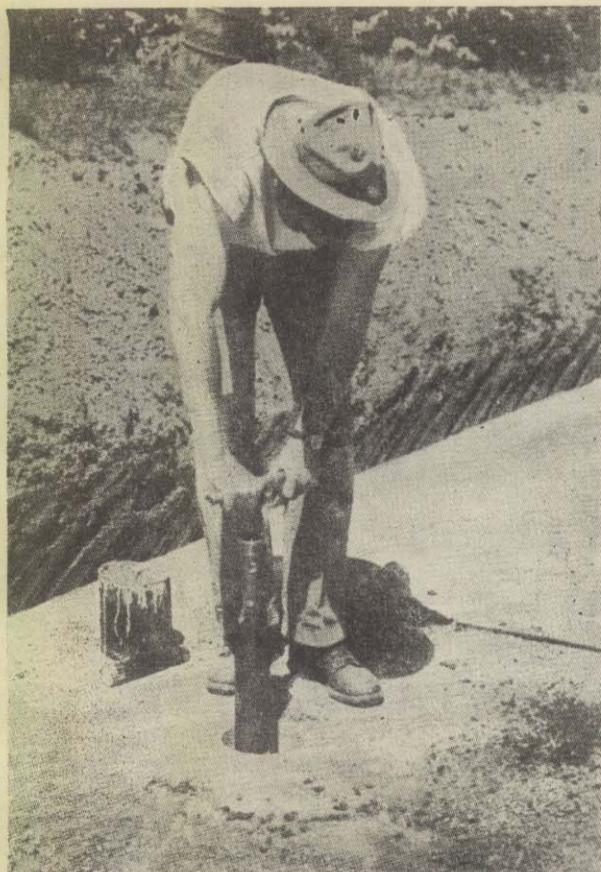
Las cuatro secciones estuvieron sometidas a condiciones de clima similares y la subrasante era razonablemente uniforme debajo de todas las losas consideradas. La forma de aplicación de las cargas de ejes simples fué aproximadamente la misma y las cargas de los ejes duales también se aplicaron en la misma forma. Pero las cargas de ejes simples se aplicaron 1,5 veces más que las cargas de ejes duales. Este apartamiento de la condición de sustancial uniformidad presente en las otras condiciones, con excepción de la variación de carga, debe calificar la siguiente comparación de los efectos de las cargas en las secciones construidas sobre subrasantes A-6.

a) Cantidad promedio de fisuramiento en pies por losa de 12 x 40 pies (3,65 x 12,20 m.):

Para período que terminó el 13 de octubre	Fisura en pie por losa	Aplicaciones
Tipo de eje		
18.000 libras simple	0 (0 m.)	152.876
32.000 „ dual	4 (1,20 m.)	92.363
22.400 „ simple	13 (3,10 m.)	46.333
48.800 „ dual	50 (15,2 m.)	92.166



Toma de muestras de suelo debajo de la calzada



Toma de muestras de suelo a través de perforaciones

Para período que terminó el 23 de diciembre	Fisura en pie por losa	Aplicaciones
18.000 libras simple	4 (1,20 m.)	238.231
32.000 „ dual	15 (4,60 m.)	164.523
22.400 „ simple	28 (8,50 m.)	238.263
44.800 „ dual	interrumpido el 13 de octubre.	

Estos números revelan que: (1) no se desarrollaron fisuras en las secciones de 18.000 libras de eje simple extendidas sobre suelos A-6 en el período que terminó el 13 de octubre; aunque la primera fisura apareció en esta sección el 15 de octubre; (2) el fisuramiento medio crece en el orden de: eje simple de 18.000 libras, eje dual de 32.000 libras; eje simple de 22.400 libras y eje dual de 44.800 libras.

b) Promedio de asentamiento de las juntas:

Bajo la acción continuada de las cargas de los camiones operando desde el comienzo hasta el 2 de octubre de 1950 con tránsito en las cuatro secciones, las juntas de las losas extendidas sobre suelos A-6 se hundieron un promedio de 4,8 milímetros en la sección de 18.000 libras; 6,3 milímetros en la sección de 32.000 libras; 9,6 milímetros en la de 22.400 libras y 22,2 milímetros en la sección de 44.800 libras. En este período el volumen desplazado de debajo de las losas fué según cálculos de 141, 141, 198 y 368 decímetros cúbicos por losa y en el orden precedente de cargas.

6. Número medio de aplicaciones de carga requerido para desarrollar la primera fisura en subrasantes A-6.

Se realizó un estudio del número medio de aplicaciones de carga de los cuatro tipos, necesarios para producir la fisura inicial. Ese número promedio se obtuvo para cada sección sumando el número de aplicaciones de carga que produce la primera fisura en

una losa y dividiendo la suma por el número de losas fisuradas.

Este estudio revela que: (a) Se requiere más de cuatro veces las pasadas de cargas de 18.000 libras eje simple que las de 44.800 libras eje dual para producir el primer bombeo de junta (126.000 pasadas respecto a 31.000) y 4,2 veces las pasadas de 18.000 libras simples respecto a las de 44.800 eje dual para producir la primera fisura (210.000 pasadas respecto a 50.000); b) Se requiere aproximadamente dos veces las pasadas de cargas de 22.400 libras eje simple que las 32.000 libras eje dual para producir el primer bombeo de junta (85.000 pasadas respecto a 44.000) y 1,4 veces la relación de pasadas de esas mismas cargas para producir la primera fisura; c) se requiere aproximadamente 1,5 veces las pasadas de 18.000 libras eje simple respecto a las de 22.400 libras eje simple para producir el primer bombeo de junta (126.000 respecto a 85.000) o la primera fisura (210.000 respecto a 114.000); d) se requiere aproximadamente 1,4 veces las pasadas de 32.000 libras eje dual respecto a las de 44.800 eje dual para producir el primer bombeo (44.000 respecto a 31.000) y aproximadamente 2,2 veces más para producir la primera fisura (106.000 respecto a 50.000).

7. Bombeo, fisurado y asentamiento de las losas sobre subrasantes A-6.

La presencia de bombeo, fisuras y asentamiento bajo las cargas de ejes simples de 18.000 libras en secciones extendidas sobre suelos A-6, mostró que la capacidad combinada de soporte de pavimento y subrasante en esas secciones era ligeramente inferior que la adecuada para ejes de 18.000 libras aplicados a la frecuencia del ensayo. En combinación con subrasantes de carácter similar el pavimento demostró sustancialmente inadecuado para los ejes simples de 22.400 libras aplicadas a la misma frecuencia. En este tipo de subrasante el pavimento mostró ser menos adecuado para ejes duales de 32.000 libras que para ejes simples de 18.000 libras y sustancialmente menos adecuado para ejes duales de 44.800 libras.

8. Relación entre fisuras y bombeo.

El progreso del fisurado y del hundimiento de las juntas del pavimento está definidamente relacionado con la presencia de bombeo.

9. Fisuras y tipo de junta.

La extensión del fisurado fué marcadamente mayor en la vecindad de las juntas de expansión que las de contracción.

10. Fisuras en secciones en corte y en terraplén.

Las secciones en corte y en terraplén fueron igualmente susceptibles al bombeo, pero la longitud media de fisuras por losa fué mayor en cortes que en terraplenes.

11. Fisuras en relación a la ubicación de las cargas.

De los cinco casos distintos de aplicación de las cargas de este estudio solamente dos se asociaron a la producción de fisuras y ellas fueron: (1) Ubicación en una esquina, responsable de las fisuras transversales y que se producen en la vecindad de las juntas transversales (2) ubicación especial responsable de las fisuras longitudinales aparecidas en la Sección 4ª.

Se indica a continuación la posición de las ruedas de vehículos y ubicación de las tensiones críticas para las diferentes cargas.

Carga interior: Rueda en la zona interior de la losa a alguna distancia de los bordes; tensión crítica directamente debajo de la carga y paralela al eje longitudinal del pavimento.

Carga en un borde libre: Rueda en el borde libre longitudinal de la losa a considerable distancia de cualquier esquina; tensión crítica debajo de la carga o adyacente a ella y paralela al borde longitudinal libre.

Carga en una esquina; Rueda exterior del vehículo en una esquina exterior o en sus adyacencias; tensión crítica a lo largo y paralela al borde longitudinal libre de la losa y en la vecindad de la junta.

Junta transversal. Carga en el borde: Rueda en borde de la junta transversal a alguna distancia de las esquinas; tensión crítica directamente bajo la carga y paralela al borde de la junta transversal.

Carga especial: Rueda externa en la parte exterior de la esquina o en su adyacencia; tensión crítica entre la rueda externa y la interna a 5 pies 2 pulgadas del borde libre y ángulo recto con el eje longitudinal de la calzada; se ha tomado esa distancia porque la línea general de fisuras longitudinales desarrolladas en la sección 4, estaba aproximadamente a esa distancia del borde libre del pavimento.

12. Cargas, esfuerzos y deflexiones.

La magnitud de los esfuerzos y deflexiones aumenta con la magnitud de la carga aplicada para ejes simples y duales.

13. Esfuerzos en losas sobre suelos granulares.

Los esfuerzos sobre suelos granulares sin bombeo para todos los casos de cargas estudiados quedaron por debajo del límite de diseño aceptado (50 % del módulo de rotura del hormigón) para los cuatro tipos de carga empleados y aun para cargas más pesadas aplicadas después de los ensayos de tránsito con propósitos de investigar las tensiones. En la zona donde se realizaron estos ensayos el material granular era una formación natural profunda.

14. Esfuerzos en losas sobre suelos finos no bombeados.

Los esfuerzos medidos en losas sobre suelos finos, con bombeos antes de producirse éste, fueron para el caso crítico de carga en esquina, aproximadamente 12 % más altos que aquellos medidos en losas sobre suelos granulares, pero estaban todavía por debajo del límite general de diseño aceptado (50 % del módulo de rotura del hormigón) para todos los casos de cargas utilizados.

15. Esfuerzos en losa sobre suelos finos bombeados.

El bombeo y la correspondiente pérdida de soporte de la subrasante produjo un gran incremento en los esfuerzos para el caso de carga en esquina para todas las secciones y especialmente para la sección 4 con carga de ejes duales de 44.800 libras.

No se observaron fisuras en el caso de aplicación de cargas solamente para la medición de esfuerzos, aunque éstos para el caso de esquina, se aproximaron a la magnitud para que podría esperarse el fisurado.

Estos esfuerzos de mayor magnitud para el caso de carga en esquina se originaron para los cuatro casos de carga y fueron indicados por el fisurado que apareció en todas las secciones.

16. Variación de esfuerzos en juntas con bombeo

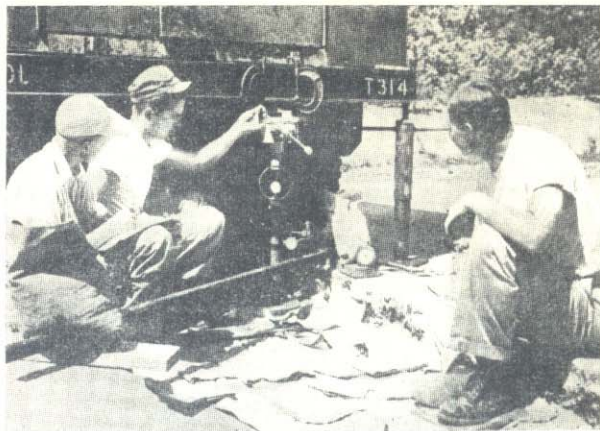
Los esfuerzos máximos observados variaron considerablemente de junta a junta, dependiendo de la forma y grado de bombeo.

17. Deflexión de losas en suelos granulares

Las deflexiones medidas para los dos casos de carga investigados en losas sobre subrasantes granulares que no bombean fueron pequeñas para todas las cargas utilizadas y aun para cargas más fuertes aplicadas solamente con el propósito de medir deflexiones. Para las cargas máximas usadas las deflexiones para la carga en esquina (a velocidad de arrastre 3,0 km./hora) promediaron aproximadamente 0,64 milímetros, mientras que para el borde libre promediaron aproximadamente 0,36 milímetros.

18. Deflexiones de losas en suelo fino no bombeados.

Deflexiones en esquina antes de comenzar el bombeo promediaron aproximadamente valores de un 65 % más que las de losas sobre suelos granulares.



Obtención de Valor Soporte en el terreno

19. Deflexión de losas en suelos finos bombeados.

Después de producido el bombeo la deflexión máxima aumenta considerablemente. En algunos casos, la deflexión en esquinas se aproxima a 5,0 milímetros antes de producirse la fisura.

20. Explicación de las fallas de losas en suelos finos.

La falla de las losas en suelos finos se explica por el hecho de que las deflexiones de esas losas bajo la acción de todas las cargas de ensayo fueron suficientes para producir el bombeo cuando existían las otras condiciones que lo producen. Producido el bombeo las deflexiones aumentan (más rápidamente bajo las cargas más pesadas) con el correspondiente crecimiento más rápido de esfuerzos hasta una magnitud suficiente para producir la rotura de la losa.

21. Relación de esfuerzos y deflexiones entre cargas de ejes simples de 18.000 y 22.400 libras

Para los suelos finos, antes de producirse el bombeo la carga del eje simple de 22.400 libras produjo esfuerzos un 12 % más altos que la del eje simple de 18.000 libras para ubicación próxima a una esquina y produjo deflexiones del 12 y 24 % más altas para la esquina y el borde libre respectivamente. La mayor deflexión para la carga más pesada produjo un desarrollo más rápido del bombeo y los esfuerzos resultantes alcanzaron el límite de rotura del hormigón en un tiempo sustancialmente más corto.

22. Relación de esfuerzos y deflexiones entre cargas de ejes simples de 13.000 libras y cargas de ejes duales de 32.000 libras.

Para los suelos finos, antes de producirse el bombeo la carga de ejes simples de 18.000 libras y la de ejes duales de 32.000 libras, produjeron esencialmente los mismos esfuerzos en la losa en la vecindad de su esquina. Sin embargo las deflexiones producidas por la carga de ejes duales fueron ligeramente mayores (3 %) para la esquina y mucho mayores (61 %) para el borde libre y por consiguiente un desarrollo más rápido del bombeo.

23. Relación de esfuerzos y deflexiones entre cargas de 44.800 libras en ejes duales y las otras cargas.

Para los suelos finos antes de producirse el bombeo la carga de 44.800 libras en ejes duales produjo un esfuerzo un 13 % más alto en la vecindad de la esquina que la carga de eje simple de 22.400 libras y un 22 % más alto que la carga de 32.000 libras en ejes duales. Las deflexiones producidas por la carga de 44.800 libras en ejes duales fueron 6 % y 70 % más altas en la esquina y en el borde libre que las producidas por la carga de 22.400 libras de eje simple y 16 % y 33 % más altos, respectivamente, que las originadas por la carga

de 32.000 libras en ejes duales. La mayor deflexión producida origina un bombeo más rápido y mayores esfuerzos hasta el límite de rotura del hormigón en la sección sometida a la carga de 44.800 libras.

24. *Efecto en el bombeo de los ejes duales.*

De los extensivos estudios de las deflexiones y de las muchas observaciones de bombeo, se concluye que los ejes duales espaciados de 1,25 a 1,40 metros no actúan como ejes simples. La acción de bombeo de los vehículos de dos y tres ejes fué la misma, produciendo el eje delantero más liviano menos deflexión y mayor el eje trasero simple y todavía mayor el eje trasero dual más pesado.

25. *Efecto de la velocidad.*

La magnitud de los esfuerzos inducidos y la deflexión producida decrece progresivamente con el aumento de velocidad para las losas soportadas en suelos granulares o suelos finos. La reducción con la velocidad fué diferente para los varios casos de carga y varió en algún grado con la condición de la subrasante. Con excepción del caso de carga en esquina de losas con bombeo, los esfuerzos y las deflexiones producidas por un vehículo a 64 km./hora fueron en promedio 20 % menos que las magnitudes anotadas a la velocidad de remolque (unos 3 km./hora). Para el caso de carga en esquina de losas con bombeo los esfuerzos fueron en promedio los mismos para ambas velocidades.

26. *Efectos de obstáculos.*

Obstáculos (simulados) como escaleras de 2 centímetros de alto y 1,20 metros de ancho, produjeron una

reducción de esfuerzos y deflexiones en la vecindad del borde deprimido de la losa a la velocidad de remolque (aprox. 3 km./h.) y a la velocidad de 64 km./hora.

27. *Efecto de la ubicación lateral.*

La magnitud del esfuerzo y la deflexión en el borde externo de la losa se redujo progresivamente al aumentar la distancia de aplicación de la carga, desde el borde con la rueda a 75 centímetros del borde los esfuerzos y deflexiones fueron aproximadamente un 50 % de los valores con la rueda (su borde) a 15 cm. del borde de la losa.

28. *Condición de la transferencia de cargas.*

Los mecanismos de transferencia de cargas se instalaron adecuadamente y en buenas condiciones antes de los ensayos de tránsito, pero este produjo una progresiva pérdida del efecto de soporte del hormigón de los pasadores en las juntas de mucho bombeo cuando la deflexión era grande.

29. *Influencia del alabeo de temperatura en los esfuerzos y deflexiones producidos por las cargas.*

Los esfuerzos y deflexiones producidos por cargas actuando en esquinas y bordes del pavimento quedaron marcadamente influenciados por el alabeo de temperatura de las losas. Para la carga en esquinas los esfuerzos y deflexiones para una condición severa de combadura hacia abajo fueron aproximadamente un tercio de aquellos para la condición crítica de combadura hacia arriba. Para la carga en bordes el efecto de alabeo por temperatura, aunque apreciable, no fué tan pronunciado como para la carga en esquinas.



Pasarela sobre el Arroyo Aguaray Guazú en el tramo Eldorado-Cataratas de la Provincia de Misiones

Factores Psicológicos en el Diseño de Caminos

por J. R. A. D. Maule-finch
Trunk Road Engineer, Hampshire

Reducir los accidentes de tránsito por el mejoramiento de una sección crítica, es una cuestión que frecuentemente moviliza la inteligencia de los ingenieros de caminos.

La limitación estricta de fondos significa que el ingeniero debe estar razonablemente seguro de que el mejoramiento reducirá el grado de accidentes como para justificar los gastos incurridos. Si consulta los informes policiales de los accidentes, en una sección particular de camino, probablemente encuentre que a las condiciones del camino se las da como causa que ha contribuido a ellos no más de un cuatro o cinco por ciento. Si acepta esto llega forzosamente a la conclusión de que un mejoramiento del camino tiene poco que hacer del punto de vista de la seguridad. No es hacer una crítica de la policía el sugerir que en este punto sus informes, valiosos como lo son en otros aspectos, no suministran un cuadro seguro.

Es bastante difícil para un ingeniero de caminos, experto y experimentado, asignar el factor que representa el camino en un dado accidente. Y no es razonable esperar que una policía pueda hacerlo por más experto y experimentado que sea en materias policiales. Ello es tan razonable como sería esperar que tengan la responsabilidad por el tratamiento médico de la gente lesionada en un accidente de tránsito.

¿Cómo entonces puede el ingeniero determinar en un caso particular si los accidentes se originan en un defecto del camino? Yo sugiero que hay un simple ensayo que puede aplicarse en todos los casos y el que permitiría al ingeniero formar criterio.

Si en un período de tres o más años los informes policiales muestran que en una intersección o en una curva, o en una sección de 400 metros o menos los accidentes ocurren con regularidad, puede asegurarse que una característica del camino es la principal causa de ellos.

Este criterio es válido en todos los casos. Puede aplicarse a una curva con visibilidad restringida, a las largas secciones rectas y aun a las áreas residenciales o de comercios, densamente edificadas. Si en uno de estos sitios los accidentes se suceden, la única conclusión lógica es que el camino, o el sistema general de caminos en la velocidad, tiene una falla.

Implícita en este criterio está la suposición de que la vasta mayoría de los conductores no son ni criminales ni estúpidos. Hay indudablemente casos en que los conductores son criminalmente negligentes o estúpidos. Pero tales casos son demasiado pocos para invalidar la suposición general. No puede haber duda de que la probabilidad para que en un período de tres años de continuada serie de accidentes sean todos debidos a negligencia criminal o a tontería, es demasiado remota para que sea útil en una consideración seria. Si se acepta esta suposición, la validez del criterio sugerido no puede discutirse.

Un procedimiento simple para establecer la necesidad de un mejoramiento en un camino puede ser de algún valor para el ingeniero pero no termina con sus dificultades. Queda todavía la detección del defecto o defectos y el diseño de una nueva disposición del camino que quede libre de esos defectos.

La llave del problema

Infortunadamente esto en general no es un problema fácil. Un estudio cuidadoso de muchos de los lugares críticos de accidentes me han convencido de que el problema no puede ser resuelto por la sola aplicación de los principios de ingeniería. La solución depende de una combinación de

la ciencia de la ingeniería y de la psicología aplicada. Yo sugiero que la llave de la solución se encuentre en el siguiente axioma:

La manera como un conductor maneja, su velocidad y el cuidado y atención que da al camino en un dado momento, quedan condicionadas por la disposición del camino.

Esto significa simplemente que un conductor que entra en una intersección o en una curva o un tramo recto de camino, conducirá en los casos generales, tan ligero y con tanta atención como la apariencia del camino frente a él parezca requerirle y a no ser que exista una definida razón, para él, de tomar una especial precaución, no lo hará.

La verdad de esto queda confirmada por el hecho bien conocido de que los accidentes rara vez ocurren en una obstrucción manifiesta o en una curva realmente ciega. Es donde el peligro no es visible o él se presenta tan repentinamente que es percibido cuando es demasiado tarde; o donde las intenciones de otros conductores no se manifiestan visiblemente, que los accidentes ocurren con regularidad.

Yo pienso que la principal razón de la falla para resolver el problema de los accidentes es que en la mayoría de los casos la causa fundamental de la regularidad en la producción de accidentes no ha sido entendida y tomada en consideración en las medidas para reducirlos.

En lugares con una larga lista de accidentes la causa básica de ellos debe considerarse que está en la disposición del camino. Esta disposición puede ser defectuosa de tres modos:

- 1) La necesidad de un cuidado especial no es evidente para los conductores que se aproximan.
- 2) La disposición del camino no hace perfectamente clara para un conductor la intención de otros conductores de girar a la derecha o de realizar cualquier otra maniobra.
- 3) Un lugar donde precaución y velocidad reducida son esenciales, es precedida de un tramo en el que la disposición del camino incita a una alta velocidad.

El defecto 1) se encuentra a menudo en intersecciones donde la visibilidad es adecuada o muy adecuada en una dirección y no perfectamente suficiente para las condiciones prevalecientes, en la otra dirección. Tal disposición tiende a producir un sentimiento de seguridad en la mente de los conductores, porque la visibilidad reducida en una dirección puede no ser apreciada en tiempo para evitar un accidente.

Si la velocidad de aproximación en la dirección de la visibilidad reducida tiende a ser alta, los accidentes serán inevitables. En tales casos la falla real está no en la negligencia del conductor sino en la impresión mental que recibe de la disposición del camino.

Otro ejemplo del mismo tipo de defecto dominante en áreas rurales es la impresión que recibe un conductor que maneja en un camino secundario, del camino principal al que él se acerca.

El camino principal a pesar de llevar un razonable volumen de tránsito ligero a menudo impresiona de manera insignificante. En muchos casos tendrá una calzada de sólo 6,00 m. de ancho, sin cordones y no tendrá absolutamente nada que sugiera la necesidad de una extremada precaución. En tal caso a un conductor que se acerca por un camino de menor importancia, el camino principal se le presenta como uno de los muchos sin importancia que ya ha cruzado. Consecuentemente no sentirá particular

necesidad de ejercitar un especial cuidado para entrar o cruzar el camino principal.

Diseño de intersecciones

El defecto 2) es una falla común en el diseño de intersecciones. En muchas intersecciones los conductores deben conjeturar la intención de los otros conductores; si la conjetura es errónea, existe la probabilidad de un accidente. Una intersección bien diseñada deberá tener tal disposición que la posición ocupada por un vehículo indique claramente la maniobra que va a intentar.

El defecto 3) frecuentemente se presenta como resultado de los mejoramientos por secciones a que obliga la falta de fondos. Por ejemplo, una milla o algo así de un camino es ensanchada proveyéndola de adecuadas curvas de transiciones y peraltes y se pavimenta la calzada. Todos estos mejoramientos animan a los conductores a aumentar su velocidad ya que con tales condiciones pueden hacerlo con seguridad. El peligro se ubica más allá de la sección mejorada.

A menudo en aquella no puede mantenerse con seguridad la velocidad de la sección mejorada. En estos casos cuando a los conductores no se les da suficiente tiempo para ajustar sus reacciones a las condiciones nuevas, los accidentes pueden ocurrir con frecuencia.

Un tipo similar de falla ocurre cuando a un camino de no muy buen trazado se lo provee de una calzada pavimentada. La nueva superficie incita a velocidades mayores que no pueden ser seguras por el trazado inferior.

Si se acepta la teoría explicada en este artículo, entonces los accidentes pueden prevenirse en un lugar particular estableciendo qué defecto o defectos del camino los producen y modificando la disposición del camino para eliminar los defectos. Generalmente es relativamente simple establecer cuál de los defectos o qué combinación de los tres defectos existe en el lugar.

Más difícil es establecer qué particular característica de la disposición del camino es la causa fundamental del

mal. Por ejemplo, si en un dado lugar el criterio anotado anteriormente establece un defecto en la disposición del camino y los informes de accidentes muestran que la causa de ellos es que los vehículos tienden a aproximarse a ese lugar demasiado ligero, entonces el paso siguiente será establecer qué característica particular o características de la disposición del camino es la que alienta las altas velocidades peligrosas.

Algunas veces puede no ser esto muy fácil. Puede la disposición del camino aparecer a primera vista razonablemente satisfactoria y habría entonces una tendencia a atribuir los accidentes a negligencia criminal o tontería de parte de los conductores. Las razones para rechazar tal explicación han sido ya dadas. La causa real puede solamente encontrarse por un cuidadoso estudio del lugar y de los detalles de los accidentes ocurridos. Yo sugiero el siguiente procedimiento:

- 1) Aplicar el criterio mencionado para establecer el defecto del camino que produce los accidentes.
- 2) Preparar una descripción de los accidentes y un esquema que muestre el lugar de todos los accidentes y la dirección en que los vehículos se movían.
- 3) Inspeccionar el lugar con el esquema de los accidentes y su descripción y estudiar cuidadosamente las condiciones y el comportamiento del tránsito en ese sitio.
- 4) Conducir a través del lugar varias veces y en todas las direcciones haciendo una anotación mental del efecto que la intersección nos produce. ¿Uno la ve segura? ¿Hay alguna característica que distrae la atención del conductor? ¿La clara visión es obstruida aunque sea ligeramente, por una señal, un poste telegráfico u otra cosa?
- 5) Desarrollar una teoría que explique la tendencia de los conductores para conducir peligrosamente en ese lugar. Volver a examinar el esquema de accidentes y sus descripciones y confirmar que la teoría se ajusta a los hechos.

Investigación sobre seguridad de tránsito en caminos

La Asociación Internacional Permanente de los Congresos de la Ruta (A.I.P.C.R.), cuya influencia en todas las cuestiones viales se hace notar preferentemente en los países europeos, ha iniciado en Julio del corriente año, por iniciativa de su Comité de Seguridad, una investigación entre todos los países adheridos, referente a las características de los caminos en función de la seguridad de tránsito.

A continuación se transcribe el programa de este estudio.

INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CAMINOS EN LA SEGURIDAD CARRETERA

Programa de la investigación

I.—OBJETIVOS

1. Determinar la tasa de accidentes por km. de camino y por vehículo kilómetro en función de las características viales y del tránsito, luego de haber eliminado los puntos singulares. (Estos puntos se definen en II-C-2).
2. Determinar la tasa de accidentes en los puntos singulares en relación al tránsito en esos puntos.
3. Establecer la manera como los accidentes se producen más frecuentemente fuera de los puntos singulares.
4. Establecer la manera como los accidentes se producen más frecuentemente en los puntos singulares.
5. Fijar las normas que deben seguirse en el mejoramiento de las rutas existentes y en la construcción de

las rutas nuevas para conseguir la seguridad de un tránsito dado. (En colaboración con el Comité de estudios de tránsito.)

6. Fijar los principios de mejoramiento de los puntos singulares para conseguir la seguridad de tránsito en estos puntos. (En colaboración con el Comité de estudios de tránsito.)

II.—INVESTIGACION

A. *Naturaleza de la investigación.*—La realización de esos objetivos hace necesario la medida y el análisis de la incidencia sobre la seguridad de tránsito de diferentes factores, que pueden agruparse en dos clases:

1. Los factores técnicos que comprenden:

- a) Las características del camino
 - fuera de los puntos singulares
 - en los puntos singulares.
- b) Las características del tránsito:
 - volumen y naturaleza
 - velocidad (dar una idea de la velocidad).
- c) Las características de los vehículos.

2. Otros factores que comprenden:

- a) La hora del día (día, crepúsculo, noche).
- b) Las condiciones atmosféricas.
- c) Las condiciones personales.

Los estudios propuestos sólo tienen por objeto el análisis y la determinación de la influencia de los factores mencionados en 1-a), 1-b) y 2-a), aunque de toda manera las condiciones atmosféricas (2-b) serán anotadas para cada accidente.

Las características de los vehículos (1-c) surgen del cuadro de los trabajos considerados por la A.I.P.C.R.

Por otra parte, las condiciones personales (2-c) no serán estudiadas especialmente. Los estudios se harán en función del comportamiento medio del conjunto de los conductores de un país o de una región.

B. *Extensión de la investigación.*— Los estudios deberán realizarse *simultáneamente* fuera de los puntos singulares y en el lugar de éstos.

1. *Fuera de los puntos singulares.*

Es necesario hacer variar *sucesivamente* las características del camino y las del tránsito. Esto lleva a relevar en un período de 3 años como mínimo, el número y la importancia de los accidentes por kilómetro y por vehículos kilómetros:

a) Sobre caminos de las mismas características con tránsito de características diferentes.

b) Sobre caminos de características diferentes con tránsitos semejantes.

2. *En los puntos singulares.*

Las informaciones a recoger para los puntos singulares son de naturaleza y características diferentes. Debe hacerse intervenir igualmente las características del tránsito. En principio deben considerarse todos los puntos singulares eliminados en el estudio mencionado en 1. Pueden examinarse también los puntos singulares de otros caminos.

C. *Métodos de la investigación.*

1. Las investigaciones deben seguirse durante varios años antes de obtener resultados utilizables y comparables y ellas deben necesariamente emprenderse para un *gran número de caminos en secciones situadas fuera de las zonas urbanas.*

2. *Determinación de los puntos singulares.*

La separación de los accidentes ocurridos en los puntos singulares es indispensable para establecer la tasa mínima de ellos en una ruta en condiciones determinadas. Los puntos singulares quedarán entonces definidos como aquellos en los que las características entrañan o pueden entrañar un aumento local del número de accidentes. Ellos deben elegirse antes de la iniciación de estos estudios, ya que no se tienen todavía los resultados estadísticos que ellos suministrarán.

Por consiguiente, se ha decidido considerar como puntos singulares:

a) Lugares donde interviene un tránsito transversal (vehículos carreteros, trenes ferroviarios, etc.).

b) Lugares donde existe un estrechamiento brusco sea de la calzada si llega a un 10 % de su ancho, sea de las banquetas si el estrechamiento alcanza al 20 % y si el ancho de la banqueta tiene menos de 1,50 metros.

c) Lugares donde existe una curva, una curva convexa longitudinal o una pendiente de características netamente inferiores a las características medias del itinerario.

d) Todo otro lugar donde se establezca que las características locales desfavorables son susceptibles de originar accidentes. (Por ejemplo, estacionamiento importante sobre la banqueta.)

3. *Elección de las diversas rutas.*

Las informaciones deben ser suministradas por diferentes secciones cuya suma de longitudes alcance a lo menos a 100 kilómetros para cada uno de los tipos siguientes:

a) Caminos de dos trochas de doble sentido de circulación.

b) Caminos de tres trochas de doble sentido de circulación;

c) Caminos de cuatro trochas de doble sentido de circulación.

d) Caminos de cuatro trochas de calzadas separadas sin contralor de accesos.

e) Caminos de cuatro trochas de calzadas separadas, con contralor de accesos.

III. *INFORMACIONES A SUMINISTRAR*

A. *Fuera de los puntos singulares.*

Comprenderán para cada sección homogénea:

1. *Características del camino.*

a) Longitud de la sección.

b) Perfil transversal (calzadas, banquetas, pistas, etc.).

c) Normas del trazado en planta y en perfil longitudinal (si no es un camino normalizado indicar las características medias existentes).

d) naturaleza de la calzada.

e) Parte de la calzada donde se permite (eventualmente) estacionar.

f) Iluminación.

2. *Características del tránsito.*

a) Volumen diario medio anual (24 horas) de todos los automotores, comprendidas las motocicletas y excluidos los velocípedos provistos o no de motor auxiliar y los tranvías.

b) Porcentaje referido a a) de todos los vehículos de más de 1500 kg. de carga útil.

c) Volumen diario medio de velocípedos provistos o no de motor auxiliar (solo cuando no haya pistas separadas para ciclistas).

d) Porcentaje de tránsito durante el crepúsculo o la noche.

e) Duración e importancia de los estacionamientos eventuales (apreciación cualitativa).

3. *Características de los accidentes.*

Los accidentes serán divididos, en primer lugar, en dos grupos:

a) Durante las horas del día.

b) Durante el crepúsculo y la noche.

Cada grupo será dividido en cuatro categorías:

a) Número anual de accidentes con muertos.

b) número anual de accidentes con heridos graves.

c) número anual de accidentes con heridos leves.

d) Número anual de accidentes con perjuicios materiales solamente.

Cada una de estas cuatro categorías será subdividida en cuatro clases:

1^a Accidentes en que intervienen solo dos o más automotores.

2^a Accidentes en que intervienen automotores y bicicletas.

3^a Accidentes en que intervienen automotores y peatones.

4^a Todos los otros accidentes en que intervienen automotores.

Todo accidente debe registrarse solamente en la categoría que corresponde a sus consecuencias más graves.

B. *En los puntos singulares:*

1. *Características del lugar.*

Deberá suministrarse las características de la o de las rutas interesadas, como se indica en A). Además deben darse todas las informaciones particulares necesarias de los factores susceptibles de influenciar el comportamiento de los usuarios y especialmente el valor de los estrechamientos o de las características inferiores a las normas; la naturaleza de la señalización, etc. Si es posible se suministrará un croquis del lugar.

2. *Características del tránsito.*

Deben darse como se indica en A) para la o las rutas interesadas. También debe darse la importancia de los tránsitos transversales (eventuales) sobre vías férreas.

3. *Características de los accidentes.*

Se darán como se indica en A). Se indicará si es el caso la ubicación de los accidentes especialmente de aquellos ocurridos en encrucijadas.

LAS RUTAS FRANCESAS

No sin imprudencia podría sostenerse que el desarrollo de las vías de comunicación da siempre la medida exacta del grado de civilización alcanzado por un pueblo. Con tan mesuradas palabras comienza el texto de un interesante y cuidadosamente ilustrado folleto que bajo el título de "Les routes francaises" (Nº 91, agosto de 1954, de "La Documentation Française") publica la Secretaría General del Gobierno Francés, para agregar luego, que, sin embargo, por lo menos es evidente que ellas constituyen uno de los elementos principales del "material" necesario a la vida de las sociedades.

Esas vías de comunicación —añade— pueden ser por otra parte bien diversas: terrestres, marítimas, fluviales, ferroviarias, aéreas. Su importancia relativa varía siguiendo la geografía y la historia y siguiendo también el desarrollo de la técnica de los diferentes medios de transporte. Los griegos, pueblo marítimo, no tuvieron ninguna necesidad de vías terrestres, a la inversa del pueblo romano que debía asegurar lejanas comunicaciones continentales. Los Estados Unidos, en razón de las distancias enormes que debían atravesar, han tendido líneas férreas antes de trazar rutas, y es el avión el que mejor permite servir los centros poblados esparcidos sobre el territorio de la América del Sud y del Africa.

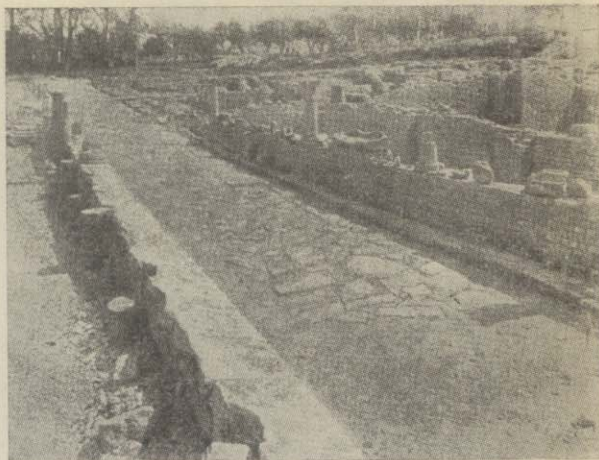
En cuanto a Francia, presenta la particularidad de haberse mantenido fiel a la vía de comunicación terrestre, salvo durante un corto lapso después de la aparición de la vía férrea. Ella es famosa por sus numerosas y bellas rutas. La ruta, en efecto, no es solamente un factor importante de la vida social y de la economía francesa. Sin ella, la fisonomía de nuestra campaña sería muy diferente. Ella forma parte del paisaje, con sus cintas rectilíneas o sinuosas y las largas filas de árboles que la bordean.

ALGUNAS PALABRAS DE HISTORIA

Tras este prólogo sobre las rutas francesas, siguen luego "algunas palabras de historia", como reza el subtítulo siguiente de la publicación a que nos venimos refiriendo. En un país de vieja civilización como es el nuestro —dice— las vías terrestres se han desarrollado desde sus comienzos. Sin duda ellas no fueron en principio más que senderos o huellas abiertos por el paso de los hombres y de las bestias. Sin embargo, desde la Edad de Piedra, los caminos más o menos cuidados debieron permitir el comercio lejano de sílex y de la sal, o los desplazamientos de los rebaños de pradera en pradera.

En todo caso, parece probado que a partir de la época céltica ha existido una verdadera red de caminos que, en general, bordeaban la altura de los valles. La conquista romana es seguida por la aparición en la Galia de las famosas vías, tan bien construidas, que algunas subsistieron durante siglos y hasta nuestros días. Las más importantes, las "vías militares" (con un total de 4.000 Km) estaban tendidas en línea recta, a través de mesetas, pantanos y bosques, para dar paso a las legiones y al correo imperial.

El período que sigue a las grandes invasiones verá luego la declinación de las vías romanas. Pero una nueva red de caminos nace a partir del siglo XI, gracias a los numerosos peregrinos que se dirigen a los santuarios a menudo lejanos, tales como Jerusalén, Roma, Santiago de Compostela, en España, y gracias también al renacimiento del gran comercio, estimulado por las Cruzadas. A falta



Vía Romana en Vaison La Romaine (Vaucluse)

del poder real entonces muy débil, es la Iglesia quien se interesa en volver a poner en buen estado los caminos y en la construcción de numerosos puentes. Por su parte, para cubrir los gastos de conservación, los señores feudales se pusieron a cobrar derechos de peaje, cuya imposición no se hizo sin dar lugar a abusos.

Después de la gran miseria causada por la guerra de los Cien años, reafirmada la realeza lleva su atención hacia las rutas de una manera perseverante. Se produce entonces un acontecimiento capital: Luis XI instituye las postas, que proveerán a los correos de caballos de cambio sobre los principales itinerarios.

El edicto del 20 de octubre de 1508 ordena a los Tesoreros de Francia visitar los caminos y cuidar de su conservación y la ordenanza de 1579 prescribe que las rutas sean bordeadas de árboles por evitar las usurpaciones. La creación, por Enrique IV, del cargo de Gran Viajero, cuyo primer titular fué Sully, permitió una organización coherente. Mas, a pesar de todos esos esfuerzos, la red de caminos se mantuvo en muy mal estado.

Colbert será quien proceda mejor creando una administración de Puentes y Calzadas, provista de un fondo regular aunque insuficiente.

Faltaba todavía un buen personal de ejecución. Es el siglo XVIII el que va a dotar al reino de sus grandes rutas, trazadas "lo más rectamente posible" dice el decreto del 26 de mayo de 1707, y tan características todavía hoy de la red francesa.

Dos nombres dominan esa obra: Trudaine y Perronet, el uno, gran administrador, el otro, gran técnico, ambos a la cabeza de Puentes y Calzadas, que había adquirido más autonomía y en el que la formación profesional había sido llevada a un alto grado por la Escuela de Puentes y Calzadas recientemente creada. La técnica vial se perfecciona y son construidos numerosos puentes.

Diversas medidas desafortunadas tomadas bajo la Revolución, comprometieron momentáneamente la red caminera, pero a partir del primer Imperio, ésta retoma y acentúa su progreso desde el doble punto de vista de la calidad y la longitud. En particular son creados muchos caminos secundarios. El desarrollo económico comienza por



La ruta de Longjumeau, que vió pasar la Posta del Rey...

repercutir sobre el transporte: tal fué hacia 1850, la época de las diligencias, estimuladas por otra parte por la aparición del ferrocarril. Mas éste terminó por imponerse y nuestras grandes rutas, reducidas a asegurar las comunicaciones a muy cortas distancias, cayeron en letargo casi hasta fines del siglo.

El automóvil fué quien las despertó de ese letargo. Aparecido en 1900 va a proliferar a tal punto de someterlas a una ruda prueba. A partir de 1920 sobre todo, un gran esfuerzo será emprendido por mejorar la resistencia de las calzadas y por modernizar la red de caminos, de manera tal de poder satisfacer las nuevas necesidades.

LA ACTUAL RED DE CAMINOS

Las huellas del largo pasado que se acaba de evocar, no han sido trazadas sin perpetuarse y sin ejercer una marcada influencia sobre la formación de la red actual, se expresa en este capítulo.

Dos razones dan cuenta de este hecho: la primera, que los hombres tienen una tendencia natural a conservar lo que existe, más que de crear; la segunda, que muchos trazados antiguos no subsisten más que porque ellos responden a necesidades permanentes, a corrientes de circulación inscriptas en la propia geografía.

Desde la prehistoria, los caminos utilizados para el transporte del ganado, no cesaron de ver pasar las tropas que ganaban los campos de pastoreo de los Alpes durante el verano. En ciertos lugares de la campaña todavía se anda sobre el lugar donde estaban emplazadas las antiguas vías romanas, los caminos de peregrinos y sin duda las pistas de los galos. Y las rutas nacionales convergiendo hacia París no son otra cosa que el antiguo "camino del rey", instrumento de comunicación rápida con las provincias.

La historia de los caminos franceses explica, pues, su red actual. Porque después de Luis XI, Francia era un país

centralizado, sus principales itinerarios dan a esa red una estructura en forma de estrella; pero porque ese país de vieja civilización, que permaneció en gran parte agrícola, ha prestado atención preferente a las carreteras y porque después de 150 años una administración cuidadosa de las necesidades locales ha multiplicado los caminos secundarios, los hilos de la red son pequeños y cubren proporcionalmente todo el territorio, esforzándose por comunicar hasta los más pequeños caseríos.

La extensión total de las rutas francesas alcanza a 650.000 Km en números redondos, de los cuales 82.000 corresponden a las rutas nacionales, 263.000 a los caminos departamentales y 304.000 a los caminos vecinales en estado de transitabilidad. Por su carácter especial no se incluyen en esos números 46 Km de autopistas, los caminos urbanos (alrededor de 35.000 Km) y los caminos rurales (alrededor de 450.000 Km en estado de transitabilidad). Los 650.000 Km de las tres categorías indicadas primeramente, distribuidos sobre los 550.000 Km² del territorio francés, dan un promedio de 1.180 m por Km², lo cual coloca a Francia en primer lugar entre todos los países del mundo en lo que a densidad de rutas se refiere.

El régimen administrativo de las diversas vías públicas se rige por la naturaleza de las mismas. Las vías en las cuales el soberano o el Estado se interesan directamente son las grandes rutas, en otro tiempo reales o imperiales y ahora nacionales. Son aquellas que revisten la mayor importancia para la administración civil y para el transporte de tropas y que hoy permiten los viajes a larga distancia. El Estado deja a las colectividades locales (departamentos o municipios) el cuidado de los caminos que aseguran las comunicaciones próximas: caminos departamentales que en principio unen localidades situadas en el mismo departamento, caminos vecinales que no salen del límite del municipio, caminos rurales más cortos aún y de una construcción más simple, red urbana que no existe más que en las villas de alguna importancia.

El Ministerio de Trabajos Públicos es el que tiene la misión de construir y de conservar las rutas nacionales, como también las autopistas. Dicho ministerio lleva a cabo su cometido por intermedio de los ingenieros de Puentes y Calzadas, diseminados en todo el territorio. El departamento administra los caminos departamentales. El Municipio administra los caminos vecinales, los caminos rurales y la red urbana. La acción de las colectividades locales se ejerce bajo el control del Ministerio del Interior.

Los recursos necesarios para la conservación y el cuidado de la red de caminos son provistos respectivamente por el presupuesto del Estado, del departamento o del municipio para las categorías de vías que están bajo su autoridad. Sin embargo, el Ministerio del Interior concede subvenciones a los departamentos y a los municipios. Conviene hacer notar que en un cierto número de municipios el impuesto que se aplica para los caminos vecinales (llamados "prestaciones") puede ser todavía pagado en trabajo, a elección del contribuyente — supervivencia de viejas cargas.

En 1953 las sumas invertidas en la conservación y el cuidado de las tres principales redes de caminos fueron las siguientes:

Rutas nacionales	30.000 millones
Caminos departamentales	56.000 "
Caminos vecinales	28.000 " (aproxim.)

A estas sumas es necesario agregar 7.000 millones de francos gastados en la reconstrucción de puentes destruidos durante la guerra de 1939-1945 en todas las redes de caminos.

COMO SE HACE UNA RUTA

En el capítulo titulado "Cómo se hace una ruta", se refiere el folleto, entre otras cosas, al ancho de las calza-



La ruta del Col de Braus (Alpes marítimos)

das, para el cual se tiene en cuenta el ancho máximo de los vehículos fijado en 2.50 m. Es sobre esa base que el ancho normal de calzada de las rutas nacionales (que no ha sido todavía uniformado en todas) ha sido fijado en $2 \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}$, cifra llevada a $2 \times 3.50 \text{ m} = 7 \text{ m}$ para las rutas más transitadas.

Para los itinerarios de gran circulación se aclara que ha sido necesario proveer por lo menos 3 vías, lo que da $3 \times 3 = 9 \text{ m}$ ó mejor $3 \times 3.50 = 10.50 \text{ m}$.

Estadística del ancho de las rutas nacionales

Rutas con calzadas de 12 m y más	200 Km
" " " " 9 m a 10.50 m	2.000 "
" " " " 7 m	10.000 "
" " " " 6 m a 7 m	18.000 "
" " " " 6 m	20.000 "
" " " " menos de 6 m	32.000 "

Finalmente, para las rutas que tienen un tránsito excepcional, se adopta en la actualidad, un tipo a dos calzadas separadas, cada una de sentido único, concepción que refuerza en mucho la seguridad.

Las autopistas (autoroutes ou routes spéciales) para automóviles son todas de este tipo. Además, en lugar de cruzar al mismo nivel los caminos transversales, ellas los

atraviesan a alto o a bajo nivel y los enlaces con la red de rutas y caminos ordinarios son muy espaciados. Por otra parte, estas rutas están prohibidas a ciertas categorías de vehículos: bicicletas a pedal o a motor y camiones, cualquiera sea su tipo. Esta solución permite asegurar un importante caudal de tránsito con una gran regularidad en la marcha y toda la velocidad permitida por la capacidad de los automóviles.

FORMACION DE LA CALZADA

Vuelve aquí a surgir la vieja historia de Francia, cuando el pavimento de granitullo, en este caso de grandes lajas, era ya usado por los romanos después de invadir y apoderarse de la Galia. El pavimento construido por ellos estaba compuesto de anchas lajas asentadas sobre una fundación cuyo espesor variaba de 1 a 1.50 m. El granitullo es empleado aún en Francia en las calles de ciudades y en las rutas de gran circulación, pero su costo es muy elevado.

Sigue luego una enumeración de los otros tipos de pavimentos usuales en Francia, señalándose que el más común es el que se ejecuta con piedra triturada o piedra bola, cuyo empleo es también antiguo (perfeccionado por el ingeniero francés Trésaguet en el siglo XVIII y por el ingeniero inglés Mac Adam en el siglo XIX).

En lo que respecta al tipo de pavimento de las rutas nacionales francesas, se dan los siguientes datos:

Calzadas de granitullo	14.500.000 m ²
Calzadas de hormigón	14.400.000 "
Calzadas de revestidas con ligantes bituminosos	449.000.000 "

No existen actualmente en Francia rutas nacionales simplemente cubiertas de piedra triturada. Sobre 263.000 Km de caminos departamentales, alrededor de 180.000 son revestidos.

LOS PUENTES

La Francia de los puentes, es sin duda la Francia del recuerdo dulce y sentimental que nos llega desde los puentes del viejo París o del de Avignón, perdido en nuestra infancia.

Pero los puentes tienen aparte de su belleza, su valor utilitario, su función social, en una palabra. Así nos lo advierte —quitándonos de la irrealidad o, porque no, de la realidad de nuestro sueño— el primer párrafo de este capítulo que nos dice que los puentes son un elemento importante de las rutas, ya que ellos nos permiten franquear los cursos de agua, las vías férreas y a veces las otras vías terrestres.

Hasta el siglo XIX esas obras eran construidas en piedra y también en ladrillo. De ellos existen aún en toda Francia numerosos exponentes, más o menos bien conservados, pero en general de una gran belleza arquitectónica. En el curso del siglo XIX, se comenzó a construir puentes en metal (hierro fundido o acero) de diversos tipos. A fin del siglo, aparece el hormigón armado, invención francesa.

Después de 50 años los progresos realizados por los constructores de puentes han sido notables, si bien es cierto que las dos guerras mundiales, por las destrucciones de obras de arte que trajeron como consecuencia (2.091 en 1914-1918; 8.500 en 1939-1945), han dado a los ingenieros la oportunidad de desarrollar su experiencia y de poner en práctica nuevos procedimientos. Los esfuerzos han sido dirigidos particularmente sobre la economía en el empleo de materiales y sobre el aspecto estético de las obras. Se procura así, cuando se trata de reconstrucciones, de disminuir el número de los pilares para facilitar el corrimiento de las aguas y la navegación y de mejorar el trazado de la ruta en sus accesos.

Las construcciones en albañilería tradicional son ya la excepción, en virtud de su costo elevado. El acero es

Puente Valentré, en Cahors





LA ruta de las
Gorges du Tarn

siempre empleado en los diferentes tipos. El hormigón ocupa igualmente un lugar importante. Una innovación reciente en la materia parece llamada a un gran porvenir: se trata del hormigón precomprimido que permite la construcción de estructuras esbeltas, reduciendo al mínimo la cantidad de material necesario.

LA POLITICA VIAL EN FRANCIA

Ciertas naciones, como Alemania e Italia, han resuelto construir largas autopistas para suplir la insuficiencia y el trazado defectuoso de los caminos existentes. En Francia la situación es diferente: siendo su red caminera muy densa y bien tejida, no aparecía de ningún modo necesario acrecerla con una red nueva de caminos especiales para automóviles que, por lo demás, hubiera sido extremadamente costosa. La Administración ha adoptado una solución prudente que consiste en realizar, sobre las principales rutas, todas las mejoras posibles dando a los vehículos la posibilidad de mantener la velocidad regular y elevada que permita la potencia de su motor. En otros términos, se trata de tornar homogéneas, siguiendo los principios expuestos más arriba, las características de cada itinerario considerado.

Luego de enumerar la serie de trabajos realizados para alcanzar el máximo de seguridad y rapidez en las rutas y de destacar que otro de los problemas que se ha debido afrontar, es la salida de los grandes centros urbanos, sobre todo París, cuya solución se ha buscado en las autopistas de corta extensión, que llevan, dividiéndose en varias ramas, a las principales rutas nacionales, se hace referencia a la supresión de los pasos a nivel. En 1927 existían en Francia alrededor de 40.000 pasos a nivel, de los cuales 6.000 estaban ubicados sobre rutas nacionales. Si bien esos números han disminuído como consecuencia de la desaparición de ciertas líneas ferroviarias, no es evidente el caso de hacerlos desaparecer a todos, teniendo en cuenta que el costo medio de una operación de ese género alcanza a los 80 millones de francos. Se ha arremetido entonces contra los pasos a nivel más peligrosos o más mo-

lestos. Actualmente 140 de ellos, en lo que concierne a las rutas nacionales, han sido suprimidos, sobre un programa de alrededor de 250.

LOS PROGRAMAS DE GRANDES TRABAJOS VIALES

La modernización de la red, concebida de acuerdo con los principios expuestos anteriormente, fué emprendida de una forma gradualmente sistemática. Sin duda esta obra está representada sobre el terreno por un cierto número de operaciones aisladas. Mas ellas no están desligadas entre sí: entran en un programa de conjunto elaborado metódicamente. El primer programa data de veinte años atrás y puede decirse que los programas posteriores no han sido otra cosa que amalgamios y desarrollos del mismo. Sin embargo, la elección de los trabajos a realizar y la determinación de su grado de urgencia se hace con un rigor cada vez más creciente. En particular, se ha tenido principalmente en cuenta no solamente la intensidad sino también la naturaleza del tránsito sobre cierta ruta, para determinar los mejoramientos que ella necesita; los censos regulares sirven de base para las decisiones que se toman en la materia.

¿Dónde se han hecho tales realizaciones? No es sino a partir de 1934 que el Estado comenzó a destinar sumas importantes para los trabajos de "equipamiento" de la red vial. En esa época, acababa de declararse en Francia una crisis de desocupación que debía durar hasta la guerra, y para remediarla fueron concebidos varios planes de grandes trabajos durante ese período: el plan Marquet, el plan Blum, el plan de trabajos rurales y urbanos. Ellos comportaban, en lo que concierne a los caminos, la conservación de los grandes itinerarios, la reconstrucción de varios grandes puentes, la construcción de la autopista del Oeste y las supresiones de pasos a nivel. Mas su realización fué demorada por dificultades financieras.

Después de la guerra, los trabajos de equipamiento no pudieron ser reemprendidos sino muy lentamente. Así es que, en todos los campos, y especialmente en lo que concierne a los puentes destruídos, la prioridad debía ser

dada a la reconstrucción. Pero, a fin de 1951, la institución del Fondo especial de inversiones viales (ley del 30 de diciembre de 1951) vino a regular de una forma más satisfactoria en la financiación de la modernización de la red de caminos.

El fin de esa ley era el de establecer una cierta fijeza en las previsiones de los servicios de los caminos, de manera de asegurar la continuidad de los proyectos y la regularidad en las realizaciones. Además el Parlamento ha querido, conforme al deseo del público, establecer una relación entre los impuestos pagados por los automovilistas y las inversiones hechas en los caminos.

El Fondo vial es en efecto sostenido por una deducción sobre el producto del impuesto a la nafta. De acuerdo con esa ley, se ha preparado un programa de cinco años para el empleo de esos recursos, aprobado por decreto del 22 de diciembre de 1952. El total de ese programa es de 150.000 millones de francos para las rutas nacionales, pero la reducción temporaria de la deducción del impuesto, del cual se beneficia el Fondo, no permitirá realizarlo en el plazo previsto.

Se expresa seguidamente que los trabajos proyectados son en general de conservación y reconstrucción y que si bien las dificultades financieras no han permitido la reparación de todas las rutas con la rapidez que exige el progreso del automóvil, puede decirse que los resultados ya obtenidos, que no constituyen más que una primera etapa, han dado razón a la política prudente seguida por Francia en esta materia. A pesar de su antigüedad —se agrega en el folleto— nuestra red ha podido hasta el presente, salvo en algunos casos particulares, satisfacer las necesidades sin recurrir a modificaciones fundamentales.

Es necesario señalar por lo demás que las inversiones hechas en los caminos, son esencialmente productivas o, como dicen los economistas, rentosas (en francés *rentables*), con la salvedad que no es el tesoro del Estado que recupera el beneficio, sino toda la economía del país. Es evidente que la circulación sobre una calzada en mal estado es onerosa para el automovilista, que gasta más combustible, desgasta los neumáticos y fatiga su vehículo. Por otra parte, el inconveniente de un trazado defectuoso o peligroso que obliga a aminorar la marcha en forma frecuente,

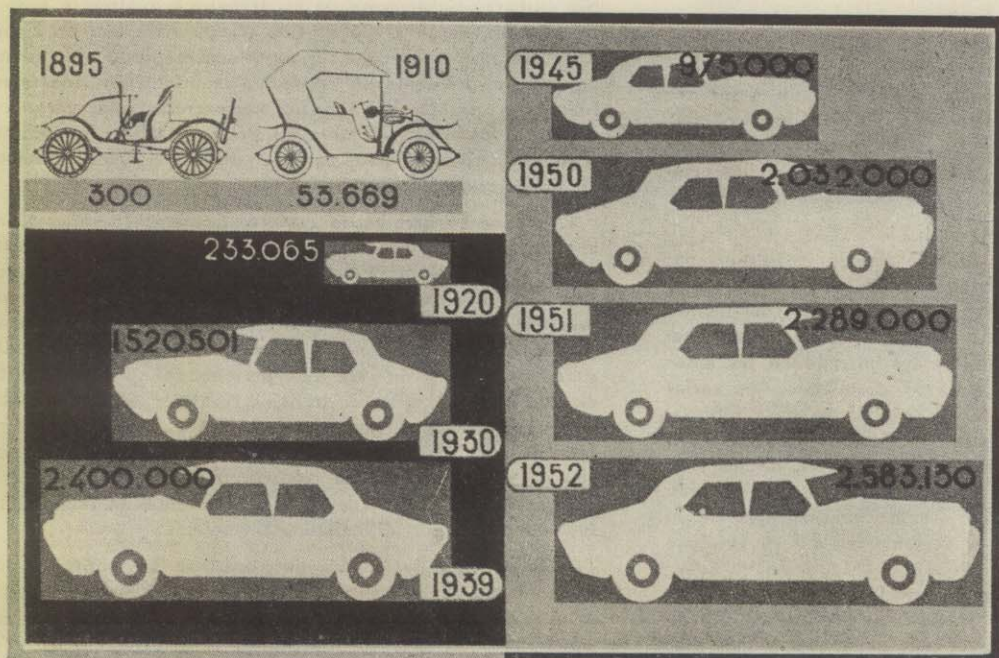
se traduce igualmente en dinero: al consumo excesivo y al desgaste se agrega la pérdida de tiempo y a veces también, en caso de accidente, la pérdida de vidas y de bienes materiales. Los mejoramientos hechos al camino procuran, pues, sobre el plan de recursos generales, una economía que reembolsa en pocos años los fondos que ellos han absorbido.

EL PORVENIR DE LA RUTA FRANCESA

La ruta francesa está llamada a jugar en los próximos años, un papel importante en la vida de la Nación, si se piensa que el tránsito aumenta en un 10 % por año. Sin embargo, ella no conquistará ciertamente el monopolio del transporte; tal eventualidad no es por otra parte deseable, ya que cada medio de comunicación debe conservar su función propia. Es probable que la competencia entre la ruta y el riel, que se mantiene a través de más de cien años, terminará por una partición equitativa del tráfico. En cuanto a los transportes aéreos, a menos que se produzcan grandes cambios en la técnica aeronáutica, no parece que ellos puedan tomar, en las comunicaciones interiores, un lugar preponderante, en razón de las distancias relativamente cortas sobre el territorio metropolitano.

¿Cómo será la ruta del porvenir? Las páginas que preceden permiten ya hallar una respuesta. Los trazados actuales serán conservados en el conjunto, pero serán a la vez constantemente mejorados, se los hará más homogéneos y, para el tránsito intenso, evitarán cada vez más los centros poblados. Se continuará ensanchando las calzadas y sobre los itinerarios más frecuentados, ellas serán dobladas a fin de establecer sentidos únicos de circulación (como ya se ha previsto entre Lyon y Marsella). En fin, sus cualidades deberán ser mejoradas infinitamente de manera que ofrezcan a los vehículos, cuyas velocidades y pesos serán también acrecidos, una resistencia capaz de asegurar su conservación y una superficie de rodamiento que haga posible la circulación al propio tiempo segura y confortable.

Si bien este porvenir —finaliza el folleto— por lo mismo que él es previsible, no brinda a la imaginación perspectivas totalmente nuevas, no por ello dejará menos de ofrecer a los ingenieros de Puentes y Calzadas temas de trabajo y de búsquedas prácticamente inagotables.



Número de
automóviles
en Francia

La Contribución Vial Basada en el Peso Kilómetro

por R. H. BALDOCK

Ingeniero Jefe de Caminos del Estado de Oregon

MI principal preocupación en lo que respecta a la contribución por peso-kilómetro es que el tema sea convenientemente comprendido pues sus principios son claros y están íntimamente relacionados con las erogaciones fundamentales que rigen las necesidades impositivas que pesan sobre los vehículos automotores. En este artículo, pues, describiré simplemente los rasgos salientes de este impuesto y señalaré ciertos factores reguladores que el lector podrá estudiar según su propio criterio.

En primer término, sin embargo, deseo hacer notar que la contribución de servicio de Oregon, tema de este artículo, se denomina contribución por peso-kilómetro y no por tonelada-kilómetro. Si bien la terminología en sí no tiene significado alguno, es de la mayor importancia que no exista confusión entre ambas formas impositivas, dado que no hay relación alguna entre sus respectivos principios, teorías o efectos. Esta denominación impropia que se aplica comúnmente al impuesto por peso-kilómetro, es de las que nos afectan profundamente, en Oregon, pues hemos tenido en vigencia una contribución por tonelada-kilómetro, desde 1933 hasta 1947. Durante dicho período se llevaron a cabo extensos estudios a cargo de comisiones sucesivas en cooperación con el Departamento de Carreteras del Estado, con el fin de idear medios más equitativos y racionales para aplicar una contribución de uso vial.

En 1935, el Departamento de Carreteras del Estado ideó la contribución por peso-kilómetro, o vehículo-kilómetro, cuya adopción fué aconsejada por la asamblea legislativa en 1937. Dicho principio fué finalmente adoptado en 1947, diez años más tarde.

NO TIENE CONEXION ALGUNA CON LA CONTRIBUCION POR TONELADA-KILOMETRO

La contribución por tonelada-kilómetro es una tasa arbitraria que se multiplica por el peso del vehículo y el recorrido en kilómetros, a fin de obtener el pago del impuesto. Como método de aplicación de la contribución de servicio no carecerá de mérito, pues incluye factores relativos a las importantes funciones del costo vial representado por el peso y el kilometraje o extensión de uso. Se basa, empero sobre la hipótesis de que la tonelada-kilómetro es una fuente de beneficios y que la relación que pueda existir entre el pago del impuesto y la responsabilidad por el costo vial del usuario del camino es puramente coincidencia. Dejando a un lado su valor práctico, la falta de consistencia de la teoría y principio hacen que el método impositivo basado sobre la tonelada-kilómetro sea vulnerable al ataque, circunstancia que ha sido aprovechada por intereses opuestos a la aplicación de la contribución de servicio de Oregon. Al clasificar directa o indirectamente la contribución por peso-kilómetro con la contribución por tonelada-kilómetro, se ha producido un ataque contra esta última.

ESTA BASADA SOBRE LA RESPONSABILIDAD RELATIVA POR EL COSTO

La contribución por peso-kilómetro se gradúa mediante una tasa específica por kilómetro, fija para

cada grupo de vehículos según su peso; no deriva de una tasa absoluta multiplicada por el tonelaje del vehículo, como en el impuesto por tonelada-kilómetro, sino que está constituida por una lista de tarifas basadas sobre la relativa responsabilidad por costo de las distintas clases de vehículos. Se adoptó como medio de clasificación para los distintos agrupamientos el máximo peso combinado declarado, pues surgió inmediatamente de nuestros estudios que existe una relación uniforme razonable entre el peso, la capacidad y el tamaño, de modo tal que dichos agrupamientos ofrecían una base adecuada para la aplicación de los factores de costo involucrados en las características estructurales y geométricas del diseño.

Por tanto, en la contribución por peso-kilómetro, la tarifa por kilómetro se basa sobre la responsabilidad por costo vial de la clase de vehículo utilizada y no sobre la carga transportada en cualquier momento. Dado que es una tarifa por clase, no interesa que el vehículo esté o no cargado. En realidad, la mayoría de los usuarios transportan poco más del cincuenta por ciento de su peso máximo declarado, puesto que sus vehículos circulan habitualmente a plena carga en un sentido y vacío en el contrario, mientras que los transportadores de mercaderías a granel (arena, fruta, granos, etc.) debido al volumen y variedad de sus cargas, raras veces superan un promedio del sesenta por ciento. Sin embargo, las dimensiones son constantes y es preciso tener en cuenta el peso máximo que puede transportar el vehículo al proyectar la carretera; de este modo parece razonable adoptar una tarifa uniforme para cada clase de automotor.

Habiendo dejado establecido y entendido el mecanismo básico del impuesto por peso-kilómetro, proseguiremos con nuestro estudio a fin de lograr una visión más completa de su función en el cumplimiento de las exigencias de un plan impositivo para automotores. El rápido desarrollo del transporte pesado automotor durante los últimos años ha creado exigencias de costo sobre el sistema de carreteras que debe satisfacerse con rentas adecuadas. Además, la importancia de esta red propulsora del comercio para la economía general exige que el gravamen impositivo sea distribuido equitativamente entre la enorme variedad de usuarios del camino representados.

La contribución por peso-kilómetro ofrece una solución al problema impositivo con respecto al transporte automotor pesado. No es una teoría, como no lo es el impuesto sobre el combustible ni el derecho de paso, sino un método sano y probado para aplicar una contribución de servicio vial a funciones para las cuales resulta inadecuado e inconveniente el impuesto sobre el combustible. Es más que un método de fijación de los costos viales; es un método efectivo para distribuir dichos costos en forma de contribución equitativa.

Naturalmente, algunos grupos de usuarios del camino consideran frecuentemente que existe "equidad" cuando otros pagan el impuesto. Pero mirando la cuestión desde el punto de vista de una sana economía, consiste en recaudar los costos requeridos de los usuarios

del camino proporcionalmente con su responsabilidad por ese concepto. Por tanto, si nos es posible determinar cómo acrece esta responsabilidad, quedarán claramente indicadas las exigencias de un adecuado plan impositivo.

FACTORES REGULADORES EN EL COSTO VIAL

El costo de las carreteras está fijado por tres factores reguladores: (1) la extensión de carreteras requerida; (2) el diseño geométrico o tipo de carretera requerido; y (3) las características estructurales o resistencia de la carretera. Es evidente que dichos factores se hallan relacionados entre sí pero, en general, la extensión de camino requerida está determinada por el kilometraje de tránsito o extensión de servicio que debe suministrarse. El diseño geométrico o tipo del camino se determina por las dimensiones y las limitaciones de potencia de los vehículos que han de recorrerlo y las características estructurales o resistencia del camino quedan fijadas por el peso que ha de soportar y la frecuencia con que inciden los pesos. Esto último es especialmente importante debido a la fatiga de los materiales resultante de la frecuente aplicación de cargas próximas al límite proyectado del camino.

Otras condiciones tales como las topográficas y climáticas influyen sobre los requisitos de costo de las carreteras pero, a su vez, éstas se hallan reguladas por los factores ya mencionados. Por ejemplo, la topografía muy abrupta y las rigurosas condiciones climáticas (nieve) soportadas por las carreteras en servicio desde hacen cinco años y todo el año, que el Estado de Oregón mantiene a través de la cadena de montañas Cascade Range hacen que los costos de construcción y conservación de dichas carreteras sean muy superiores a los que exigen caminos similares en el Valle Willamette. Pero la existencia de dichos caminos en el sistema vial de Oregón se debe a las exigencias del tránsito que utiliza toda la extensión de caminos requerida. Por el mismo motivo, el costo derivado de características estructurales o de diseño geométrico, tales como el ancho, la curvatura y la pendiente, requeridas para vehículos más anchos, más largos y más pesados, se hallan multiplicado varias veces en carreteras donde deben proyectarse a través de una topografía abrupta. Pero, nuevamente en este caso, la presencia de dichos costos adicionales se debe a las exigencias de ciertas clases de usuarios de los caminos.

MEDIDAS DE LA MAGNITUD DE LAS EXIGENCIAS DE COSTO

Es por tanto, manifiesto que cada usuario, por su uso de las carreteras, crea una exigencia de costo cuya magnitud se mide por las dimensiones y el peso del vehículo conducido y la extensión del uso o kilometraje utilizado de la carretera. La gran mayoría de los usuarios del camino están representados por automóviles y vehículos similares, los cuales se hallan dentro de la misma clase en cuanto a tamaño y peso se refiere. El primer paso para considerar los requisitos de un adecuado plan impositivo debería ser la determinación del costo necesario para proveer la red vial para este grupo básico de usuarios del camino. Luego, si determinamos los incrementos del costo adicional relacionado con cada grupo o clase de vehículo de peso mayor y establecemos adecuadas tarifas kilométricas para el pago del impuesto, habremos resuelto la responsabilidad de costo de los distintos usuarios de caminos dentro de su respectiva obligación como contribuyente.

El método del incremento se utiliza en Oregón como base para la asignación de los costos viales entre las distintas clases de usuarios de caminos. Este método está basado en el postulado de que cualquier gasto especial en el que se incurra para beneficio de cualquier grupo en especial deberá ser costado por dicho grupo. El procedimiento utilizado en este método consiste en determinar los costos para proveer caminos para la clase básica de vehículos, incluyendo los automóviles, carretones, camiones y otros vehículos de igual tamaño y peso comunes. Luego se computa el costo adicional requerido para proporcionar caminos que se avengan con cada clase sucesiva en tamaño y peso. Con esta información como guía, se establece la lista de tarifas para el impuesto kilométrico a fin de recobrar la parte adecuada de los costos viales totales del transporte automotor pesado y distribuir esta parte según la responsabilidad que recae sobre cada usuario.

Si bien no puede afirmarse que este método de asignación de los costos y el correspondiente impuesto por peso-kilómetro fijado para distribuirlos represente la perfección, dentro de los límites prácticos, representa una aproximación aceptable al fin anhelado. No ha de idearse, como no lo ha sido nunca, un método impositivo perfecto: un impuesto perfecto sería aquel que produjera rentas adecuadas, fuera perfectamente equitativo en todos los casos, no requiriera administración alguna y fuera recaudado sin molestias para el contribuyente. Es evidente que son necesarios algunos ajustes, de tiempo en tiempo a medida que cambian las circunstancias, pero es de importancia vital que no hayan modificaciones en el objetivo del impuesto o en los principios fundamentales en que se basa su fijación.

Existe una condición que cualquier plan impositivo debe llenar para merecer ser tenido en cuenta: debe producir la renta exigida. Todos los esfuerzos deben tender hacia este fin que, en el caso de una contribución vial, es la cantidad de dinero requerido para construir, mantener y administrar las instalaciones y equipos.

TEORIAS ACERCA DEL PROBLEMA IMPOSITIVO QUE GRAVA LOS VEHICULOS

No ha podido prestarse una atención racional al problema de la contribución que debe pesar sobre los vehículos automotores debido al fárrago de teorías modernas que se apartan de este objetivo. Desde un punto de vista académico, dichas teorías ofrecen mucho campo para encender la imaginación; desde el punto de vista del problema impositivo de los vehículos automotores, empero, su efecto es negativo pues nos alejan de los principios fundamentales. Podemos dar como ejemplos, la teoría del "espacio ocupado", el concepto de la "capacidad de pago", la teoría sobre el "costo de funcionamiento" y muchas otras. Intentan justificar un impuesto basado en todo lo que no es el único factor que constituye el propósito exclusivo de la contribución vial en Oregón y que representa el requisito principal de cualquier impuesto vial, a saber, el costo de proveer obras viales.

Sobre este punto, deseo señalar que mi referencia a las distintas teorías sustentadas hoy no está destinada en modo alguno a menospreciar cualquier investigación o estudio que arroje luz sobre temas referentes a las carreteras o al uso de las mismas. Sin embargo, deseo hacer notar el riesgo que corren dichas teorías de ser falseadas por quienes se dejan llevar por intereses es-

peciales e intentarían relacionarlas con los fundamentos de la responsabilidad contributiva, tergiversando así el verdadero objetivo de las contribuciones viales.

Por ejemplo, la teoría del "costo de funcionamiento" como factor para apreciar los beneficios del usuario del camino, es vital en los estudios económicos viales. Utilizamos diariamente dicho factor en Oregón en nuestros análisis de carreteras propuestas y en estudios económicos de carreteras existentes para determinar los beneficios resultantes de la mejora propuesta en relación con el costo. Los datos sobre este tema, reunidos en el Estado de Washington, contribuirían a ofrecer una información valiosa en el campo de la economía vial pero, como fundamento para asignar la responsabilidad impositiva, no tendrían base lógica ni científica por la razón de que esta teoría está fincada en el costo de funcionamiento de los vehículos y no en el de construir carreteras.

Grandes sumas se están gastando actualmente para la modernización de importantes carreteras, las cuales benefician sustancialmente el transporte automotor pesado en forma de reducción de los costos de funcionamiento de los vehículos. Para lograr este propósito, para poder obtener dichos beneficios en el presente y no en un futuro lejano se emplea con frecuencia una financiación en descubierto, como en el caso de Oregón donde se están vendiendo, con ese fin, \$ 40.000.000 de bonos. Un ejemplo de dichas mejoras lo da la nueva traza de la carretera de Columbia River, entre Portland y The Dalles, que, cuando se haya terminado, habrá

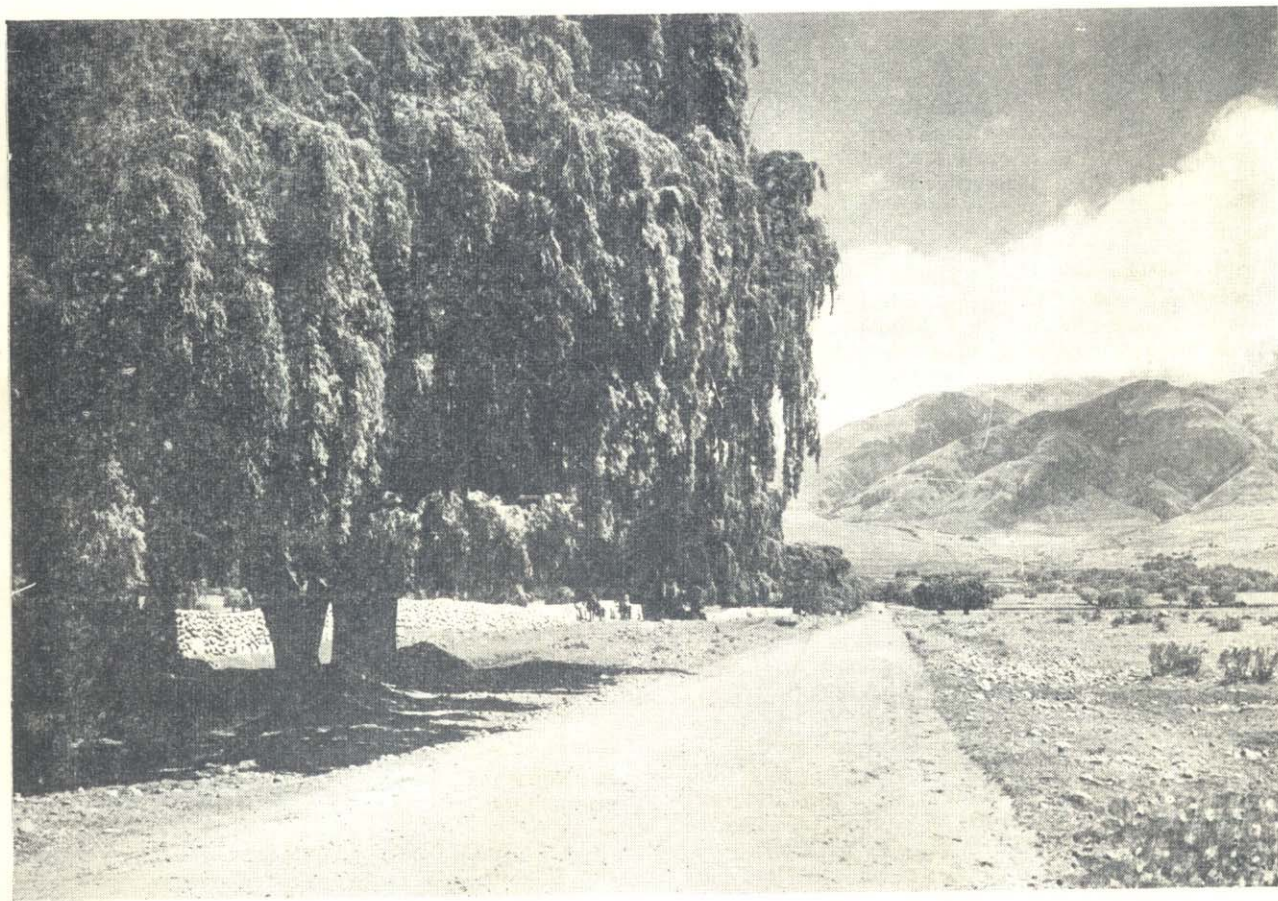
costado aproximadamente \$ 24.000.000. Beneficiará al usuario del camino ahorrándole más de 2.200 m en cuestas y pendientes y, en curvas más de 58 círculos completos.

Las grandes ventajas que han de reportar estos enormes gastos se reflejarán en los costos de funcionamiento relativamente menores de los vehículos, indicando así, en concordancia con la teoría del "costo de funcionamiento", una menor responsabilidad contributiva que la que sería del caso en circunstancias distintas. En otras palabras, si esta teoría se utilizara como base para determinar la responsabilidad contributiva del usuario, nos hallaríamos ante una situación en la cual la responsabilidad contributiva es menor a medida que crecen las exigencias reedituales, entonces ¿qué clase de plan impositivo sería éste?

Sin embargo, permítaseme insistir en que no trato de arrojar sombras sobre los esfuerzos honestos que realizan en el campo de la investigación y del estudio, los economistas e ingenieros. Sólo deseo señalar el peligro de que puedan ser inducidos a equivocación en la aplicación de teorías que son aceptables en detalle pero desvían del objetivo de un impuesto vial.

EL PRINCIPIO DEL IMPUESTO POR PESO-KILOMETRO NO ES NUEVO

Volviendo a la consideración de la contribución por peso-kilómetro, es interesante anotar que los principios involucrados no son nuevos en el campo de la contribu-



Provincia de Tucumán, Camino de Acheral a Taff del Valle

ción de vehículos automotores, sino que han sido de antiguo reconocidos y universalmente adoptados en el impuesto a la nafta que Oregon sustentó en 1919. Para automóviles y vehículos comprendidos en esta clase básica, ofrece un medio ideal para aplicar el impuesto de uso por la razón de que todos los vehículos comprendidos en esta clase son del mismo tamaño y peso, funcionan como unidades individuales, consumen el mismo tipo de combustible y funcionan con un grado de eficiencia similar. En este caso, la tarifa por kilómetro se fija por el monto del impuesto al combustible, determinando el impuesto total a pagar, el kilometraje recorrido. Pero en el caso del transporte automotor pesado, es totalmente inadecuado como medio para aplicar la contribución de uso debido a las siguientes razones:

(1) La diferencia de grado de eficiencia entre la nafta y los combustibles pesados da por resultado una distinta tarifa para vehículos del mismo tamaño y peso. Se ha intentado disimular esta diferencia en algunos Estados, pero los resultados no han sido concluyentes debido a la presencia de muchas variables.

(2) La utilización de vehículos combinados (camión y acoplado o tracción y semi-acoplado) ha tomado gran incremento y en este caso no se paga impuesto al combustible por el uso del camino por el vehículo arrastrado y el combustible consumido por el tractor no aumenta proporcionalmente. Es obvio que un camión y su acoplado de poco peso son dos vehículos si consideráramos su efecto sobre las carreteras y, por tanto, parece razonable que un conductor de dos vehículos, uno de los cuales carece de motor, abone la misma contribución vial que otro que haga circular dos vehículos automotores de poco peso.

Además, en el caso de combinaciones, el hecho de que ambos vehículos se hallen habitualmente enganchados juntos crea realmente una exigencia de costo adicional con respecto a las características geométricas del diseño en exceso de las requeridas por unidades individuales, debido a la mayor complicación de las maniobras en el camino.

(3) Los camiones que utilizan las carreteras de un Estado dado pueden hacerlo en parte o totalmente con combustible adquirido en otros Estados, con el resultado de que pagarían un impuesto de uso exiguo o nulo al Estado cuyas carreteras recorren.

(4) La aparición de nuevos combustibles tales como el butano y el propano, cada uno con características distintas, y el desarrollo de nuevos tipos de plantas de energía, introducen variables de magnitud indeterminada.

Si hemos de aplicar al transporte automotor pesado los mismos principios para el impuesto de uso que los que han sido uniformemente adoptados para el automóvil, nos vemos llevados a la conclusión evidente que consiste en gravar cada vehículo con un impuesto de kilometraje basado en una tarifa determinada para su clase en particular. Esto es exactamente lo que se realiza con la contribución por peso-kilómetro de Oregón. Las variables incontrolables introducidas por el impuesto al combustible en el caso del transporte automotor pesado están eliminadas al eliminar el impuesto sobre todos los combustibles salvo la nafta. Esto no pudo hacerse desaparecer pues se recauda en la fuente donde se adquiere y constituye el impuesto de uso para la gran masa de vehículos de clase básica. Sin embargo, al aplicar la contribución por peso-kilómetro, la

parte de impuestos por kilometraje representada por los pagos del impuesto a la nafta fué computada sobre la base de tarifas de consumo razonables para cada clase de vehículo según su peso y se concedió una diferencia únicamente a los vehículos que consumieran nafta adquirida en Oregon, en forma de una tabla reducida de tarifas por kilometraje. Ambas tablas daban así como resultado el mismo gasto por kilometraje total para todos los vehículos dentro de su clase respectiva, sin tener en cuenta el tipo de combustible consumido u otras características dependientes de su funcionamiento.

Alejándose hasta el otro extremo del estudio científico del problema impositivo de los vehículos a motor, se esgrimen con frecuencia argumentos en favor del uso de un derecho de inscripción como importante fuente de réditos, en beneficio de la sencillez de su aplicación. No puede negarse que es ésta una de las formas de contribución más simples pero también es de las que son menos equitativas, debido a la gran variación en el kilometraje recorrido por el transporte automotor pesado. No es económicamente sana por la razón de que, si se fijan los derechos suficientemente altos como para que produzcan la renta exigida, serán prohibitivos para los cortos recorridos, mientras que si se estiman en la cantidad correcta para el transporte a cortas distancias, no reeditarán lo necesario.

Esto ha sido demostrado recientemente en el Estado de Illinois donde los derechos de inscripción han sido ampliados como medio para obtener ingresos de los camiones. El último cuerpo legislativo estableció un derecho de inscripción graduado mayor a fin de que produjera la renta requerida, pero esto fué atacado ante la justicia por los camioneros que adujeron que era poco equitativa y discriminatoria pues aquellos que recorrían trayectos cortos eran gravados al igual que los que efectuaban largos recorridos. La justicia apoyó la demanda declarando la ley inconstitucional. La causa podrá haber seguido pero el fallo final es sin importancia para nosotros pues interesa el hecho de que juristas y camioneros reconocieran de consuro la falta de equidad obvia de este método de fijación de la contribución vial.

Habiendo considerado algunos factores reguladores que afectan el método impositivo del transporte automotor pesado, conjuntamente con los defectos del impuesto al combustible y del derecho de inscripción como medios para aplicar ese impuesto, hemos de volver a la contribución por peso-kilómetro. En resumen:

(1) El impuesto por peso-kilómetro está directamente relacionado con el costo que origina la provisión de obras viales para cada clase de vehículos y, por lo tanto, está a tono con el objetivo primario de una contribución vial.

(2) Puede sufrir reajustes a fin de que reditúe la renta requerida y mantener, empero, la balanza económica entre una amplia variedad de operaciones.

(3) Es justo y equitativo pues es pagado en proporción directa con el uso que se hace de la carretera y todos los vehículos de la misma clase pagan el mismo impuesto por kilómetro.

(4) Puede ser administrado con bastante eficiencia. El costo de la recaudación fué aproximadamente un 4 1/2 por ciento de la renta bruta durante los últimos años, en Oregón, y las pérdidas han sido despreciables.

