

# Revista de Camino

Revista Nacional  
dedicada  
a la Técnica del Camino  
y a la Educación Vial

---

ORGANO OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DE CAMINOS

---

VOLUMEN 12

Enero a Diciembre de 1938



SANTIAGO DE CHILE  
IMP. Y LIT. «LA ILUSTRACION»  
Santo Domingo 863

1939

## RESUMEN

# Indice de la Revista de Caminos

Correspondiente al año 1938

### EDITORIALES

	<u>Págs.</u>
Un año más.....	1
Don Francisco Leighon Donoso.....	57
Don Joaquín Monge Mira.....	60
Pasos a nivel.....	115
La primera autovía nacional.....	193
Memorándum sobre el proyecto de Ley de la Caja Caminera.....	271
Pasos a nivel..	405
Concentración de Ingenieros de Caminos.....	487
La primera autovía nacional.....	575
Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería.....	631
El día del Camino.....	701
Primer cincuentenario de la Dirección de Obras Públi- cas.....	771
Caminos y Turismo.....	

## TECNICA

	<u>Págs.</u>
Nuestro Problema Caminero.....	3
Aleaciones especiales del cobre.....	18
Cargas que obran sobre alcantarillas tubulares de tipo rígido y de tipo flexible.....	20
La señalización de los caminos y su frecuente destrucción	29
Algunas ideas sobre estabilización y saneamiento de caminos.....	63
Efecto de la vibración sobre la resistencia y uniformidad de los pavimentos de hormigón.....	67
Conservación de las sendas cordilleranas.....	69
Observaciones prácticas sobre caminos.....	117
¿Debe cambiarse substancialmente el diseño de nuestras carreteras?.....	122
Moción de los Honorables senadores don Hernán Figueroa y don Darío Barrueto en que inician un proyecto de ley que crea la Caja Caminera.....	129
Programa y Reglamento del Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería.....	196
Octavo Congreso Internacional de Carreteras.....	203
Observaciones sobre pavimentos de grava y sus proyectos.....	205
Diseño de una carretera como función de la velocidad directriz fijada.....	207
Modernización de las redes carreteras.....	407
Nota al cálculo de puentes suspendidos.....	411
Repartición de las cargas en un puente de tres vigas...	489
La autovía de Santiago al Sur.....	496
El alumbrado en los caminos.....	500
Los caminos de algodón.....	502
Nota al cálculo de puentes suspendidos (continuación).....	578
Calzadas de hormigón.....	583
Segunda Concentración de Ingenieros de Caminos.....	634
Experiencias realizadas por la Sección Control Técnico y sus resultados.....	638
El agua demoledora de los caminos.....	643
Los asfaltos cortados.....	644
Límites para la composición granulométrica para capas de rodadura de esqueleto pétreo y conglomerante térreo.....	645
Estudio de los suelos de la 2.a zona caminera y su aprovechamiento en calzadas de bajo costo.....	703
Maquinarias terminadoras de pavimentos vibrados.....	712

	<u>Págs</u>
Control de calidad del hormigón por medio de su compacidad.....	715
El cloruro de sodio en el afirmado de los caminos. ....	719
Nuevas directivas relativas a la construcción de revestimientos de hormigón de las autovías alemanas...	775
Conclusiones adoptadas por el VIII Congreso Internacional del camino celebrado en La Haya en junio de 1938.....	780
Importancia de los fosos de caminos y sus obras de drenaje.....	854
Algunas experiencias hechas sobre fatiga de ruptura por tracción de materiales que pasan por el tamiz N.º 40 en relación con la humedad, por el Ing. don Oscar Tenhamm.....	864
Ensayes de tierras en el Instituto Experimental Caminero de Italia.. ..	870

#### ACTUALIDADES

Tercer Congreso Panamericano de Carreteras.....	422
Exposición Internacional de Carreteras.....	428
Segunda Concentración anual de Ingenieros Provinciales.. ..	506
El Perú celebra el Día del Camino.....	524
Labor de la Sección Estudio y Construcción de Caminos en el mes de junio.....	525
Resumen de la labor realizada por la Sección Puentes durante el mes de mayo.....	525
Resumen de la labor realizada por la Sección Puentes durante el mes de junio.....	526
Propuestas de construcción de puentes que se abrirán en el mes de agosto.....	526
Enseñanza vial.....	585
Ecos de la Segunda Concentración de Ingenieros del Departamento de Caminos.....	586
Convención sobre Carretera Panamericana.....	672
Anteproyecto de acuerdo sobre tránsito vial fronterizo	676
Tamises americanos y británicos:.....	681
Tabla de medidas usuales.....	682
Ecos de la celebración del Día del Camino en la República Argentina .....	722
«Día del Camino» en la Provincia de Talca.....	728

Manifestación ofrecida al Sr. Director del Departamento de Caminos. ....	793
Exposición Internacional de Carreteras.....	883
Don Carlos Guzmán Donoso.....	884

### INFORMACIONES GENERALES

Accidentes en los caminos de EE. UU.....	31
Accidentes en los caminos de Francia....	31
Desarrollo de los caminos y de los automóviles en el mundo. ....	32
La circulación caminera en los EE. UU....	33
La gran carretera Panamericana.....	35
Síntesis del progreso caminero en algunos países de Europa.....	71
Puentes carreteros en ejecución en 1937.....	79
Caminos en ejecución en 1937.....	80
Propuestas de construcción de caminos aceptadas en enero de 1938 .....	82
Ecos del fallecimiento de don Francisco Leighon D....	83
Ecos del fallecimiento de don Joaquín Monge Mira...	88
Resueltos de la Dirección General de Obras Públicas...	92
El progreso caminero de la China.....	139
Nómina de los puentes que según el Intendente es necesario construir y refaccionar en la provincia de Chiloé.....	142
Contratos de caminos terminados en febrero de 1938...	143
Puentes carreteros contratados en febrero de 1938.....	144
Características numeradas de los países sudamericanos desde el punto de vista de sus caminos, en 1.º de enero de 1936.....	144
Vialidad en la isla de Chiloé.....	145
La Carretera Panamericana.....	149
Resueltos del año 1936 (continuación).....	170
La Gran Carretera Panamericana.....	236
Camino de Copiapó a Juntas.....	239
Puentes terminados en marzo.....	240
Puentes contratados en marzo.....	240
Caminos terminados en marzo.....	240
Las autovías del Reich .....	241
El automovilismo en Berlín.....	241
Destinación de fondos para la Vialidad en Argentina...	241

Construcción de una carretera internacional en Argentina.....	242
Construcción de una carretera longitudinal en Argentina.....	242
Progreso de la vialidad en Argentina.....	242
Los accidentes en los pasos a nivel en Estados Unidos.....	243.
Destrucción de un gran puente.....	244
Los accidentes de la circulación en Bélgica.....	245
Las calzadas con hormigón de cemento en las ciudades italianas.....	245
Los créditos para carreteras en 1938, en Francia.....	246
Resueltos en el año 1936 (Continuación).....	247
Memoria anual del Departamento de Caminos correspondiente al año 1937.....	274
Propuestas pedidas desde enero a abril inclusives.....	401
Propuestas que se pedirán en mayo.....	401
Propuestas que se pedirán en junio.....	401
Resumen de la labor realizada por la Sección Puentes en el mes de abril.....	402
Tercer Congreso Panamericano de carreteras y-Primer Congreso Sudamericano de Ingeniería. Se posterga su celebración.....	402
El problema Caminero. Recursos financieros para caminos.....	432
Estado de la vialidad en Río Baker.....	435
Puente Simpson en Baquedano.....	438
Progresos de la vialidad en Argentina.....	439
Obras terminadas en mayo.....	440
Puentes y Caminos terminados en 1937 en la provincia de Tarapacá.....	440
Síntesis de la historia caminera del Perú en la época de la Colonia.....	441
Celebración de un Congreso Panamericano de Urbanismo en Buenos Aires.....	443
Puente Duqueco.....	444
Camino Internacional por Uspallata. Convenio para su mejoramiento.....	445
Primer Congreso Chileno de Urbanismo.....	452
Resueltos del año 1936 (Continuación).....	459
Rutas Panamericanas en la República Argentina.....	527
Caminos Internacionales en la República Argentina.....	530
El tráfico internacional entre Puerto Varas y Bariloche.....	531
Puente Putagán.....	532
El Perú emprende un vasto programa caminero.....	532
La vialidad en Venezuela.....	534

Avance caminero en Colombia.....	535
El idioma castellano en la América Latina.....	536
Resueltos de 1937 (continuación).....	537
Tamises Americanos y Británicos.....	553
Los caminos de Chile y don Andrés Bello.....	588
Propuestas públicas abiertas en agosto.....	590
Camino de Santiago a Farellones del Colorado.....	591
Construcción de un gran Laboratorio Experimental en los Estados Unidos de N. A.....	592
Resumen de la labor realizada por la Sección Puentes durante el mes de julio.....	592
Resumen de la labor realizada por la Sub Sección Vías Fluviales en el mes de julio.....	593
La vialidad en China.....	595
Lista de Obras y Revistas llegadas en agosto.....	597
Perú.—El plan Vial de tres años y las condiciones topográficas y geológicas de la nación.....	598
El problema vial en Bolivia.....	600
Resueltos de 1937 (continuación).....	602
Tamises Americanos y Británicos.....	611
Tabla de medidas usuales.....	612
Informe General sobre exploración de Puerto Aysén a Bahía del Murta (lago Buenos Aires).....	648
Resumen de la labor realizada por la Sección Puentes y Vías Fluviales durante el mes de agosto.....	669
Resumen de la labor realizada por la Sección Estudio y Construcción de Caminos en el mes de agosto.....	671
Carreteras maravillosas.....	671
Pasos cordilleranos.....	731
Resumen de la labor realizada por la Sección Puentes y Vías Fluviales durante el mes de septiembre.....	737
Resumen de la labor realizada por la Sección Estudio y Construcción de Caminos en el mes de septiembre.....	738
Plan administrativo de Venezuela.....	740
El Plan Sexenal y las Carreteras de Méjico.....	741
La vialidad en Ecuador.....	742
Las grandes carreteras troncales en la República Argentina.....	743
Carreteras y más carreteras.....	745
Convención sobre la reglamentación del tráfico automotor.....	746
Relación de un viaje de autoridades de Obras Públicas a Mendoza y Buenos Aires.....	752
Resueltos del año 1938.....	756
Lista de Obras y Revistas llegadas en octubre.....	765
Vialidad en el Ecuador.....	794



	<u>Págs.</u>
Resumen de la labor realizada por la Sección Puentes y Vías Fluviales durante el mes de octubre.....	796
Resumen de la labor realizada por la Sección Estudio y Construcción de Caminos en el mes de octubre....	798
Movimiento de la Oficina del Personal.....	799
Proyecciones del problema caminero en la provincia de Concepción.....	803
Honrosa comunicación enviada al Director General de Obras Públicas por el Director General de Pavimentación.....	821
Resueltos del año 1938.....	822
Tamises Americanos y Británicos.....	827
Tabla de medidas usuales.....	828
La construcción de grandes caminos modernos para automóviles en Estados Unidos de Norte América....	887
Se construirán túneles para acortar carreteras. ....	891
Resueltos del año 1938.....	892
Tamises Americanos y Británicos.....	896
Tabla de medidas usuales.....	897

#### PRENSA TECNICA

Argentina. Extensión del gravamen sobre carburantes y recursos ordinarios para caminos ...	465
Bélgica. Las obras camineras...	466
Italia. Los trenes eléctricos.....	466
El automovilismo en el mundo.....	467

#### INDICE BIBLIOGRAFICO

Indice Bibliográfico de enero.....	39
Indice Bibliográfico de febrero.....	97
Indice Bibliográfico de marzo.....	175
Indice Bibliográfico de abril.....	254
Indice Bibliográfico de mayo.....	403
Indice Bibliográfico de junio. ....	469
Indice Bibliográfico de julio.....	566
Indice Bibliográfico de agosto .....	613
Indice Bibliográfico de septiembre.....	683
Indice Bibliográfico de octubre... ..	767
Indice Bibliográfico de noviembre... ..	829
Indice Bibliográfico de diciembre .....	898

# Revista de Camminos



SANTIAGO DE CHILE

Enero de 1938

Camino de Nos  
a Buin



# REVISTA DE CAMINOS

Revista Nacional dedicada a la Técnica  
del Camino y a la Educación Vial

AÑO XII

ENERO DE 1938

N.º 1

## RESUMEN

Portada.—Camino de Nos a Buin.

PÁGINA

### EDITORIAL

Un año más..... 1

### TÉCNICA

Nuestro Problema Caminero..... 3  
Aleaciones especiales del cobre..... 18  
Cargas que obran sobre alcantarillas tubulares de tipo rígido y de tipo flexible..... 20  
La señalización de los caminos y su frecuente destrucción..... 29

### INFORMACIONES GENERALES

Accidentes en los caminos de EE. UU..... 31  
Accidentes en los caminos de Francia..... 31  
Desarrollo de los caminos y de los automóviles en el mundo..... 32  
La circulación caminera en los EE. UU..... 33  
La gran carretera Pan-Americana..... 35

INDICE BIBLIOGRÁFICO..... 39

# REVISTA DE CAMINOS

---

REVISTA NACIONAL DEDICADA  
A LOS ESTUDIOS, CONSTRUCCION  
Y CONSERVACION DE CAMINOS.

---

ORGANO OFICIAL del DEPARTAMENTO  
DE CAMINOS DE LA DIRECCION  
DE OBRAS PUBLICAS

---

Casilla 153

Teléfono 85231

**SANTIAGO DE CHILE**

OFICINA:

Morandé 45.—Edificio del Ministerio de Fomento.—  
Tercer Piso—Oficina N.º 310

## PRECIOS DE SUSCRIPCION

EN EL PAIS.....	\$ 30.00
EN EL EXTRANJERO.....	50.00
NUMERO SUELTO EN EL PAIS.....	4.00
„ „ EN EL EXTRANJERO.....	5.00

---

SANTIAGO

# REVISTA DE CAMINOS

ORGANO OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DE CAMINOS

PUBLICACION MENSUAL

CONSEJO DIRECTIVO

CARLOS ALLIENDE A. CARLOS PONCE DE LEÓN, FRANCISCO ESCOBAR B.

DIRECTOR

ING. FRANCISCO ESCOBAR

CASILLA 153 — SANTIAGO DE CHILE

Año XII

Santiago de Chile, Enero de 1938

Nº 1

## E D I T O R I A L

### Un año más

Y vamos entrando en el duodécimo año de vida. La Revista de Caminos confirma, en cada año que pasa, la razón de su existencia y se afianza en el concepto de sus lectores.

No hay duda de que la prensa técnica va imponiéndose en el dominio de las actividades humanas.

Vivimos una época de tecnicismo. Esta tendencia se advierte desde la infancia. Los niños de antaño jugaban con muñecos y tambores; hoy juegan al mecano y saben de *performances* de automóviles y aviones.

El progreso ha marchado con tal rapidez en los últimos tiempos, que ya no se conciben hombres enciclopédicos. Los hombres deben especializarse en las distintas ramas de los conocimientos. Se reconoce cada vez más la necesidad de orientar la educación hacia las especialidades. La prensa técnica viene pues a responder a esta tendencia y a ser una necesidad de la época.

La prensa general, que vulgariza todos los órdenes de conocimientos, tiende a satisfacer el anhelo de nuestro

espíritu enciclopédico. Pero esta vulgarización, escrita, muchas veces con arte y con talento, pero rara vez con profundidad, no satisface a los técnicos.

La necesidad de la prensa técnica queda demostrada. Ella debe recoger la experiencia y los resultados obtenidos por los técnicos de todo el mundo. El progreso no admite fronteras. La cooperación intelectual de todos los técnicos es una necesidad reconocida y, merced a la prensa técnica, cada especialista está en contacto con la labor desarrollada por sus colegas, lo que le permitirá mejorar sus métodos y beneficiarse con las investigaciones tanto nacionales como extranjeras.

La prensa técnica juega pues un rol importante y no es posible prescindir de ella en los momentos actuales.

F. E. B.

## Nuestro problema caminero

Por el Ing. señor Teodoro Schmidt

*Introducción.*—Son tantos y tan grandes los intereses de todo orden, públicos y particulares, ligados al camino; son tantas y a menudo tan infundadas las críticas, cargos y acusaciones que se hacen a la administración del servicio, que me he permitido distraer vuestra atención y enfocar nuestro complejo problema caminero desde el punto de vista orgánico y de la inversión de los recursos que con tantos sacrificios el país destina a su conservación y perfeccionamiento.

1. *Rol y necesidad de los caminos.*—El desarrollo de la civilización y de la cultura viene exigiendo, cada día en forma más imperiosa, el perfeccionamiento de todos los medios de transporte: seguridad, velocidad, oportunidad y costo mínimo, sintetizan estas exigencias. La industria de los transportes ha llegado a constituir una de las más grandes actividades del hombre.

En la actualidad todos los países, a medida de sus recursos, hacen cada vez mayores esfuerzos por realizar esta aspiración; principalmente Estados Unidos, Alemania e Italia están empeñados en el desarrollo de programas gigantescos, para construir extensas redes de caminos troncales llamados autovías, destinados a servir el gran tráfico y también hacer posible grandes velocidades. Las fábricas construyen ya vehículos para velocidades normales, de 100 y más kms/hora. El buen camino con pavimento definitivo ha llegado a ser una de las mayores necesidades para el desarrollo de la economía, de la civilización y del progreso humano.

2. *Lo que hoy se entiende por camino.*—Hoy día, cuando se habla de camino, el automovilista entiende y exige un grado de perfeccionamiento tal que permita el tráfico permanente a la velocidad normal de su vehículo, con la debida seguridad. Dentro de este concepto, solamente caminos que reúnan características técnicas de trazado y de perfil, bien saneados, bien conservados, que permitan tráfico durante todo el año, pueden merecer el nombre de tales; aun para caminos de tráfico reducido; su ancho debe ser tal que permita el cruce de vehículos en dirección contraria en las debidas condiciones de seguridad. Puede decirse que, dentro de esta definición, en nuestro país existen hasta hoy día muy pocos caminos.



3. *Para qué se hace un camino.*— Es indispensable no olvidar las finalidades esenciales que presiden la construcción y el mantenimiento de los caminos, por cuanto no todos se construyen y conservan con las mismas finalidades, ni con igual criterio.

Realizar oportuna y económicamente el transporte constituye, por lo común la razón fundamental de su existencia. Hay que convenir, sin embargo, en que existen otras finalidades, otros puntos de vista muy diversos que son a veces determinantes de su construcción, de su mantenimiento y aun de sus características técnicas; entre ellas se pueden citar: finalidades de fomento, de carácter internacional, de unidad administrativa, de seguridad pública, finalidades turísticas, etc., pero en todo caso debe ser considerado el aspecto económico en relación con la capacidad de los recursos nacionales y su financiamiento.

En consecuencia y sin perjuicio de prestar atención preferente a los grandes caminos troncales que recogen el tráfico entre los centros de producción y de consumo, debe admitirse la conveniencia nacional de construir y mantener en servicio algunos caminos aun cuando el tráfico no corresponda a los sacrificios económicos que ellos representan.

4. *Costo medio de diversos tipos de caminos y su aplicación desde el punto de vista económico.*— El costo de construcción de un camino depende, como es natural, de una multitud de factores: naturaleza y condiciones del terreno y del clima, características de los trazados y de los perfiles impuestos (curvas, gradientes, pendientes, etc.), importancia y calidad de sus obras de arte, clase de pavimento, etc.

Prescindiendo de las expropiaciones, de la ejecución de los cortes y terraplenes, de las obras de arte, o sea, en una palabra, de la preparación de la parte que llamamos subrasante, trabajos todos cuyo costo medio, con la experiencia recogida en el país, puede estimarse en una suma aproximada a \$ 50,000 por km., debo referirme especialmente al afirmado o pavimento, lo cual puede hacerse de muy diversas maneras y calidades.

Entre las soluciones más corrientes se pueden citar: afirmado de arcilla y arena, afirmado de grava, afirmado con macadam acuoso, afirmado con macadam fuelloil, macadam bituminoso y afirmado de concreto, cuyos costos medios obtenidos de la experiencia chilena dan respectivamente por km. las sumas de \$ 12,000, 30,000, 40,000, 100,00, 160,000 y 210,000 de nuestra moneda legal.

Así, después de preparada la formación o subrasante, se presenta en cada caso el problema de elegir el afirmado o capa de rodadura que convenga adoptar, solución que a su vez depende de muy diversos factores entre los cuales pueden citarse principalmente: la importancia y naturaleza del tráfico (frecuentación); las condiciones del clima, naturaleza del terreno, etc., esto sin perder de vista su costo total, o sea los gastos ne-

cesarios para su construcción y mantenimiento regular durante la explotación.

Para formar juicio sobre esta materia, puedo dar algunos datos generales que la técnica y la experiencia recomiendan para condiciones normales: el pavimento de calidad superior queda impuesto para los caminos de mayor tráfico: así sólo cabe pensar en pavimentos de hormigón (concreto) cuyo costo, como queda dicho más atrás, puede fijarse, en las condiciones actuales para caminos de 6 m. de ancho, en un promedio de \$ 210,000 por km., para caminos, cuya frecuentación diaria exceda de 500 ó 600 vehículos de tracción motorizada o animal, y la elección de pavimento de calidad inferior, de menor costo, para caminos de una menor frecuentación. Estudios publicados últimamente, basados en la experiencia chilena, recomiendan el afirmado con arena y arcilla para un tráfico diario de 30 a 100 vehículos. Entre estos límites podrán elegirse pavimentos de calidad y costos intermedios y será razonable analizar previamente, en cada caso, las diversas condiciones especiales para tomar resolución, pero hay más.

5. *Características especiales de nuestro país.*—Tenemos en Chile desde Arica a Magallanes y Tierra del Fuego y en una gran extensión desde el mar a cordillera no sólo todos los climas y todas las clases de terrenos, sino también toda clase de modalidades de tráfico, de orografía, de hidrografía, etc. En cuanto a la distribución de la riqueza explotable, ella se encuentra a menudo en desiertos, montañas o bosques, donde los caminos constituyen problemas, cuya solución no sólo es difícil, sino a veces económicamente imposible. En tales condiciones no se puede hablar de caminos, sino a veces de huellas o soluciones para realizar los transportes requeridos y no parece lógico pedir al erario público que haga verdaderos caminos, invirtiendo en ellos mayores recursos de lo que la economía nacional pueda y deba razonablemente proporcionar.

En un país nuevo, en formación, relativamente pobre, donde existen tantas necesidades, donde está todo por hacer, no se puede exigir al Estado, que en breve plazo, construya y mantenga en buenas condiciones, toda la extensa red de caminos, máxime cuando su territorio está lleno de dificultades y en gran parte despoblado.

Todo recomienda seguir en esta materia un programa de mejoramiento progresivo en forma perseverante, en proporción a los recursos y a las necesidades crecientes, pero para mantener esta directiva es necesario una amplia comprensión del problema, no sólo de parte del Gobierno sino también del Congreso, de la prensa y de todas las autoridades, o sea una cooperación general para evitar que intereses de todo orden perturben esta directiva.

Entre las causas perturbadoras, figuran principalmente las promesas político-electorales a menudo imposibles de cumplir, y las influencias particulares que se ejercen dentro y fuera del

Gobierno y que para alcanzar sus finalidades entorpecen, critican y desprestigian toda labor constructiva. En esta odiosa tarea tales intereses se ven favorecidos por una complicada organización de los servicios administrativos de que me ocuparé más adelante.

6. *Extensión y estado de la red caminera.*—No hay que olvidar que la red de caminos públicos de nuestro país tiene una extensión aproximada de 40.000 kms, de los cuales, apenas una cuarta parte merece el nombre de tales.

Sobre esta base y con los datos de costo medio dados más atrás, puede establecerse que la construcción de los caminos en tierra sin afirmado, pero con sus obras de arte, etc. que aún quedan por hacer, representaría un gasto aproximado de 1,500 millones y que para pavimentarlos sólo con el tipo de ripiado o macadam acuoso, esta suma se elevaría a cerca de 3,000 millones de pesos; esto sin tomar en cuenta los gastos de conservación, gastos que sobre la base de \$ 1,000 por km. y por año, requerirían una inversión anual aproximada de 40 millones de pesos.

Ahora bien, si se mantuviera el promedio de la inversión anual de los últimos tres años (estimada en 55 millones de pesos) de los cuales aproximadamente unos 25 millones deben invertirse en la conservación y mantenimiento de las obras, o sea que se destinara sistemáticamente a construcción la suma de 30 millones por año, sería necesario un siglo para tener sólo ripiada la red caminera del país.

No es de extrañarse, en consecuencia, que aún por muchos años más en nuestro país existan caminos públicos, donde durante el invierno o con motivo de los desbordes de canales, etc, se interrumpa todo tráfico y los vehículos se entierren hasta los ejes, y exista el clamor en contra del servicio y de las autoridades camineras.

7. *Nuestra organización caminera.*—Desde el origen de los pueblos, los caminos han sido considerados de uso público y, salvo raras excepciones, han sido construídos y conservados por el Estado. La naturaleza y condiciones de uso de los caminos no se prestan bien para ser atendidos por empresas u organizaciones comerciales, como ocurre, por ejemplo, con los ferrocarriles, vías marítimas y aéreas.

En Chile y hasta el año 1920 el Estado atendía con muy escasos recursos la apertura, construcción y conservación de los caminos del país. El ejército (Zapadores), los municipios y a veces los particulares por conveniencia propia, acudían en ayuda del Estado para abrir sendas o caminos primitivos.

Hasta esa fecha, el Gobierno de la República hizo de preferencia los mayores esfuerzos y destinó gran parte de su crédito y de sus recursos a la construcción de ferrocarriles; la red ferroviaria en explotación por cuenta del Estado y de los particulares había alcanzado en 1920 a cerca de 9,000 km. y en cambio no existían en realidad caminos que pudieran merecer el nombre de tales.

El primer impulso vigoroso fué dado con la dictación de la Ley General de Caminos promulgada en 5-III 1920 que con algunas modificaciones rige hasta hoy día.

Esta ley es bastante buena: no sólo prevé un aumento de los recursos con el aumento de la riqueza y del tráfico, sino que ha creado en cada departamento las Juntas Departamentales con atribuciones para distribuir gran parte de los recursos, encargándole también la vigilancia de su inversión, que puedan hacer por sí o por delegados que ellas designen. En esta forma y a medida de los recursos, se ha dado ingerencia y se ha interesado a los propios usuarios en el perfeccionamiento de la red. Entre sus disposiciones autoriza al Fisco para contribuir al mejoramiento de los caminos públicos con una cuota doble de la erogación que puedan hacer los municipios o los interesados en determinados caminos.

Con muy pequeñas interrupciones, desde el año 1888 el servicio de caminos ha estado a cargo de la Dirección de Obras Públicas por intermedio, actualmente, del Director del Departamento de Caminos y Puentes que, con sus Secciones, forman la Oficina Central de Caminos en Santiago. Este servicio público, encargado principalmente del estudio, construcción y mantenimiento de los caminos, actúa bajo la dependencia del Ministerio de Fomento por intermedio de la Dirección General de Obras Públicas y debe proceder de acuerdo con las leyes, reglamentos e instrucciones del Gobierno, siendo una de sus obligaciones fundamentales la de velar por el cumplimiento de estas leyes y resoluciones.

En cada provincia hay un ingeniero y el personal necesario para llevar a cabo el estudio, construcción y conservación de los caminos correspondientes, de acuerdo con atribuciones determinadas en reglamentos especiales y como queda dicho, hay además en cada Departamento una Junta ad-honorem que, en virtud de la ley, propone al Gobierno la distribución de una parte considerable de los recursos y vigila su inversión.

La Ley General de Caminos N.º 4851 constituye el Código básico de la organización, del financiamiento de los recursos y regula el funcionamiento del servicio. Otras leyes de carácter accidental, entre las cuales debo citar la conocida con el nombre de Plan de Caminos, actualmente en vigencia, destinan recursos especiales para la realización de obras determinadas.

8. *Interferencias con otros servicios.*—Fuera de la D. G. de Obras Públicas existen, como es sabido, diversas autoridades y servicios que a virtud de sus leyes y reglamentos orgánicos intervienen también en los trabajos públicos. Estos servicios entre los cuales pueden citarse diversos Ministerios, la Dirección de Aprovechamiento, la Contraloría, las Tesorerías, la Dirección de los Servicios de Salubridad, la Dirección de los Servicios de Explotación de Agua Potable y Alcantarillado, la Dirección del Trabajo, etc., intervienen, ya sea en la formación de los presupuestos anuales, en la contabilidad, en la aproba-

ción de los estudios, en la adjudicación de los contratos y sus modificaciones, en los pagos, etc. de manera que la Dirección de los Servicios de Obras Públicas, cuya acción es, esencialmente ejecutiva, técnica, especializada y variable, se encuentra entorpecida por numerosas disposiciones y numerosos organismos extraños que dificultan, retardan y hacen a veces imposible el desarrollo de su acción eminentemente constructiva, donde es indispensable rapidez en las resoluciones y continuidad en las obras, cuyas faenas deben mantenerse hasta la terminación de los trabajos. En forma gráfica, puede decirse que intervienen muchos cocineros para hacer una sopa y si a esto se agrega la falta de tradiciones de Gobierno, la variación del valor de la moneda, de los materiales y de los salarios, etc., se comprenderá sin mayor esfuerzo cuáles son las dificultades con que se tropieza para obtener una marcha ordenada y regular, no sólo en cuanto se refiere a caminos, sino a las obras públicas en general.

En la práctica, las influencias y los intereses a que se ha hecho referencia hacen su obra en las diversas oficinas de esta organización burocrática que cunde y dificulta la labor, a medida que se extiende la organización estatal y lejos de hacerse posible una simplificación, cada vez se va perturbando más y más la acción hasta hacerla punto menos que imposible. La intervención de tantos servicios extraños y la existencia de tantas leyes y reglamentos, han creado tal cúmulo de tramitaciones y de complicaciones que, por ejemplo, la sola planilla de sueldos de personal contiene ya 22 casilleros que es necesario llenar cada vez que se paga, que es frecuente el caso de decretos, cuya tramitación demora tres o más meses, en forma de que cuando quedan despachados es tarde y ha pasado su oportunidad, y que en la fiscalización, a veces absurda, se ha llegado hasta devolver con oficio, estados de pago, porque entre el giro emitido y las disponibilidades de caja se había notado un centavo de diferencia. La legislación obrera y de previsión social, cuya necesidad soy el primero en reconocer, es en tal grado engorrosa que entorpece a menudo la marcha de las obras en la forma que conocen bien, por propia experiencia, todos cuantos han trabajado en faenas de cualquiera naturaleza. Se hace indispensable facilitar su aplicación; hay que dar mayor autoridad a la acción y se hace necesario una revisión de las leyes, reglamentos y disposiciones a que se ha hecho referencia.

Todo esto es sin tomar en cuenta las dificultades que hace años originaba el frecuente cambio de Ministros y con ellos el cambio frecuente de ideas en la Administración Superior, y que con tanta propiedad lo observa el distinguido hombre público, señor Domingo Amunátegui Rivera en su Tratado de Derecho Administrativo, cuando dice: «El interés de muchos personajes políticos que llegan a esos cargos a depurar la Administración, como si ésta estuviese contantemente más viciada

que la política, coloca a los empleados superiores en odiosa situación. Es muy difícil satisfacer caracteres, condiciones e ideas que se modifican constantemente» (1).

9. *Distribución de los recursos.*—Prácticamente, y conforme a disposiciones orgánicas, el Presupuesto de la Nación consulta anualmente, en forma global los recursos autorizados por las leyes a que se ha hecho referencia. Hay actualmente sólo tres fuentes de recursos: a) los que autoriza la Ley General de Caminos; b) los que autoriza el Plan de Caminos; y c) las erogaciones particulares.

Debo agregar que la Ley General de Caminos distribuye detalladamente en forma de tanto por ciento las cuotas que corresponde invertir en las diversas partidas y corresponde a las Juntas Departamentales distribuir y proponer en detalle la inversión de la mayor parte de los recursos provenientes de la contribución a los bienes raíces. En cuanto a los recursos del Plan, ellos están distribuidos por provincias y por obras en la ley misma y, finalmente, las erogaciones particulares son distribuidas específicamente por los propios erogantes.

De lo expuesto se desprende que casi la totalidad de los recursos (más de 90%) o están distribuidos por las leyes o los distribuyen las Juntas Departamentales; sólo queda una pequeña partida para imprevistos y otras obras que anualmente distribuye el Gobierno en vista de las necesidades del servicio.

En consecuencia, es errado y carece en su mayor parte de base la idea, desgraciadamente, muy generalizada, de que el Gobierno, la Dirección de Obras Públicas o la Dirección de Caminos distribuyen a su antojo todos los recursos que el presupuesto de la Nación destina a Puentes y Caminos y carecen asimismo en gran parte de fundamentos los cargos y críticas, hechos sobre esta base.

10. *Cuantía de los recursos.*—La suma invertida anualmente durante los últimos años en los estudios, conservación, mejoramiento y construcción de caminos ha sido como sigue:

1933.....	\$ 37.185,773 84
1934.....	41.868,665 40
1935.....	53.123.204.75
1936.....	71.462,992 84

El presupuesto de 1937 destina a este mismo objeto la suma de \$ 75.580,000 de los cuales \$ 40.580,000 corresponden a la Ley de Caminos y \$ 35.000,000 al Plan de Caminos. A esta suma total debe agregarse el saldo no invertido del presupuesto de 1936 que conforme a la Ley de Caminos ha pasado a la cuenta Reservas.

(1) J. D. Amunátegui Rivera. Tratado de Derecho Administrativo, pág. 110, 1900.

Cabe observar que la glosa destinada a cubrir el aporte fiscal correspondiente a erogaciones particulares que, conforme a la Ley, debiera ser de cargo a Rentas Generales de la Nación, como asimismo las cuotas destinadas a caminos de Chiloé por la ley del Centenario de Ancud, figuran en el presupuesto cargadas a la Ley de Caminos.

11. *Inversión de los recursos.*—Como queda dicho, la distribución de estos recursos debe hacerse conforme a lo prescrito en las leyes correspondientes, en tal forma que casi en su totalidad se invierten de acuerdo con esta distribución.

Hasta aquí no se han presentado al servicio otras dificultades, cargos o críticas que las señaladas más atrás; pero llega el momento de invertir los dineros y el servicio debe preparar los estudios y proceder a la ejecución.

Tanto el estudio como la ejecución de las obras dan origen a otra serie de críticas y de cargos apasionados que desprestigian al personal y que han llevado a la conciencia pública el descrédito del servicio de caminos.

Para realizar toda obra material es necesario como medida de orden y de control, determinar previamente lo que se quiere hacer, y estimar su costo aproximado. La inversión de cualquiera suma en un camino puede hacerse de muy diversas maneras: hay quienes sostienen que los dineros deben invertirse en construir sólo pavimentos definitivos de concreto, y otros en extremo opuesto, sostienen que lo interesante es abrir y dar tráfico en la mayor extensión, aun cuando sea en condiciones precarias y aun en forma accidental. Dentro de estos criterios límites, cabe una infinidad de soluciones; sólo el conocimiento amplio y especializado de un criterio ponderado puede dar en la mejor solución en un país de tan variadas condiciones como el nuestro.

Para poner más en relieve esta diversidad de soluciones quiero precisar un caso cualquiera: por ejemplo hay \$ 200,000 destinados al mejoramiento de un camino; con estos \$ 200,000 se puede hacer un kilómetro con pavimento de concreto, y conforme al otro criterio extremo, simplemente tapar hoyos y hacer pequeñas obras de mejoramiento en toda la extensión que quiero suponer de unos 50 kilómetros. Naturalmente, dentro de estos dos criterios extremos caben todas las soluciones posibles que se complican todavía con el clima, la naturaleza del tráfico, la frecuentación variable en diversas extensiones del camino, etc. Ocurre que para apreciar este problema en el caso concreto propuesto, los vecinos interesados ven principalmente su conveniencia, los automovilistas la suya, el público en general la ve con criterio simplista y el personal responsable que debe ver la mejor solución, queda influenciado por tan variados intereses y puntos de vista diversos. Pero es necesario tomar una solución, la más conveniente desde el punto de vista de los intereses generales y como esta solución única no satisface a todos, resulta que todos, unos en un sentido, y

otros en otro ejercitan sus influencias ante las autoridades superiores: el Gobierno, los parlamentarios, etc., presentando a menudo la solución adoptada como contraria a los intereses de la zona y a veces como un absurdo.

En la adopción de las características técnicas aparece otra vez la diversidad de criterio entre el profesional y el usuario: hay quienes desean y exigen características amplias: curvas de gran radio, gradientes suaves, etc. y otros con criterio más estrecho, estiman que es indispensable reducir los costos por kilómetro adoptando curvas de pequeño radio, gradientes máximas, etc., y entre criterios tan extremos cabe también una infinidad de soluciones y como es de rigor, el técnico debe elegir una solución, no siempre con criterio uniforme por la inmensa variedad de casos, la mayor parte del público y de los intereses políticos o particulares critican y atacan la solución técnica adoptada.

Pero las críticas y los cargos van aún más lejos, llegan hasta la aplicación de los sistemas de trabajo que puede hacerse por diversos sistemas, (desde los contratos hasta la administración directa), la organización del personal, el control, etc. Sobre todas estas materias, que son esencialmente técnicas, opina frecuentemente el público y también las oficinas ajenas a la Dirección de Obras Públicas que creen tener preparación especial y se critica a menudo, sin conocimiento; se hace una confusión de ideas para enturbiar la solución, perturbando el criterio técnico que no puede desarrollar una acción eficaz sin la confianza a lo menos de los jefes superiores de la Administración.

Aun cuando se haga lo posible por procurar un acuerdo, este acuerdo no se produce por la inmensa variedad de intereses en juego. He dicho más atrás que la complicada organización de los servicios de la administración fiscal es aprovechada por estos intereses en tal forma que a menudo es poco menos que imposible mantener la solución adoptada y a veces el Gobierno se ve en la necesidad de cambiar de rumbo en perjuicio del orden y del rendimiento.

Se comprende por lo demás que en un país de tantas dificultades como en el nuestro es muy difícil establecer normas fijas para la inversión de los recursos. Con todo, esta Dirección de acuerdo con el Departamento de Caminos, ha recomendado aceptar en cada caso la solución más íntegramente razonable, sobre la base de que las inversiones sean hechas en forma definitiva, de tal manera que más tarde no sea necesario abandonar o modificar los trabajos realizados. Dentro de este criterio se recomienda ejecutar las obras conforme a un programa de mejoramiento progresivo que debe ser mantenido y proseguido con perseverancia y continuidad hasta obtener el camino en su ubicación, altura y condiciones previstas de antemano en un proyecto, definitivo y aprobado a lo menos en sus características técnicas fundamentales, o sea, en su traza-



do o ruta, en su perfil longitudinal o altura, en su sección transversal o ancho y en la naturaleza de sus obras de arte y clase de afirmado, teniendo en cuenta las condiciones locales y de tráfico. Tal proyecto debe ser realizado progresivamente a menos de que una vez pueda disponerse de la integridad de los recursos para su ejecución.

12. *Personal*.—Sumariamente me he referido a diversos aspectos del problema caminero: a las características de nuestro país, a la extensión de la red, a la estructura orgánica del servicio, a los recursos, al criterio que domina en la confección de los proyectos y en la ejecución de las obras, como también a los diversos factores ajenos al servicio que perturban la marcha ordenada y regular de los trabajos.

Pero hay más; para alcanzar éxito no sólo se requiere autoridad orgánica directiva, resoluciones rápidas y los recursos necesarios; es indispensable como factor básico contar con un personal adecuado y eficiente.

En mi propósito de enfocar en su aspecto general nuestro completo problema caminero, debo hacer también algunas observaciones que darán luz sobre este otro de los factores de éxito.

Es conocido el adagio que dice «el trabajo lo realiza el personal» y a éste se le acusa principalmente: a) del retardo o falta de oportunidad con que se procede en la ejecución; y b) de falta de interés y de criterio para atender y resolver los problemas de su incumbencia.

En verdad estos cargos, en parte corresponden a los hechos; pero para juzgar sobre ellos y achacarlos por entero al personal es necesario examinar los antecedentes.

Desde luego, y en cuanto se refieren al retardo y falta de oportunidad con que se atiende a la provisión de los recursos, a la iniciación y marcha de los trabajos, etc., hemos visto ya las dificultades y retardos producidos por disposiciones legales o reglamentarias de servicios u oficinas ajenas a la Dirección de Obras Públicas y que deben intervenir en las resoluciones y tramitaciones. En consecuencia, el cargo es pocas veces imputable al personal de Obras Públicas; en su mayor parte es causado por la compleja y pesada organización de los servicios públicos.

Para juzgar sobre el otro cargo o sea sobre la falta de interés y de criterio con que se procede, debemos recordar que el personal técnico directivo debe ser cuidadosamente seleccionado entre profesionales que se especializan en seguida en el estudio y construcción de obras públicas determinadas y que por la naturaleza de sus funciones deben destinar absolutamente todo su tiempo al servicio, sin poder, salvo raras excepciones, dedicarse a otras actividades de su profesión. Además, los trabajos públicos son por lo general de tal magnitud y modalidades que la especialización va poco a poco desvinculando al funcionario de los trabajos corrientes en los cuales pueda ganarse la vida. Pasa con el personal especializado en obras pú-

blicas determinadas algo semejante a lo que ocurre con las fuerzas armadas: su especialización sólo puede ser aprovechada por el fisco.

Selección en el momento de ingresar al servicio, especialización, rendimiento, disciplina, responsabilidad, sanciones severas, etc., son exigencias de rigor para obtener personal eficiente. Para hacer posible estas condiciones frente a la ley de la oferta y de la demanda, es necesario asegurar a este personal cierta estabilidad, renta razonable, estímulo, consideraciones y amparo en el desempeño de sus funciones.

Comprendo y sé por experiencia propia que el servicio público no puede remunerar a los funcionarios técnicos especializados, como lo hace la industria privada, consciente de que ellos constituyen la base fundamental de sus negocios. Confirma esta opinión el recuerdo de haber oído a mi padre que, en países de mayor cultura, servir al Estado es de por sí un grande honor y que a falta de renta adecuada, los funcionarios del Estado tienen derecho al respeto, a la consideración y al agradecimiento de sus conciudadanos.

Tal vez los tiempos han cambiado, a lo menos en Chile. Hoy ser funcionario público en nuestra tierra es, a juicio de algunos, sinónimo de ociosidad o de ineptitud y no digo de incorrecto por no exagerar la nota. Hace ya muchos años, cuando ingresé al servicio, había sin duda más estabilidad, más respeto, aprecio y consideración por los servidores públicos.

La audacia e inconsciencia de que hoy se hace gala, la forma en que se ataca al Gobierno, a los servicios públicos, y a los hombres con la más completa impunidad, ha ido creando un ambiente malsano que es necesario purificar. Hay que mantener el prestigio de la administración si se quiere llevar y mantener al servicio del Estado elementos preparados, honestos y patriotas.

Si no hay estímulo, amparo, ni consideraciones para el funcionario, si no se le pagan razonablemente sus servicios en atención a su preparación, rendimiento y responsabilidad, es inútil pensar en que pueda ingresar y mantenerse en el servicio público personal adecuado a las necesidades de la administración técnica. Y si este es el concepto lógico, yo quiero hacer una observación para señalar las dificultades con que, desde varios años atrás, se tropieza para seleccionar el personal que ingresa, que luego adquiere la experiencia en su ramo y que debe mantener entusiasmo durante su vida profesional entregada al servicio del Estado.

El año 1931, con la patriótica finalidad de salvar la aguda crisis económica, porque atravesaba la República, se impuso al personal una reducción de sus rentas en escala variable de 30 a 25% en los grados comprendidos entre el 1.º y el 10.º del escalafón, o sea precisamente a los que ocupan en el servicio de Obras Públicas los profesionales técnicos especializados. Este tanto por ciento de descuento fué menor, en escala decreciente para los grados inferiores.

Posteriormente, salvada en gran parte la aguda crisis económica, y a consecuencia de la desvalorización de nuestra moneda y del encarecimiento de la vida, se dió por parejo una gratificación de 25% a todo el personal de la Administración Pública, en circunstancias que algunas reparticiones habían obtenido aisladamente leyes que mejoraban sus emolumentos y que a la Dirección de Obras Públicas, so pretexto de exceso de personal que debió atender el trabajo con cesantes, se negó hasta el derecho a ascensos, mientras pudiera hacerse primero la eliminación y luego el reajuste general encargado a la Comisión que estudia la reorganización de los servicios públicos, aun pendiente.

De un lado la idea dominante de aplicar en casos de rebaja de sueldos un mayor tanto por ciento a las rentas altas, y de otro la resolución de no llenar las vacantes, ha conducido al hecho de que actualmente la mayor parte de los profesionales al servicio de Obras Públicas tienen una renta numéricamente inferior y a lo más igual a la que tenían hace seis años o sea, incluido la gratificación de 25% el nivel de sus rentas no alcanza hoy ni a la que tenía este personal el año 1931.

Pasada la crisis, habría sido razonable remediar la situación. Nadie piensa en que las rentas deben subirse en proporción correspondiente a la caída del cambio: pero es perfectamente justo y razonable mejorarla para tomar en cuenta las condiciones o standard de vida en sus factores esenciales: alimentación, vivienda y vestido para acercarse al nivel anterior.

Estudios realizados y confirmados por la Estadística Oficial demuestran que el encarecimiento del costo de la vida excede de 80% sobre 1930 y, en consecuencia, para ser justos debieran las rentas aumentarse en igual proporción, o sea, debiera casi duplicarse la fijada actualmente a estos funcionarios para que pudieran quedar con un standard de vida equivalente a la que tenían asignada en aquella fecha.

Si esto no fuere posible, desde luego por consideraciones de la Caja Fiscal, debería buscarse en forma transitoria una solución equitativa.

En estas observaciones se encuentra la causa fundamental de las dificultades para encontrar personal técnico profesional seleccionado que ingrese al servicio de Obras Públicas para atender al desarrollo creciente de las obras camineras y del descontento del personal antiguo que ya está raleando las filas y buscando siempre como retirarse del servicio con grave daño para el Estado que paga siempre muy caro la experiencia y la especialización inaprovechada y de lo cual depende en gran parte el éxito o el fracaso de la operación.

Este personal vive inquieto y a medida que el tiempo corre ha visto reducidas sus rentas, aumentado su trabajo, sus responsabilidades y sus gastos, y por sobre esto, desprestigiado y sin amparo su nombre y el servicio al que ha consagrado su actividad profesional, mientras lleva una vida estrecha y sin porvenir.

La Dirección del servicio ha hecho presente estas observacio-

nes; pero no ha sido posible obtener solución. En estas condiciones se culpa al personal de falta de interés en la acción y las acusaciones han partido, a veces sin fundamento, de parlamentarios y aún de altos funcionarios de Gobierno.

He dicho ya y debo reconocer que las acusaciones corresponden en parte a los hechos y que se ha tratado en lo posible de corregirlos y sancionarlos; pero no es menos necesario e indispensable reparar también la causa fundamental que los ha producido, que la Dirección del servicio ha hecho presente reiteradamente y que no está en su mano corregir.

Hay además otros factores que podría señalar; pero no debo abusar más de vuestra benevolencia.

Lo expuesto revela que el problema caminero no es un problema sencillo; que no es raro que la crítica y los cargos aumenten a medida que aumenta la inversión en obras, porque cada uno aprecia con criterio diverso desde diversos puntos de vista, a veces apasionadamente, en defensa de sus intereses privados y que se forme una conciencia en contra de los servicios de caminos. Es fácil hacer resaltar los errores que en forma a veces inevitable suelen cometerse en la ejecución de toda obra material; el refrán dice: «no ha cometido errores quien nunca ha hecho nada»; el mal se encuentra en reincidir en el error. En la labor constructiva, mientras estos errores no excedan de un pequeño tanto por ciento, que la Administración trata de reducir en lo posible, no revisten la gravedad con que se les presenta a la opinión.

Debemos, pues, reconocer que estos errores han existido y siempre existen y no es raro que alcancen a un 2 o un 3% del valor de las obras. Sin embargo, cuando se considera que la Dirección de Obras Públicas invierte unos 150 millones por año, estos errores son muchos y pueden alcanzar en suma a varios millones, en su cómputo impresiona nuestros sentidos y se explotan por los intereses rozados o los descontentos.

Pero, para juzgar sobre los errores cometidos por los hombres o por los servicios, no basta conocerlos, es indispensable referirlos a la magnitud de la obra realizada por ellos y al medio y condiciones en que les ha correspondido actuar.

Desgraciadamente nadie se encarga de dar a conocer y realzar la obra bien hecha, muy pocas veces ella se recuerda; en cambio los intereses de todo orden que hemos analizado y aún aquéllos que se dedican a pescar a río revuelto, se encargan de propalar los errores o desaciertos y como se ha dicho utilizan todos los medios para alcanzar su objeto, mientras la obra hecha modestamente, en cumplimiento del deber, queda desconocida o ignorada.

Me bastará señalar que desde el año 1920 hasta la fecha se ha invertido por el Departamento de Caminos de la Dirección de Obras Públicas en la conservación, mejoramiento y construcción de caminos y puentes una suma aproximada a 600 millones de pesos y que puede estimarse aproximadamente en 2.500 millones de 6 d. la suma total invertida por la Dirección de Obras Públicas desde su

creación el año 1888, para dar una idea de la labor realizada por esta repartición pública.

Esta labor se encuentra a la vista en nuestros caminos y puentes, en nuestra red ferroviaria, en la edificación pública, en el agua potable de más de 100 poblaciones, en el alcantarillado de 36 ciudades, en grandes tranques y canales, etc., obras todas que han contribuido al progreso y al desarrollo de la riqueza pública y que forman hoy gran parte del patrimonio nacional.

Durante la ejecución de trabajos de tal magnitud, realizados en un plazo de casi 50 años, lo repito, se han cometido errores; pero es satisfactorio dejar constancia de que hemos tenido que lamentar sólo el caso de un Ingeniero comprometido en actuaciones delictivas y esto a raíz de la gran crisis económica y política que azotara a la República y con ocasión del trabajo extraordinario para salvar la cesantía, en que fué necesario habilitar accidentalmente faenas para ocupar hasta 30,000 hombres. Entretanto, se debe señalar con orgullo a esa pléyade de Ingenieros ilustres que honran a la Administración y al país, muchos de los cuales viven hoy en el modestísimo retiro de su hogar, después de haber dedicado su vida profesional al servicio de las Obras Públicas y de haber manejado centenares de millones de pesos.

No debo dar término a estas observaciones sin concretar sumariamente las medidas que, a mi juicio, con la experiencia de más de 35 años y con la responsabilidad superior del servicio, estimo necesarias para obtener un mejoramiento real, y permanente en los servicios de Obras Públicas:

- a) Simplificar, reducir, y, si fuera posible, concentrar los servicios dispersos en un solo Ministerio de trabajos públicos, como medio de obtener soluciones rápidas y oportunas.
- b) Evitar cambios frecuentes en la idea política directiva;
- c) Continuidad de recursos en forma ordenada para hacer posible, sin grave perjuicio para otras actividades nacionales, el razonable aprovechamiento de nuestra estructura orgánica y de nuestra capacidad de elementos de trabajo, tanto materiales como de hombres, evitando en lo posible variaciones epilépticas;
- d) Dar mayor autoridad, confianza y responsabilidad a la acción;
- e) Formar y mantener personal especializado y eficiente, mediante una adecuada selección, ayuda, estímulo y debidas consideraciones; y
- f) Procurar por todos los medios posibles una completa comprensión del problema de parte del Parlamento, de las autoridades, de los usuarios y el público en general (educación y cooperación integral), como medio de obtener una justa apreciación de la eficiencia y del perfeccionamiento del servicio.

Debo, finalmente, declarar que al hacer la relación que habéis escuchado con tanta benevolencia, no me ha movido ni remotamente la idea de hacer cargos ni recriminaciones a nada ni a nadie. No he tenido otra intención que el sano propósito de señalar he-

chos y deficiencias de nuestra pesada organización burocrática estatal, que se viene extendiendo y complicando con nuevos servicios, con numerosas leyes y reglamentos, y sobre todo de llevar al conocimiento del público y más especialmente de cuantos se interesan por nuestros caminos y por nuestras obras públicas en general, las observaciones recogidas al través de mis años en la Administración, contribuyendo de esta manera a su perfeccionamiento. En esta idea debo declarar también, como lo he hecho en varias ocasiones, que la Dirección de Obras Públicas no sólo acepta, sino que agradece toda observación, crítica o cargo, por duro que sea, sin otra restricción que la de ser formulada con verdad y con justicia, en lo posible directamente a los jefes y con el espíritu de cooperación constructiva, todo a fin de evitar en lo posible que, por falta de conocimiento o de comprensión del problema, se ataque y desprestigie sin fundamento a nuestros Ingenieros, a la profesión y al servicio al que hemos consagrado honradamente nuestra preparación y nuestros mejores esfuerzos.

25-XI-37.

# Aleaciones especiales de cobre

Sacado del N.º 11 de «Ingeniería Internacional»

*El Everdur, o metal Everdur*, aleación de cobre y silicio, es un excelente material de ingeniería que posee alta resistencia, es inoxidable y no magnético, y no produce chispas. Se trabaja a máquina con facilidad, ofrece gran resistencia a muchos agentes corrosivos, y puede soldarse por cualquiera de los métodos corrientes, ya eléctricos, ya de lámpara de gas.

Las excelentes propiedades físicas, mecánicas y químicas de este material permiten emplearlo con ventaja en cuanto a eficiencia y economía para reemplazar el acero donde hay peligro de corrosión. Las obras de everdur pueden construirse con armazón sustentadora de hierro o acero, empleando en el montaje cualquier método corriente de unión, como pernos, remaches o soldadura.

El metal everdur se fabrica en forma de láminas, planchas, tiras, varillas, alambre, tubos, remaches, piezas prensadas en caliente, piezas para forjar y lingotes para piezas vaciadas.

*Bronce fosforado.*—El bronce fosforado es una aleación de alta resistencia a la tracción, grande elasticidad y muy resistente a la corrosión, el desgaste y los esfuerzos repetidos.

El bronce fosforado se fabrica de varias calidades, en que el estaño varía entre 4 y 10%, inclusive una aleación especial para varillas de labra fácil destinadas a máquinas automáticas de roscar.

*Bronce Tobin*, (registrado en la Oficina de Patentes de los Estados Unidos). En él se reúnen la elasticidad, tenacidad, uniformidad de textura y alta resistencia a la corrosión, propiedades que lo adaptan a gran variedad de usos en la ingeniería, especialmente donde el material está expuesto a la acción del agua salada.

Se suministra en forma de varillas, chapas laminadas en caliente, vástagos torneados y enderezados para bombas, ejes para barcos, discos para placas de condensador, y formas especiales.

*Cobre al berilio* (aleación de cobre que puede tratarse por el calor). El cobre al berilio es una aleación nueva, que se fabrica en piezas forjadas y posee excelentes propiedades físicas las cuales suelen mejorarse considerablemente por tratamiento

térmico. Esto permite la producción de un aleación reconocida que puede endurecerse y hacerse más resistente por tratamiento térmico posterior.

*Varillas de soldar.*—Hay diecisiete clases de varillas de soldar, y para casi toda obra de soldadura por gas o eléctrica hay siempre alguna de dichas varillas que se adapte perfectamente al fin propuesto. Las de bronce se reconocen muy principalmente como las mejores para la soldadura oxiacetilénica en la mayoría de los casos, a causa de la grande elasticidad, durabilidad, uniformidad y resistencia del material. Este se adapta con especialidad a la reparación por soldadura de piezas de fundición ordinaria y fundición maleable, así como las de cobre y acero.



# Cargas que obran sobre alcantarillas tubulares de tipo rígido y de tipo flexible

*Por el Ing. Carlos Chávez Olguín*

Ex-jefe de la Primera Zona de Caminos en Cooperación  
Dirección Nacional de Caminos (México)

En vista de que recientemente se han dado a conocer los resultados de algunas investigaciones y estudios minuciosos relacionados con las cargas que obran sobre las alcantarillas tubulares, según las diversas condiciones de instalación, así como el comportamiento de los tipos rígidos y flexibles bajo estas cargas, y considerando que dichos estudios merecen la atención de los Ingenieros de Caminos y Ferrocarriles, hemos hecho una recopilación de tales datos que presentamos aquí en forma bastante condensada. Si tratáramos de describir en detalle todos los experimentos que se han hecho a este respecto, el presente estudio resultaría muy extenso.

Los datos que aquí se presentan son relativamente nuevos y, como otras muchas especialidades en las distintas ramas de la Ingeniería, no están incluidos aún en los libros de consulta de que se dispone.

## INVESTIGACIONES DE TALBOT

Si consideramos un tubo colocado bajo un terraplén de cierto espesor, podría suponerse que la carga que actúa por unidad de superficie es la misma que en el caso de que dicho tubo se encontrara enterrado en una zanja con relleno de material suelto de igual altura que el terraplén citado. Hay una gran diferencia entre la presión por unidad de superficie en ambos casos, como también la hay entre la presión que experimenta un tubo destinado a la conducción de agua bajo cierta carga (presión interior) y la que tiene que soportar una alcantarilla tubular instalada bajo un terraplén (presión exterior). No obstante esto, se observa que continúan empleándose tubos calculados para presiones interiores en el servicio de alcantarillado en ferrocarriles y caminos.

El Prof. N. A. Talbot, Jefe del Departamento de Ingeniería de la Universidad de Illinois, a petición de un gran número de importantes empresas ferrocarrileras de los Estados Unidos, dedujo, después de muchos estudios y experimentación una fórmula que ha servido para determinar con exactitud las reacciones sobre un anillo circular sometido a presiones exteriores. En la actualidad su trabajo ha sido aplicado universalmente considerándose como un

principio de ingeniería ya reconocido. La fórmula en sí, está compuesta por una serie de coeficientes.

Sin embargo, las conclusiones del Prof. Talbot parten del principio de que se conocen las cargas que obran sobre las alcantarillas.

A primera vista se puede creer que el problema es muy sencillo, si se supone que la carga muerta que obra sobre la alcantarilla debe ser igual al peso del prisma de tierra que sobre ella descansa. Indudablemente muchos ingenieros calcularán la carga en esta forma haciendo caso omiso de las condiciones de instalación, sea en zanja o bajo terraplén de material flojo; o lo que es lo mismo, supondrán que para ambos casos basta un tubo de la misma resistencia.

#### INVESTIGACIONES DE MARSTON

Consideremos los dos casos indicados en el párrafo anterior, a saber: tubo instalado en una zanja con paredes verticales y con relleno o colchón de tierra suelta, y tubo instalado bajo un terraplén flojo, que es el caso más general en alcantarillado de caminos y ferrocarriles.

Quizás sorprenda al lector el saber que en el primer caso el tubo experimenta una presión un poco mayor que la mitad del peso del prisma de tierra situado sobre él. Por el contrario, en el segundo caso el tubo está sometido a una presión que equivale aproximadamente a 1.6 veces el peso del material que forma el prisma de tierra.

Posteriormente al trabajo del Prof. Talbot, el Prof. Anson Marston del Colegio del Estado de Iowa, después de estudios que se prolongaron por varios años, publicó su boletín acerca de las cargas sobre tubos instalados en zanjas. El Prof. Marston es un notable matemático e ingeniero y ha sido Presidente de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. Llevó adelante los estudios del Prof. Talbot, obteniendo como resultado el hacer posible el proyecto racional de las alcantarillas tubulares.

Como base para terminar la fórmula que aparece más adelante, colocó tubos rígidos de distintos diámetros sobre básculas apoyadas en el interior de la parte alta de dichos tubos, situados éstos debajo de terraplenes de distintas alturas y empleando materiales muy diversos para formar tales terraplenes. De este modo medía directamente en la báscula la presión que actuaba sobre el tubo, y también determinaba en cada caso el peso del prisma de tierra. Empleaba asimismo distintos espesores de terraplén, hasta seis metros, sobre la corona del tubo.

Un caso típico se presenta en seguida con los datos que se indican:

Tubo rígido de un metro de diámetro en diez secciones independientes para formar una alcantarilla colocada bajo terraplén de arcilla de seis metros de espesor sobre la corona del tubo; muros de cabeza de concreto.

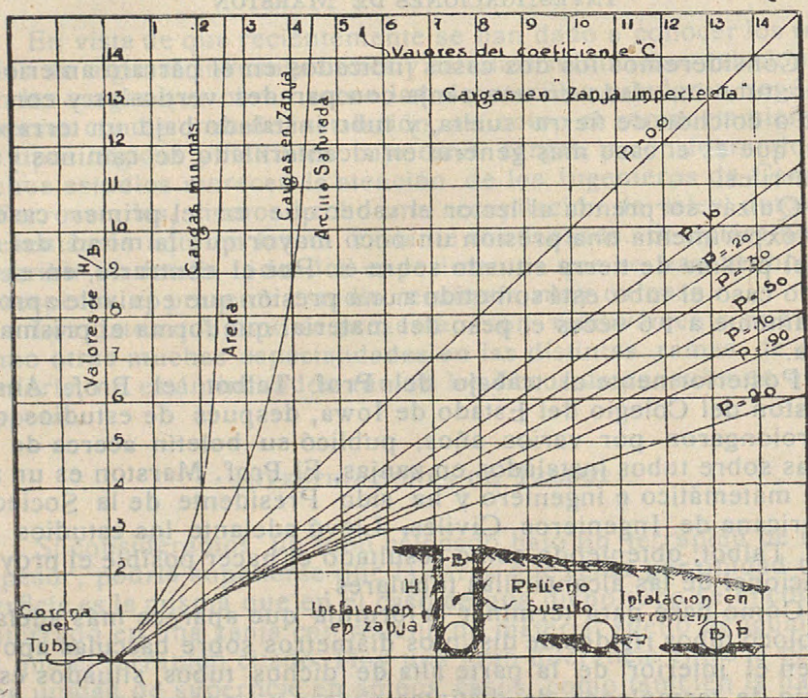
## CARGAS SOBRE LOS TUBOS INSTALADOS EN ZANJA Y BAJO TERRAPLENES

### Fórmula de Marston

**W** = Peso total sobre el tubo por metro de longitud;  
**w** = Peso del material de terraplén por m<sup>3</sup> en Kgs.  
**B** = Anchura de la zanja inmediatamente bajo la corona del tubo en zanja o diámetro exterior del tubo bajo terraplén.—  
 En metros.

$$W = C \cdot w \cdot B^2$$

**C** = Coeficiente de carga.



### PESO DE MATERIALES DE RELLENO O TERRAPLÉN

	w:
Tierra vegetal medianamente compacta.....	1450 kgs.
” ” saturada de agua.....	1750 ”
Arcilla amarilla mojada med. compacta.....	1600 ”
” ” saturada.....	2100 ”
Arena seca.....	1600 ”
” mojada.....	1900 ”

Resultados: Peso del prisma de material que formaba el terra-

plén, (medido directamente) 9.5 toneladas por metro lineal de alcantarilla.

Indicación de las básculas colocadas en las secciones centrales del tubo: 18.2 toneladas por metro lineal.

Luego, las cargas registradas por las básculas, o sea la presión real del terraplén sobre este tubo rígido equivalía como a 1.9 veces el peso del prisma del material que descansaba sobre él.

Después de un gran número de experimentos bajo diferentes condiciones de instalación, distintos materiales, alturas de terraplén o relleno, etc., Marston dedujo la fórmula siguiente:

$$W = CwB^2$$

en la que  $W$  = carga o presión sobre el tubo por metro lineal;

$C$  = coeficiente de carga;

$w$  = peso en kilogramos por metro cúbico del material del terraplén;

$B$  = anchura de la zanja al nivel de la corona del tubo o diámetro exterior en metros del tubo en el caso de terraplén.

Supongamos un tubo de un metro de diámetro instalado EN ZANJA con relleno de cuatro metros de espesor sobre la corona del tubo. Se considera relleno de arcilla mojada con peso de dos toneladas por metro cúbico.

El coeficiente de carga se obtiene del gráfico adjunto. Es función de  $H/B$  en el que  $H$  es igual a la altura de la zanja sobre la corona del tubo y  $B$  es la anchura de esta zanja.

En el presente caso  $H/B$  es igual a 4/1. Siguiendo la línea vertical en el margen izquierdo del gráfico, hallamos  $H/B$ , o sea 4; de allí horizontalmente hasta la curva de «arcilla saturada» en «cargas en zanjas» encontramos arriba que el coeficiente es como 2.7. Sustituyendo en la fórmula:

$$W = 2.7 \times 2 \times 1 = 5.4 \text{ toneladas por metro lineal.}$$

Sin embargo, el peso verdadero del prisma de material que forma el relleno es mayor que el obtenido. Se calculará tomando la altura multiplicado por el ancho de la zanja y por el peso del metro cúbico de material:

$$W = 4 \times 1 \times 2 = 8 \text{ toneladas por metro lineal.}$$

Se observará por lo anterior que la carga que obra sobre el tubo instalado en zanja con paredes verticales, es considerablemente menor que el peso del material que forma el relleno.

Ahora veamos lo que sucede en el caso del tubo instalado bajo un terraplén y encontraremos que las cargas son mucho mayores que el peso efectivo del prisma de tierra.

La explicación racional en el caso de la zanja es que las paredes de la misma ofrecen cierto apoyo al prisma de tierra suelta, y ésto, que resulta de la fricción sobre dichas paredes hace que el peso del prisma no se transmita en su totalidad al tubo. En instalaciones bajo terraplén sucede todo lo contrario: las presiones aumentan en razón directa de la distancia entre la corona del tubo y la superficie natural del terreno, siempre que dicha distancia no sea ma-

yor que el diámetro exterior del tubo. Para expresar esta distancia emplearemos la palabra «proyección».

Si el tubo se coloca sencillamente apoyado en la superficie del terreno natural se proyectará en 100% de su diámetro exterior. Si se hace una excavación colocándolo enterrado hasta la mitad de su diámetro, se proyectará en 50%, y así sucesivamente. En el caso que vamos a estudiar supondremos que el tubo se instala en tal forma que el 10% de su diámetro queda bajo el terreno natural, dando una proyección de 90%.

Volviendo a la fórmula de Marston, para cargas con 90% de proyección y suponiendo el terraplén de la misma altura que en el caso anterior, o sean 4 metros sobre la corona del tubo, nos da la fórmula:

$$W = 7.6 \times 2 \times 1^2 = 15.2 \text{ Toneladas por metro lineal.}$$

Haciendo un resumen de esos resultados, tenemos que para condiciones idénticas de dimensión de tubo y altura y clase de material que forma el relleno o terraplén:

En zanja la carga es de 5.4 toneladas por metro lineal.

El prisma de terraplén pesa 8.0 toneladas por metro lineal.

En terraplén la carga es de 15.2 toneladas por metro lineal.

Por lo expuesto vemos que la alcantarilla bajo terraplén debe soportar una carga casi tres veces mayor que la que soporta si se instala en zanja con relleno del mismo espesor y material.

Las explicaciones de Marston relativas a las cargas considerables que experimentan las alcantarillas bajo terraplenes, podrán comprenderse desde luego: el asentamiento de un terraplén es directamente proporcional a su altura. Consideremos el terraplén en cuestión dividido en tres prismas adyacentes; uno en el centro que es el que descansa sobre el tubo, y los otros dos situados inmediatamente a cada lado de aquel. Los prismas laterales tienen mayor altura que el central, por lo que su asentamiento es mayor. Esta diferencia de altura corresponde a la parte del diámetro exterior del tubo que se proyecta sobre la superficie de terreno natural.

Si se considera que la superficie del terraplén antes del asentamiento forma un plano horizontal que abarca los tres prismas, tan luego como dicho asentamiento se inicia, ese plano se descompone en tres distintos, quedando el plano central a mayor altura que los laterales. Como resultado de esto, el prisma central experimenta un arrastre por fricción producido por los laterales que tienen que bajar una distancia mayor, y ese arrastre equivale a un aumento de peso. Por tal motivo, el tubo se ve obligado a soportar mayor cantidad de tierra que la que realmente forma el prisma que sobre él descansa, puesto que tiene que sobrellevar una parte del peso de los repetidos prismas laterales.

#### PRUEBAS CON TUBOS FLEXIBLES.

En lo que se ha tratado anteriormente se ha considerado el efecto de las presiones sólo en tubos formados por materiales rígidos.

La Universidad de North Carolina estudió los resultados de las pruebas de Marston y decidió ampliarlas aún más para definir los efectos de la presión en tubos enterrados, ya fueran estos de tipo rígido o flexible. Con este objeto, construyeron un terraplén artificial y midieron las presiones que actuaban sobre los tubos por medio de básculas colocadas bajo el terraplén. En esta forma no sólo se registraban los efectos de la carga, sino también los producidos por cualquiera flexión que afectara al tubo.

Se emplearon en las pruebas alcantarillas de seis tipos diferentes por lo que respecta al material, desde el tubo de lámina de hierro lisa (que dió la flexión máxima), hasta un cilindro sólido de concreto que naturalmente no experimentó ninguna flexión.

Conforme se aumentaba la altura del terraplén se leían las indicaciones de las básculas. Sin embargo, para iguales alturas de terraplén las cargas en las distintas alcantarillas no aumentan proporcionalmente: CUANTO MAS FLEXIBLE ES EL TUBO, MENOR ES LA CARGA QUE SE VE OBLIGADO A SOPORTAR. Esto se explica, porque los tubos de esta clase al flexionarse disminuyen su diámetro vertical y eliminan el arrastre por fricción producido (como se explicó antes) por los prismas laterales de tierra sobre el que descansa directamente sobre la proyección horizontal de la alcantarilla. Bajo estas condiciones se presentan casos, cuando la flexión alcanza cierta magnitud, en que en vez de cargar con el peso del prisma de tierra situado sobre él, reparte a los prismas laterales parte de ese peso, presentándose así en instalaciones bajo terraplenes el caso de instalaciones en zanja. Como es natural suponer, con tubos formados por material rígido nunca pueden obtenerse estos favorables resultados.

Las conclusiones a que se llegó por medio de estos experimentos no sólo comprobaron la teoría de Marston, sino también demostraron la importancia de la flexibilidad de los tubos para soportar las cargas de los terraplenes.

#### PRUEBAS DE LA AMERICAN RAILWAY ENGINEERING ASSOCIATION

Después de publicados los resultados de las investigaciones anteriores, la Asociación Americana de Ingenieros de Ferrocarril decidió hacer por su cuenta una nueva serie de pruebas con el fin de tener los resultados en instalaciones de alcantarillas colocadas bajo terraplenes de ferrocarril, y con este fin verificaron una serie de experimentos que se describen en la publicación titulada «Culvert Load Determination» (Determinación de las Cargas en Alcantarillas) correspondiente al Boletín N.º 284, Volumen 27 de la A. R. E. A., que puede encontrarse en algunas bibliotecas de ingeniería.

Sin entrar en detalles que los interesados pueden encontrar en la publicación citada, daremos los resultados de los experimentos:

Para las pruebas preliminares se usaron dos tipos de tubo: uno rígido de concreto reforzado de 61 cm. de diámetro y 2.74 metros de longitud, fabricado de acuerdo con las especificaciones del Departamento de Caminos del Estado de Kentucky, y el otro de lá-

mina de hierro corrugada de 61 cms. de diámetro y calibre N.º 10 (3.6 mm. de espesor) con longitud de 2.44 metros, colocados bajo terraplenes sobre los que se aplicó presión por medio de gatas hidráulicas. El de concreto soportó 23 toneladas por metro lineal en cuyo punto se produjo la destrucción completa. Sin embargo, la primera grieta longitudinal de 3 mm. de anchura y en toda la longitud del fondo de la sección central, apareció con solo 7.95 toneladas por metro lineal, lo cual significaba ya el fracaso de la estructura. Conforme se aumentaba la presión a partir de este punto aumentó la anchura de la grieta y se presentaron otras muchas nuevas. Naturalmente una vez fracturado el tubo en varias partes y habiendo disminuído su diámetro vertical y aumentado el horizontal trabajó en cierto modo como si se tratara de un tubo flexible, por lo cual pudo soportar 23 toneladas por metro lineal hasta su destrucción completa; pero como es natural esto no puede considerarse como trabajo normal, ya que prácticamente la falla estructural se presentó desde que apareció la primera grieta de 3 mm. de anchura, o sea con 7.95 toneladas de carga por metro lineal.

El tubo de lámina de hierro corrugada se probó bajo condiciones idénticas. En este caso la carga se elevó hasta 37 toneladas por metro lineal. Al llegar a este punto el tubo de lámina estaba soportando 160% de la carga que produjo la destrucción completa del tubo de concreto. Con la carga de 18.6 toneladas por metro lineal el tubo presentaba sólo una flexión de 9 mm. en su diámetro vertical. Después de aplicársele la carga máxima de 37 toneladas por metro lineal el tubo quedó con un ligero aplastamiento o flexión permanente de 6 cm.; pero se encontraba en tan buenas condiciones de servicio como antes de la prueba. Como es lo normal en tubo flexible bajo severas condiciones de trabajo presentó flexión del 10% del diámetro lo que de ningún modo afecta su resistencia.

La segunda parte del experimento consistió en determinar la diferencia de presiones en distintos puntos de la periferia del tubo empleando unos aparatos construídos exprofeso llamados celdas «Goldbeck», que dan directamente los valores de las presiones que se aplican a la superficie.

Se instalaron varios tipos de tubo rígidos y flexibles bajo un terraplén de alturas variables hasta 10.7 metros. En el interior de dichos tubos se ajustaron las celdas distribuyéndolas en toda la periferia a intervalos de 30° de arco en la mitad superior y 45° en la mitad inferior, teniéndose el mayor cuidado para registrar las presiones, flexión y condiciones físicas de todos los tubos sometidos al experimento.

El método de prueba; así como los resultados, se consignan en forma detallada en el Boletín publicado por la A. R. E. A. a que antes nos hemos referido, y para no alargar más el presente artículo, anotamos únicamente las conclusiones a que se llegó por medio de las pruebas finales.

Al completarse el terraplén los tubos formados por materiales rígidos acusaron gran variación en las presiones. Se registraron en la parte alta de ellos 2.9 kilos por centímetro cuadrado, en tanto que

en los costados de los mismos tubos la presión fué solamente de 0,85 kilogramos por centímetro cuadrado. En el tubo flexible de lámina corrugada las presiones resultaron casi uniformes: 0.98 kilogramos por centímetro cuadrado en la parte alta y 1.23 kilogramos por centímetro cuadrado, en los costados. Si tomamos en cuenta que el tubo flexible aumenta su diámetro horizontal al flexionarse, la presión unitaria en la parte alta y en los costados se hace uniforme, o en otras palabras, el tubo flexible se acomoda por sí mismo a las cargas que obran sobre él, estableciendo una presión uniforme en toda su periferia.

Si comparamos las lecturas de las celdas de presión, o sean las cargas sobre el tubo, con el peso efectivo de los prismas de tierra, encontramos, en el caso del tubo rígido, que las celdas acusan el 158% del peso de dichos prismas. En cambio, con el tubo flexible esta presión es de sólo 54%.

Las pruebas anteriores demuestran que una alcantarilla de tipo rígido tiene que soportar esfuerzos o estar sometida a presiones mucho mayores que las alcantarillas de tipo flexible bajo las mismas condiciones.

Se ha hecho un gran número de experimentos por varios investigadores, que muestran las cargas excesivamente elevadas que pueden soportar los tubos flexibles, siempre que los apoyos laterales no cedan. Nos referimos únicamente a la prueba hecha por el Prof. Talbot de la Universidad de Illinois.

Colocó un tubo de lámina corrugada del tipo empleado en alcantarillado de ferrocarriles y caminos, con diámetro de 0.91 y longitud de 2.44 metros en una caja de arena sobre la cual aplicó una carga distribuída, por medio de prensa hidráulica, en incrementos de 12 toneladas hasta un total de 83.5 toneladas, o sean 34.2 por metro lineal de tubo.

No obstante lo enorme de esta presión, fué soportada sin ninguna fractura del material ni aflojamiento de las juntas remachadas. Posteriormente a ésta, se han hecho muchas otras pruebas con resultados idénticos.

La base para la determinación de la resistencia de tubos flexibles, consiste en el estudio de las flexiones producidas en el material que los forma, las que se encuentran sujetas a una ley definida y están en función del diámetro de la alcantarilla y espesor de sus paredes. Se sabe como resultado de minuciosos estudios que mientras las flexiones no sean demasiado fuertes, al grado de reducir el diámetro vertical en más de 22%, no hay peligro de que el tubo se aplaste. Por tanto, se estima un 5%, o a lo sumo un 10% de flexión como límite razonable con buen factor de seguridad, pudiendo el tubo flexionar perfectamente sin peligro dentro de esos límites cuando se le somete a las cargas máximas permisibles.

Para complementar la serie de experimentos que se han descrito, damos los resultados de las pruebas efectuadas por el Prof. F. N. Menefee de la Universidad de Michigan. Este experimento ha sido tomado de las memorias de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. (1922).

El objeto era estudiar los refuerzos transversales en las alcantarillas, en relación con las cargas verticales que se consideran generalmente para el cálculo de dichas estructuras. El citado Pro



fesor cargó una fila horizontal de viguetas I colocadas paralelamente, con tierra y madera del mismo modo que en el caso de una alcantarilla instalada bajo un terraplén de ferrocarril, y midió los movimientos por medio de índices registradores. Las cargas más fuertes actuaban sobre la parte central y las más ligeras en los lados del terraplén.

Por tanto, como es racional esperar, las flexiones verticales máximas se presentan en el centro del terraplén. El esfuerzo horizontal máximo equivale como a un décimo del vertical, siendo suficiente en muchos casos para producir resultados muy desfavorables en las alcantarillas instaladas bajo terraplenes de gran espesor.

A menos que el material que constituye la alcantarilla pueda soportar de algún modo estos esfuerzos es muy posible que aquella se fracture en varios lugares al rededor de la periferia. Este efecto se observa en la tendencia mostrada por los tubos rígidos de secciones cortas a separarse por las juntas cuando se instalan bajo terraplenes elevados.

Los tubos de lámina de hierro acanalada pueden resistir estos esfuerzos a causa de la flexibilidad del material de que están formados y de la clase de juntas atornilladas o remachadas que les permitan resistir esfuerzos de tensión considerables.

Los resultados de todos los estudios que se han hecho relacionados con los tipos de alcantarillas tubulares rígidos y flexibles, que someramente hemos tratado de dar a conocer en el presente artículo, vienen a demostrar, sin género de duda, que para el servicio de alcantarillado en caminos y ferrocarril, una estructura flexible llena todas las condiciones necesarias y su resistencia le permite soportar fuertes cargas sin trabajar a expensas de su factor de seguridad.

## La señalización de los caminos y su frecuente destrucción

El incremento rápido del tráfico en los caminos públicos en un tiempo relativamente corto, ha obligado a señalizarlos, labor encargada a los ingenieros provinciales de acuerdo con normas fijadas por el Departamento de Caminos.

Estas señales fueron hechas primitivamente en planchas de fierro colocadas sobre postes de fierro, madera o concreto, de acuerdo con los fondos de que cada provincia disponía. Los aparatos de señalización fueron rápidamente destruidos o robadas sus partes servibles en otras actividades. Debido a esto se cambió el sistema por monolitos de concreto de distintos tamaños y forma, de acuerdo con la clase de letreros y con su ubicación.

El cambio no ha sido suficiente para evitar la destrucción de algunos de estos monolitos a pesar de la ninguna utilidad que ella reporta al destructor y de la dificultad que en señalados casos presenta la operación, la que en la mayoría de las veces se reduce ahora a inutilizar los letreros.

Es bien sensible el espíritu destructor de nuestro pueblo, tanto más cuanto que es lamentable comprobar que numerosos casos han sido provocados por personas cultas, a sabiendas naturalmente de que estos actos ocasionan gastos de reparaciones y sobre todo significan serios obstáculos para los turistas, y más que todo, en algunos casos, peligros para sus vidas.

Este espíritu destructor no es sólo propio de nuestro pueblo: El Director de Trabajos Públicos de California dando cuenta de que estos mismos actos de destrucción en ese Estado, que él llama, «Actos de Vandalismo», se están repitiendo con una frecuencia alarmante, hace un llamado al público del Estado para que coopere en la conservación de esta señalización y dice: «Solamente una opinión pública bien inspirada podrá poner fin a este vandalismo».

«Considera un deber de cada ciudadano que presencie semejantes actos de vandalismo cooperar con la Dirección de Caminos persiguiendo a estos malvados, y recorro a los hombres y mujeres de California que creen en la eficacia de las medidas de seguridad de que están dotados los caminos públicos a ayudarnos a poner fin a esta situación que amenaza la vida y la propiedad».

«No solamente se pone en peligro la vida y la propiedad por la destrucción de la señalización en los caminos, sino que llegan a ser considerables los gastos de reposición de estos aparatos de señalización».

Es realmente inconcebible que sea el mismo público beneficiado con la señalización de los caminos el que se encargue de su destrucción. Es necesario tomar en cuenta que el precio unitario del establecimiento en un camino de los aparatos de señalización, tiene que ser mucho menor que el mandar poner un ejemplar destruido muchas veces a enormes distancias, y si esto se repite en varios caminos, resulta una pérdida considerable de dinero en estos gastos injustificados, dinero que bien puede invertirse en otros arreglos del camino ocasionados por el tráfico, con mucho mayor beneficio para el público.

Han ocurrido casos inauditos e increíbles a este respecto, dada la calidad de las personas que originan estos destrozos censurables. Otras veces, estas destrucciones son ejecutadas por niños de las escuelas y todavía estando algunos de estos aparatos ubicados cerca de éstas, o al lado de un cuartel de carabineros, lo que revela la indiferencia de cierto público motivada tal vez por la incomprensión y por la falta de conciencia ciudadana en lo relacionado con la conservación de los caminos públicos.

Es necesario pues, que los empleados del Departamento de Caminos, miembros de las Juntas Departamentales de Caminos, cuerpo de Carabineros y los empleados públicos en general se impongan la tarea de cooperar a formar la conciencia caminera en todos los conciudadanos, para ir disminuyendo paulatinamente la destrucción de los aparatos de señalización de los caminos, salvaguardando así la vida de los transeuntes.

Muy conveniente sería que las autoridades educacionales recomendaran muy especialmente al profesorado primario y aún al secundario, encargados precisamente de formar la conciencia ciudadana bien inspirada de nuestros niños, expliquen a sus alumnos la importancia y objeto de estos aparatos de señalización para que así desde niños aprendan a cuidarlos y a defenderlos.

C. P. C.

## INFORMACIONES GENERALES

### Los accidentes en los caminos en 1936 en Estados Unidos

De acuerdo con las estadísticas publicadas por el "National Safety Council" habría actualmente en circulación en todo el territorio de los EE. UU. 28 millones de vehículos con 45 millones de conductores y un número de kilómetros recorridos superior al 11% al del año 1935.

Al mismo tiempo el número de muertos, resultantes de accidentes ocurridos en los caminos, alcanzaría a 38.000, cifra correspondiente a un aumento del 4% en relación con los ocurridos en 1935.

Apesar del crecimiento del número de muertes en todo el territorio, se ha constatado que este número correspondía a una seria regresión en 19 Estados, como a sí mismo en 8 ciudades de más 500.000 habitantes. Este mejoramiento de la seguridad es debido a las medidas tomadas por los Estados Unidos y las municipalidades (L'organisation de la ségurit  routi re, mars - avril 1937).

#### ACCIDENTES OCURRIDOS EN LOS CAMINOS EN FRANCIA Y SUS CAUSAS

El Ministro del Interior, centralizando las experiencias proporcionadas por los prefectos, ha establecido que el número de accidentes mortales, debido a la circulación automovilista en Francia, se ha elevado para en el año 1935 a 4.094 ocasionando la muerte de 4.415 personas de las cuales 1.679 fueron ocupantes de los vehículos y 2.736 ajenos a estos.

Estas cifras son inferiores a las de años precedentes (4,413 accidentes y 4,737 muertes en 1934; 4,225 y 4,505 en 1935).

Las muertes pueden atribuirse a las causas agrupadas en la tabla que sigue:

	<i>Año 1934</i>	<i>Año 1935</i>
Exceso de velocidad.....	838	856
Inobservaci�n de reglamentos.....	738	679
Imprudencia o impertinencia.....	520	468
Alumbrado insuficiente.....	92	126
Alumbrado excesivo.....	69	87
Ebriedad.....	55	45
Otras causas.....	200	164
Accidentes debidos a faltas o imprudencia de los peatones.....	1,321	1,161

Accidentes debidos a falta de los conductores.	2,512	2,425
Accidentes debidos al material.....	107	119
Patinaje .....	240	208
Mala visibilidad.....	79	98
Caminos de ancho insuficiente.....	21	22
Cierre en los pasos a nivel.....	41	40
Arboles plantados muy cerca de la calzada..	15	7
Accidentes debidos al estado del camino y a las condiciones atmosféricas.....	480	421
Accidentes debidos a causas indeterminadas.	317	289
<hr/>	<hr/>	<hr/>
Total.....	4,737	4,415

### DESARROLLO DE LOS CAMINOS Y DE LOS AUTOMOVILES EN EL MUNDO

Las cifras que se dan a continuación dadas por el "Automotive-Aeronautics Division of the United States Department of Commerce" muestran el desarrollo correspondiente a los caminos y automóviles en el mundo desde 1929, los que permiten deducir la correlación que hay entre ellos.

Año	N.o de Kms de caminos en el mundo	Porcentaje de aumento des.de 1929	N.o de vehículos auto-móviles ma-triculados	Porcentaje de aumento desde 1929
1929	10.531.202	0,0.	32 034,572	0,0.
1930	12 489,038	18,6.	35 127,398	9,7.
1931	12.734,709	20,9.	35 805,632	11,8.
1932	14.390.454	36,6.	35.263 397	10,1.
1933	14.643,651	39,9.	33 567,295	4,8.
1934	14.832 083	40,8.	35.352,004	10,4.
1935	15 358,638	45,8.	37.451,798	16,9.
1936 *	15.840,000	50,7.	39.800,000	24,2.

\* Las cifras para el año 1936 han sido dadas por el "Automobile Manufacturers Association" (Highways and Bridges).

## La circulación caminera de los Estados Unidos

En el «Bulletin de l'Automobile Club de France» el Sr. Guy de Gunzburg, comenta como sigue ciertos pasajes de un artículo muy interesante sobre el problema de la circulación en los Estados Unidos, aparecido en la revista americana «Fortune».

El Director del Control de Investigaciones que es el «Bureau for Street Traffic Research of Harvard University» divide los accidentes en cuatro categorías:

1.º En Estados Unidos se considera que el 17% de los accidentes entre vehículos que en un camino van en sentido contrario, el choque se produce frente a frente.

2.º Los accidentes entre vehículos que van en la misma dirección y entran en contacto, sea porque uno de ellos ha pasado delante del otro y ha tomado muy ligero su fila, sea porque un automóvil ha hecho un viraje sin hacer la señal al de atrás o en general todo cambio de fila de un vehículo; el 44% de los accidentes entraría en esta categoría.

3.º Los choques entre vehículos en un cruzamiento, es decir, a ángulo recto; solamente en 19% del total de los accidentes, pero éstos son los más graves.

4.º Los accidentes debidos al camino o a los bordes del camino. Aquí se trata de un automóvil que es accidentado, sea a causa del mal estado de las bermas, sea por vueltas demasiado bruscas, sea también por la falta de un peatón imprudente; este género de accidentes figura como en un 20% del total y en los Estados Unidos da alrededor de 16,000 muertos por año.

Según la revista «Fortune», ha habido en Estados Unidos en 1935 alrededor de 827,000 accidentes de automóviles que han ocasionado la muerte de 37,000 personas, estropeado 105,000 y un millón de heridos. En las cuatro categorías citadas más arriba se reparten todos estos accidentes.

Para el Director de «Bureau des Recherches», el conductor de vehículos y el camino son indivisibles; la debilidad aún pasajera de uno de estos factores es susceptible de causar un accidente. Examinándolas sucesivamente, llega a las conclusiones siguientes:

*El conductor.*—En los Estados Unidos la casi totalidad de los accidentes es causada por el 15% de los conductores. Para llegar a corregir a los conductores es necesario una buena instrucción y una buena policía.

*El vehículo.*—Se ha considerado que en los Estados Unidos en 1935, no más del 5% de los accidentes eran debido a defectos mecánicos y se considera que prácticamente estos accidentes son computables a falta de cuidado de los automovilistas, a cuyos conductores no les afecta responsabilidad. Se encuentra que bajo el punto de vista de la seguridad, los frenos no presentan siempre bastante garantía en las grandes velocidades.

*El camino.*—Aquí el problema se presenta diferente. Para el Director del «Centre des Recherches» el tráfico debe ser comparado a un líquido; es, dice él, un río de acero y caucho y el camino constituye el lecho de este río que corre unas veces en calma, en otras como un torrente.

En todas estas investigaciones y en todos estos trabajos se apoya en este principio. Estima igualmente que el camino ideal sería aquel que fuera construido de manera de eliminar lo más completamente posible los accidentes clasificados de acuerdo con las cuatro categorías descritas más arriba.

Este estado de cosas debería estar siempre presente en el espíritu del ingeniero que proyecta un camino.

¿Es necesario deducir que el camino es un gran responsable de los accidentes?... En cierto límite sí, pues es necesario confesar que no se ha logrado aún adaptar perfectamente el camino a los automóviles en la misma proporción que se ha logrado adaptar los rieles al material rodante en los ferrocarriles.

En cuanto a los caminos, el caso en verdad es más delicado, pues no se puede eternamente cambiar el perfil y las curvas de un camino proporcionalmente al aumento del número y de la velocidad de los vehículos.

Por consiguiente no es posible quedarse atrás; es necesario mirar el porvenir.

El camino actual es muy lento para el vehículo moderno y muy peligroso para el conductor.

El progreso acentuará este antagonismo que juega contra él. Los vehículos van más y más ligeros y los caminos quedan en cambio lo mismo; ellos son en realidad vestigios del pasado.

No se puede limitar la velocidad, pues el hombre tiende a ir siempre más y más ligero. Mientras mejor es el camino más ligero va el auto; mientras más ligero va el auto más exige buenos caminos. En suma éstos deberían ser proyectados de nuevo. Es lo que se ha ensayado en Estados Unidos, Italia y Alemania y que nosotros veremos luego en Francia.

¿Qué se ha hecho para estas nuevas vías?

1.º Para disminuir el número de los choques frente a frente se ha establecido primero una raya en medio del camino

y se ha ensanchado este último; después se ha ensayado caminos con tres vías carreteras iguales y paralelas, es decir, con dos rayas longitudinales. Se ha demostrado desde luego lo peligroso que era esta clase de caminos: los vehículos lentos que utilizaban en cada sentido las bandas de los costados y los rápidos que se disputaban en ambas direcciones la única vía central, ocasionaba choques violentos.

Se han construido entonces caminos con cuatro, cinco y seis vías que darán a los vehículos más espacio y les permitirán mayor velocidad; los accidentes son tal vez menos numerosos pero más graves.

2.º Para disminuir los accidentes ocasionados al borde de los caminos se han rehecho las bermas, se han retirado los bordes y se han suprimido los fosos.

3.º Para disminuir los accidentes en los cruces se ha trabajado mucho, utilizando: señales verdes o señales rojas o sentidos giratorios, o pasos subterráneos, etc.

4.º En cuanto a las colisiones de vehículos que circulan en el mismo sentido los constructores han provisto los vehículos de espejos que permiten mirar hacia atrás, flechas de dirección y klaxons perfeccionados.

A pesar de estos mejoramientos evidentes el camino está aún lejos de ser perfecto. Es necesario tener ahora caminos y cruzamientos que importen un *mínimum* de peligro: Cruzamientos en forma de trébol de cuatro hojas, construcción de subterráneos, circulación giratoria.

He aquí según «*Fortune*», la conclusión del Director de «*Bureau de Harward*»: «Si nosotros pudiéramos poner en práctica todo lo que sabemos sobre circulación, podríamos eliminar el 98% de todos los accidentes y casi todos los estorbos».

---

## La Gran Carretera Panamericana

*Por Leoncio Arce.*

Ningún problema vial, en parte alguna del mundo, puede admitir comparación siquiera remota en importancia, en magnitud o en consecuencias trascendentales, con el proyecto del trazado de la Gran Carretera Panamericana que, en su finalidad, unirá las dos Américas, desde Alaska hasta Cabo de Hornos, el punto más austral del continente americano.

Este proyecto, grandioso en su concepción; de incalculable



importancia en su aspecto material e interesantísimo por su significación y alcance internacional; destinado a estrechar en un solo abrazo fraternal a los 21 países de la Unión Panamericana; verdadero monumento de la ciencia; y el más alto homenaje que podría rendirse a la confraternidad americana, honrará a la generación que lo realice y será para las edades venideras la más preciosa herencia y el legado de más elevada proyección moral.

Las naciones de América concibieron en el año 1923 este audaz proyecto, que pudo parecer entonces una obra de visionarios y que, sin embargo, se va convirtiendo apresuradamente en una hermosa y promisoría realidad.

Desde la fecha anotada, relativamente cercana para una obra de tan inmensas proporciones, ha venido progresando en forma efectiva y segura la construcción de esta carretera magna y un nuevo impulso se ha dado a este gran proyecto con las estipulaciones aprobadas en la Convención de la Carretera Panamericana, que fueron suscritas por los representantes de todos los Gobiernos que forman la Unión Panamericana en la Conferencia de la Paz, cuya sede fué la capital de la República Argentina y que se celebró en diciembre del año 1936. Esas estipulaciones disponen:

a) Proveer completa cooperación a la rápida terminación de la Carretera Panamericana;

b) Crear una Comisión de Peritos Técnicos para completar estudios y formular proyectos necesarios;

c) Nombrar un Comité de Finanzas, compuesto de representantes de tres de los Gobiernos y darle instrucciones para que someta un informe detallado, acompañado de un plan, dentro de seis meses de la fecha del nombramiento; y

d) Crear, en cada país una oficina pública, por lo menos, para que suministre información del trabajo en progreso y para que facilite la promoción de un movimiento de turistas.

Un objetivo inmediato de la carretera proyectada consiste en la terminación de la sección que pasa por México y la América Central, a la que se designa con el nombre de Carretera Interamericana. Los automovilistas de los Estados Unidos de N. A., cuando ella sea entregada al servicio público, podrán prolongar sus excursiones y viajes hasta Panamá.

A partir del año 1929, en que se celebró el Primer Congreso de Carretera Interamericana, se ha realizado un estudio de reconocimiento que abarca 1,400 millas de la carretera propuesta, en su curso por Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Guatemala, estudio que ha estado a cargo del Bureau de Caminos Públicos de los Estados Unidos de N. A. y de conformidad con el cual la ruta desarrollada pasa por las ciudades capitales de todas las naciones centroamericanas, sin más excepción que Tegucigalpa, capital de Honduras, a la que quedará unida la carretera principal por medio de un camino auxiliar.

No parece necesario recalcar la suma importancia de este estudio, realizado por la Oficina Técnica máxima de la gran nación norteamericana.

En otro artículo sobre el desarrollo de la vialidad en México, nos hemos ocupado de la sección de esta gran carretera, que va de Laredo a Ciudad de México, con una extensión de 762 millas, que quedó terminada y entregada al servicio público el 1.º de ju-

lio de 1936. Cuando tal acontecimiento se produjo, en todos los países americanos se extendió un nuevo concepto de la gran obra y dejó, desde esa fecha memorable, de aparecer como una atrevida concepción de visionarios para transformarse en un plan perfecto y prácticamente realizable.

Para apreciar hasta qué punto ha ido progresando la ejecución del proyecto de la Carretera Interamericana, bastará considerar que ya se encuentra entregada al servicio público la carretera que, partiendo de Ottawa—Canadá alcanza hasta más allá de Ciudad de México. Su extensión es superior a 3,600 millas, es transitable en cualquiera época del año y se la ve continuamente ocupada por los automovilistas.

La marcha rápida impresa a la ejecución de la Carretera Interamericana, permite estimar que podrá estar terminada en un plazo no superior a seis años, en toda su enorme extensión, desde los Estados Unidos de N. A. hasta la zona del Canal de Panamá.

Para el año en curso se han destinado dos millones de dollars a fin de continuar los trabajos de construcción, cuya terminación interesa a los países centroamericanos de Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Guatemala en tal forma que actualmente la realización de este magno programa constituye, con evidente fundamento, su más anhelada ambición.

Un proyecto verdaderamente interesante, en conexión directa con la Carretera Interamericana, consiste en el camino que Estados Unidos de N. A. se propone construir, a Alaska, y que deberá pasar por Canadá. Este proyecto fué estudiado por una comisión oficial, la que emitió su informe recomendando la concertación de una Conferencia con el Gobierno de Canadá, en la que se resolverían los convenios y se adoptarían los acuerdos recíprocos conducentes a la realización del proyecto.

Con respecto a la Carretera proyectada Panamericana, en Sudamérica, los trabajos de construcción han adelantado en forma notable en dos regiones, a saber: en la Argentina y en la sección a lo largo de la costa noroeste, esto es de Colombia a Guayaquil, Ecuador.

Cabe hacer especial referencia a una carretera de 2,000 millas de longitud, utilizable en todo tiempo, denominada Bolívar, que parte de Guayaquil hacia el norte, pasa por Bogotá, Colombia, llega a Caracas, cerca de la costa de Venezuela, y se la puede considerar completa, pues sólo faltan dos cortos espacios de 35 y de 45 millas en el sur de Colombia y en el norte de Guayaquil, respectivamente.

Para completar la ruta por el Ecuador, solo se requieren unas 100 millas de camino; y, salvo dos extensiones cortas que suman 93 millas, se halla también, completada la sección peruana de la Carretera Panamericana. Esta sección mide una longitud de 2,400 millas. Debe, sí, observarse que tanto la parte peruana como la ecuatoriana, ofrecen ciertos sectores intransitables en la estación de las lluvias.

En toda época del año puede utilizarse el camino que parte del Perú y avanza, en su recorrido de 1,400 millas, hasta nuestra capital.

La dificultad más grave de todo el plan de la Carretera Panamericana, la presenta la sección entre la ciudad de Panamá y la

Carretera Bolívar, por ser esa una región selvática. El empuje y la técnica de los hombres que han tomado a su cargo la construcción de la Gran Carretera, lograrán vencer los obstáculos que la naturaleza les ha opuesto.

En una extensión de 150 millas no existe camino entre la frontera de Panamá y Canas Gordas. Un camino de este último punto a la Carretera Bolívar está actualmente en los preliminares de su construcción, a pesar de lo cual puede ser usado en diversos puntos.

Las informaciones que hemos dado en las líneas anteriores sobre el magno proyecto de construcción de la Carretera Panamericana y que será una de las materias más interesantes de que se ocupe el Tercer Congreso Panamericano de Carreteras, cuya celebración se efectuará en la capital de nuestro país en septiembre de 1938, dan una idea general pero suficientemente clara del formidable avance experimentado y del común e incansable esfuerzo de todas las naciones comprometidas en la ejecución de una obra de tan vastas proporciones, de tanta trascendencia internacional y económica y cuya realización señalará una nueva etapa en la historia de las relaciones interamericanas.

Sin temor de caer en la exageración se podría afirmar que la Gran Carretera Panamericana proyectada y ya en pleno y feliz desarrollo, que, una vez terminada, tendrá más de 16,000 millas de extensión comprendidas todas sus ramificaciones, es la empresa de carácter público más grande que se registra en la historia caminera del mundo.

# Indice Bibliográfico

*Autorizados por la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Caminos, insertamos el Indice Bibliográfico que ella publica en su Boletín, a fin de contribuir a la difusión de los conocimientos camineros. Al final se indican las direcciones de las revistas citadas en este indice, para que los interesados puedan solicitar los números que deseen.*

## CAMINOS — GENERALIDADES

.....

Generalrapport vedrorende Kongeriget Danmarks. Landeveje og Landevejsgader for Femaaret 1928-1933.  
Informe sobre las grandes vías de Dinamarca. Años 1928-1933.  
(Brochure éditée par Overvejsinspektoren Norregade, 11. Kjøbenhavn, K.).

Union Internationale de Tramways de Chemins de fer d'Intérêt Local et de Transports Publics Automobiles.

XXVe Congrès International de l'Union Internationale de Chemins de fer d'Intérêt Local et de Transports Publics Automobiles. Rapports présentés.

XXV Congreso Internacional de la Unión Internacional de Ferrocarriles de Interés Local y de Transportes públicos automóbiles. Informes presentados.

(Brochure publiée par l'Union Internationale de Tramways, de Chemins de fer d'Intérêt Local et de Transports Automobiles, 18, rue de la Toison d'Or, Bruxelles).

M. A. DEVALLEE.

Quelques aperçus au sujet de l'évolution du domaine routier en Belgique.

Algunas ojeadas sobre la evolución de los asuntos camineros en Bélgica.

(Annales des Travaux Publics de Belgique, 1936-12. N° 6).

Prof. E. THOMANN, E. T. H. Zurich.

Betrachtungen über die deutschen Reichsautobahnen und die deutschen Alpenstrassen.

Observaciones sobre las autovías alemanas y sobre los caminos  
alemanes de los Alpes.  
(Strasse and Verkehr, 1936-12-11)

John P. MITCHELL.

Egypt's new highway programme.  
El nuevo programa caminero de Egipto.  
(Highway and Bridges, 1936, 12-23).

Agostino TARATINI.

Un grandioso progetto di autostrada in Dinamarca.  
Un importante proyecto de autovía en Dinamarca.  
(Annali dei Lavori Publici, 1937 1. N° 1).

Kurt Gustav. KAPTAN.

Von der Reichsautobahn zur Europa Autobahn.  
De la autovía alemana a la autovía europea.  
(Strassenbau, 1937-2-15).

---

## CIRCULACION CAMINERA

Fritz TODT.

Reichsautobahn und Motorisierung.  
Las autovías alemanas y la circulación automóvil.  
(Strasse, 1937-2. N° 4).

---

## LEGISLACION Y REGLAMENTACION

R. P. MAHAFFY.

Highway and road traffic law.  
Legislación sobre caminos y sobre la circulación en los caminos.  
(Ouvrage publiée par Roadmakers' Library, vol. 4, London,  
Edward Arnold and Co.)

.....

Preis Ausschreiben für ein Verteilergerät für den Bau von Asphalt-  
und Teerdecken.  
Concurso sobre una máquina para distribuir asfalto y alquitrán en  
caminos.  
(Asphalt und Teer Strassenbautechnik, 1936-12-23).

.....  
Ministeriële circulaire betreffende afstands aanduidingen langs de  
rijks wegen.  
Circular Ministerial sobre signos a lo largo de los caminos nacio-  
nales.  
(Wegen, 1937-2.160).

---

---

## CONSTRUCCION DE CAMINOS EN GENERAL

.....  
Le tavole per il tracciamento delle curve e dei raccordi graduati  
seconde lemniscate.

Tablas para el trazado de curvas de transición "lemniscate".  
(Asfalti Bitumi Catrami, 1936-11. N° 11).

---

F. C. COOK.

Chief Engineer. Road Depart. Ministry of Transport.

Road design and road safety.

Diseños en Caminos y la seguridad en los caminos.

(Journal of the Institution of Civil Engineers, 1936 12. Great  
George Street Westminster S. W. 1).

---

R. A. POWELL.

Vertical highway curves.

Curvas verticales en los caminos.

(Roads and Road Construction, 1936-12-1).

---

K. KINCH.

Nagot om behovet av vägar i fjälltrakterna.

Notas sobre las condiciones a las que deben satisfacer los caminos  
en distritos montañosos.

(Svenska Vägföreningens Tidskrift, 1936-12-5).

---

G. T. BENNETT.

Redesign the roads to reduce accidents; lessons of a county's  
traffic safety inquiry.

Reformas en los caminos para reducir accidentes; lecciones de una  
encuesta sobre seguridad del tráfico en un condado.

(Institution of Highway Engineers Bulletin N.º 3 Janvier  
1937).

.....  
Die Ausführung von mittelschweren Strassendecken mit Rüttelbeton (vibrobeton) in Schweden.  
Construcción de revestimientos de caminos para una circulación media en Suecia, utilizando concreto "vibrado". Descripción de los procedimientos de construcción.  
(Beton-Strasse 1937-1 N<sup>o</sup> 1).

-----  
R. E. TOMS.

Safety in highway design.  
Seguridad en los proyectos de caminos.  
(Public Safety, 1937-2. N<sup>o</sup> 2).

.....  
Cicle routes for highways around cities.  
Itinerarios circulares para caminos alrededor de las villas o ciudades.  
(Central Constructor, 1937-3-11).

-----  
H. AIKER TRIPP.

Road engineering in relation to road casualties.  
La técnica caminera y los accidentes en los caminos.  
(Roads and Road Construction, 1937-2-1).

.....  
Lay-out and construction of roads. New standards. Revised ministry of transport memorandum: Outline of recommendation.  
Proyectos y construcción de caminos: Nuevos tipos. Memorándum del Ministerio de Transportes revisado. Recomendaciones principales.  
(The Surveyor, 1937-2-12).

.....  
Lay out and construction of roads: new standars recommended by the Ministry of transport.  
Establecimiento y construcción de caminos nuevos: directivas del Ministerio de Transportes.  
(Highways and Bridges, 1938 2).

-----  
W. C. ROBERSTON.

Safe roads and safety on roads in Ontario.  
Caminos seguros y la seguridad en los caminos de Ontario.  
(Canadian Engineer, 1937.3-2).

Thos. H. Mac DONALD.

Highway administration and construction problems.  
Administración de caminos y problemas de construcción.  
(Roads and Streets, 1937-3. N<sup>o</sup> 3).

---

## MATERIALES

F. WILKINSON et F. J. FORTY.

Bituminous Emulsions for use in road works.  
Las emulsiones betuminosas para trabajos de caminos.  
(Ouvrage publiée par: The Contractor's Record Ltd London,  
Bank Chambers, 329. High Holborn, WC. 1).

---

A. SIROT.

Propriétés des liants organiques employés pour le goudronnage  
des routes.  
Propiedades de los conglomerantes orgánicos empleados para el  
alquitranado de los caminos.  
(Angewandte Chemic, 1936-9-26. Le Génie Civil, 1937-2-20).

---

J. BRIERLEY.

The selection of igneous rocks for roadmaking.  
Elección de rocas ígneas para la construcción de caminos.  
(Strasse, 1936 12-2).

---

Dr. Percy F. SPIELMANN.

Some recent work on asphalt in Germany.  
Algunos recientes estudios sobre el asfalto en Alemania.  
(Highways and Bridges, 1936-12-16).

---

.....  
La normalisation des pavés ou bordures de trottoirs (Afnor).  
La normalización de los pavimentos en los costados de las calzadas  
(Afnor.)

---

George ECKERT et H. F. WINTERKORN.

Recent developments in bituminous road materials: a review of  
the patent literature for 1931-1936.  
Progresos recientes en materiales bituminosos: una ojeada a la  
literatura de Patentes en 1931-1936.  
(Roads and Streets, 1937-3. N<sup>o</sup> 3).

---



## REVESTIMIENTOS y CALZADAS (construcción)

.....  
Coloured concrete in modern road design.  
Concreto coloreado en los caminos modernos.  
(The Surveyor, 1:36-12-4).

-----  
Roger M. LEE.

Construction of low cost road surfaces.  
Construcción de pavimentos de bajo costo.  
(Canadian Engineer, 1:36 12 29).

-----  
P. W. SCHARROO.

Die Vorteile der einschichtigen Bauweise.  
Las ventajas de la construcción de calzadas en una sola capa.  
(Betonstrase, 1936 12, N<sup>o</sup> 12).

-----  
Ivan ANDRIESCU-CALE. Ing. INSP. general

Technica Moderna A. Macadamuli.  
Técnica moderna de los diversos tipos de macadam.  
(Bulletin L. B. C. D. N<sup>o</sup> 7-9. 1936).

-----  
J. O. MARTINEAU.

Construction of concrete road in Contrecoeur Parish.  
Construcción de caminos de concreto en la parroquia de Contre-  
coeur.  
(Canadian Engineer, 1936-12-15).

-----  
Annual Report of State Department  
of Public Works.

Improving sheet asphalt design. (Thicker bases and system of  
crack control).  
Mejoramiento en la construcción de revestimientos de "sheet-as-  
phalt". Capa de base más espesa y sistema para controlar las  
grietas.  
(Public Works, 1937-12. N<sup>o</sup> 12).

-----  
H. N. O. PURDY.

Highway Engineering: Concrete roads. 3) Joints.  
La técnica caminera. Caminos de concreto. 3) Junturas.  
(Shire and Municipal Record; 1936-12-28).

-----  
James C. LONG.

Stabilizing military roads.  
La estabilización de caminos militares.  
(Military Engineer, 1937. Janv.- Fév.)

Bernard E. GRAY.

Asphalt in highway construction and maintenance. (Includes stabilization of natural soils with bituminous materials, cotton, etc.).

Empleo del asfalto para la construcción y mantenimiento de caminos. (Estabilización de suelos naturales por el empleo de productos betuminosos, algodón, etc.).

Daily Construction Bulletin, 1937-3-4).

.....

Road damaged by salt. A mysterious chemical action. (Roads laid with granite setts non affected but many concrete and tarmac roads seriously damaged in Manchester. Many laboratory experiments made.

Caminos dañados por la sal. Una acción química misteriosa. (Caminos pavimentados con granito no han sido deteriorados, pero un gran número de caminos de concreto o tarmac han sufrido serios perjuicios en Manchester. Numerosos ensayos de laboratorios han sido efectuados.

(The Surveyor, 1937-1-12).

S. N. BARRON

A Norwegian method of concrete road construction.

Un método noruego para construir caminos de concreto.

(Concrete and Concructional Engineering, 1937-2. N° 2).

.....

Improved material for filling joints combines asphalt and rubber. Un material perfeccionado para rellenar juntas, compuesto de una combinación de asfalto y caucho.

(Construction methods and Equipment, 1937 2).

H. S. L. KNIGHT.

Swiss methods in concrete road construction.

Métodos suizos para la construcción de caminos de concreto.

(The Surveyor, 1937-2-5).

Aldo DI RENZO.

Trattamenti superficiali con miscele di catrame e polveri asfaltiche.

Tratamientos superficiales que utilizan una mezcla de alquitrán y asfalto.

(Le Strade. 1937-2. N° 2).

.....  
Slippery concrete. (Concrete pavement may become slippery due to action of traffic on aggregates. Some aggregates become polished.)

Concreto resbaladizo. (Las calzadas de concreto pueden transformarse en resbaladizas bajo el efecto de la circulación: Algunos agregados se pulen.  
(Highways and Bridges, 1937.-2-3).

---

.....  
New brick paving practices: speakers at the National paving brick Association meeting in Detroit describe interesting improvements in material and construction.

Nuevos procedimientos para construir pavimentos de ladrillos: Mejoramientos interesantes y construcción expuestos en el curso de una Reunión de la Asociación Nacional de Constructores de calzadas de ladrillos.  
(Engineering News Record, 1937 2-11).

---

Umberto CONTRI.

L'assestamento di ricari chi di pietrisco colla cilindrature.  
La compresión del macadam compuesto de silex por medio del cilindraje.  
(Asfalti Bitumi Catrami, 1936-12. N<sup>o</sup> 12).

---

D. J. EMREY.

Various types of low cost highways. (Retread. Mulch. Carpe coat. Double surface treatment).

Varios tipos de caminos de bajo costo. (Procedimiento de mezcla en sitio; carpeta superficial; doble tratamiento superficial, etc.).

---

T. Roy PATTERSON.

Use of salt sttabilized road surfaces.  
Uso de la sal para estabilizar revestimientos de caminos.  
(Canadian Engineer, 1937-3-2).

---

## HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS

.....  
A Danish road finisher.

Una máquina danesa para el "afinamiento" de los caminos.  
(Roads and Road Construction, 1936-12-1).

---

.....  
Comparative information on road- building equipment.  
Indicaciones comparativas sobre máquinas para trabajos de ca-  
minos.

(Roads and Streets, 1937-2. N° 2).

---

J. M. GOLLIE.

Road Plant: Road rollers.  
Máquinas para caminos: rodillos compresores.

(Highways and Bridges, 1937-2.10).

---

J. M. COLLIE.

Road plant. Part 2. Mixing plant for tar and bituminous road sur-  
facing plant.

Maquinaria para caminos. Parte 2.a Planta mezcladora para re-  
vestimientos con alquitrán y bitumen.

(Highways and Bridges, 1937-2.17).

---

## ACCESORIOS DEL CAMINO

Furman Lloyd MULFORD.

Planting and care of street trees.

Plantación de árboles y cuidados que deben ser prodigados a estos  
últimos.

(Brochure de 28 pages publiée par le U. S. Department of  
Agriculture, Washington, D- C. Janv. 1937).

---

.....  
La signalisation des passages à niveau.

La señalización de los pasos a nivel.

(Revue Générale des Routes, 1936-11. N° 131).

---

Gaston BARDET.

A study of the underground road crossings of Paris:

Un estudio sobre los cruzamientos de los caminos subterráneos de  
París.

(Journal of the Institution of Civil Engineers, 1936.12. N° 2)

---

Henri CORTES

Principios y procedimientos modernos para el alumbrado de carreteras.  
(Ingeniería, 1937-1 N.º 1).

---

.....  
Por un meilleur aménagement des bas-côtés des routes.  
Para un mejor arreglo de los costados de los caminos.  
(Revue Générales des Routes, 1937-1. N.º 133).

---

W. S. STILBS.

Problems of headlight illumination: dazzle and fog.  
Problemas de alumbrado referentes a los faros de automóviles:  
deslumbramiento y neblina.  
(Engineering, 1937.1-8).

---

O. K. NORMANN

Weed control and eradication on road sides: a study of present practices and their practical application.  
El control de las hierbas y su supresión en los costados de los caminos; un estudio sobre los métodos hoy aplicados.  
(Public Road, 1937-2. N.º 12).

---

J. SCHULZE.

Strassen-und Platzumbauten in Berlin-Charlottenburg.  
Nuevos arreglos de calles y plazas públicas en Berlin-Charlottenburg.  
(Verkehrstechnik, 1937.2-5).

---

J. J. CAMERON

Visibility, road signs and guide rails.  
Visibilidad, signos de caminos y Barandas.  
(Canadian Engineer, 1937.3-2).

---

## CONSERVACION DE CAMINOS Y CALZADA

K. WAARUM, Harstad NORGE.

Winter väghallningen i Nord-Norge.  
La mantención de calles durante el invierno en el Norte de Noruega.  
(Svenska Vägföreningens Tidskrift. 1936 31.4).

---

Walter, CLARKSON, City Engineer, Bayonne N. J.  
Methods used in repairing a busy street.  
Métodos usados para reparar una calle de gran circulación.  
(Public Works, 1937-2. N<sup>o</sup> 2).

---

.....  
How to maintain highways and streets. Surface maintenance of various types of pavements.  
Como conservar caminos y calles. Mantenimiento superficial de varios tipos de pavimento.  
(Public Works, 1937-2. N<sup>o</sup> 2).

---

F.-E. WEIR.

Snow removal and control of icy conditions.  
Extracción de la nieve y control de las condiciones que trae la presencia del hielo en los caminos.  
(Canadian Engineer, 1937-3-2).

---

W. H. KEITH

Maintenance of county road surfaces.  
Conservación de las calzadas en los caminos de condados.  
(Canadian Engineer, 1937-3-2).

---

.....  
Fundamental items in county roads maintenance.  
Principios fundamentales en los cuales debe basarse la conservación de los caminos de condado.  
(Road and Streets, 1937-3. N<sup>o</sup> 3).

---

---

## ESTUDIOS — INVESTIGACIONES — ENSAYOS

H. HVIDBERH.

Ein schnelles Verfahren zur Untersuchung von Proben bituminöser Beläge.  
Un método rápido para el análisis de las muestras de revestimientos betuminosos. (Informe del Laboratorio de Caminos del Gobierno danés).  
(Bitumen, 1936 9 N<sup>o</sup> 8).

---

Eduardo Thomas NEUMANN.

Estudio y ensaye de suelos nacionales para ser usados en fundaciones de pavimentos.  
(Revista Caminos, 1926-10. N.º 10).

---

Otto GRAF.

Aus Versuchen mit Betondecken der Reichskraftfahrbahnen durchgeführt in den Jahren 1934 und 1935. Formänderungen und Beanspruchungen der Betondecken durch Belastung; Temperatur der Decken; Aenderung der Fugenweite u. z. w.  
Ensayos en calzadas de concreto llevados a cabo en las autovías alemanas durante 1934-1935. Deformación y esfuerzos sufridos por las calzadas de concreto debidas a las cargas, temperatura, variación del ancho de las juntas.  
(Beton-Strasse, 1936-11. N<sup>o</sup> 11).

---

A. K. BIRULA, Karkov U. S. S. R.

The tractive resistance of vehicles on curves.  
La resistencia de tracción de los vehículos en curva.  
(Highways and Bridges, 1936-12-9).

---

.....

Mitteilungen des staatlichen Dänischen Strassenbaulaboratorium.  
N<sup>o</sup> 12.  
Información sobre los laboratorios del Estado Danés, N.º 12.  
(Asphalt und Teer Strassenbautechnik, 1937-12 16).

---

R. B. WOODS.

Soil mechanics in highway construction.  
La mecánica del suelo en la construcción de grandes caminos.  
(Civil Engineering, 1937-1. N<sup>o</sup> 1).

---

J. Z. ZALESKI,

Laboratory researches on bituminous mortars;  
Investigaciones de laboratorio sobre morteros betuminosos.  
(Roads and Road Construction. 1937-2-1).

---

A. A. C. SPRANGERS.

De wegenbouwmethode "rondhout steenslag" voor rijwielpaden langs zandwegen.  
Un método para construir caminos con trozos de madera cilindricos, utilizado en las pistas para ciclistas a lo largo de caminos arenosos.  
(Wegen, 1937-2-1).

---

Herbert KLEINERT.

Zur Frostbeständigkeitsprüfung von Strassenemulsionen.  
Ensayos sobre la resistencia de las emulsiones betuminosas en  
frío. (Cuadro que indica su estabilidad a diversas temperatu-  
ras).  
(Asphalt und Teer Strassenbautechnik, 1937-2-10).

---

## UTILIZACION DEL CAMINO

Baron E. HJERNSTEDT. Secretary general,  
Sweden red cross.

Le transport des victimes des accidents routiers.  
El transporte de las víctimas de accidentes camineros.  
(Revue Générale de Routes, 1936-11. N° 131.

---

J. F. L. VAN CILS.

De statistiek der motorrijtuigen.  
Estadísticas sobre vehículos automóviles.  
(Wegen, 1937-2-16).



# El País necesita Buenos caminos

No se trata de tener caminos «de lujo», sino buenos caminos. Y para resolver el problema del costo, hay que tener en cuenta el asfalto. **ESSOASPHALT** asegura la gran duración de un camino, con un costo moderado.

Consecuente con su norma de calidad, la West India ofrece toda la variedad de productos asfálticos, a los cuales ampara el prestigio de nuestra firma.

Pida informes detallados a la **West India Oil Co. Chile, S. A. C.**, Morandé 226, Teléfono 63275, o a nuestras oficinas en Valparaíso, Antofagasta, y Concepción.

## ESSOASPHALT

### West India Oil Co. Chile, S.A. C.

## Revistas, Boletines, etc., mencionadas en el Indice Bibliográfico

- L'Action Automobile*, 17-19, rue de la Nerée-Bleue, Strasbourg.
- American Association of State Officials*, 1222-24. National Press Building, Washington D. C.
- American City*. American City Magazine Corp, 470 Fourth Avenue, New-York (Etats Unis).
- American Highway*, *American Association of State highway Officials* 1222-24. National Press Building Washington D. C.
- American Railway Engineering Association Bulletin*, 5, East Van Buren Street, Chicago III.
- American Society of Civil Engineers Proceedings*, 220, West Fifty, Seventh Street New-York (Etats-Unis).
- American Society for Testing Materials, Bulletin*, 1315, Spruce Street, Philadelphia Pa.
- Annales des Ponts et Chaussées*, 6, rue de la Chaussée-d'Antin, Paris (France).
- Annales des Travaux Publics de Belgique*, 21, rue de la Limite, Bruxelles (Belgique).
- Annali dei Lavori Pubblici*. On Ministero dei Lavori Pubblici. Comitato di redazione degli Annali, Rome (Italy).
- Arizona Highways*. State Highway Department. Phoenix (Arizona).
- Asphalti Bitami Catrami*. Via Lamarmora, Milano (Italie).
- Asphalt und teer Strassenbautechnik*. Berlin S. W., 11, Stresemann-Strasse, 27 (Allemagne).
- Bauingenieur*, Berlin, W 9, Linkstrasse 23-24 (Allemagne).
- Beton Strasse*, Charlottenburg, 2, Knesebeck Str. 30 (Allemagne).
- Better Highways*, Ohio Crusbed Stone Association, 407, Hartman Building, Columbus, Ohio.
- Better Roads*, 173 West Madison Street, Chicago III (États-Unis).
- Bitumen* (Arbeitsgemeinsschaft der Bitumenindustrie E. V.), Berlin N. W. 7, Neue Wilhelmstrasse (Allemagne).
- Bureau of Standars Journal of research*, U. S. Bureau of Standars Washington D. C.
- Bus Transportation*. Mc Graw Hill Publishing C.º, Inc. 330 West 42 nd Street. New York City.

- Canadian Engineer.* Monetary Timec Printing Company of Canadá Ltd. 341 Church Street. Toronto (Canadá).
- California Highways and Public Works* P. O. Box 1499 Sacramento California.
- Caminos Revista Técnica-Solis*, 443, Buenos Aires (Argentina).
- Cemento.* Calle de Gerona, 69, Barcelona.
- Cement and Cement Manufacture*, 20 Darmouth Str. London S. W. 1, (Great Britain.)
- Commerce Reports.* U. S. Departament of Commerce, Washington D. C.
- Commercial Standards Monthly.* U. S. Bureau of Standards, Washington D. C.
- The Commercial Motor User Association Journal*, 50, Pall Mall, London. S. W. I. Great Britain.
- Commonwealth Engineer*, 39, Queen Street, Melbourne, C. I., Australie.
- Civil Engineering.* American Society of Civil Engineers, 35, West 39 th Street New York City.
- City Planning*, 9, Parksteet, Boston. Mass. (U. S. A.).
- Chronique de Transports*, 282, boul. Saint Germain. Paris (France).
- Compressed Air Magazine*, Philippsburg N. J. (U. S. A.)
- Concrete.* Concrete Publishing Company, 400 West Madison Street, Chicago III.
- Concrete and Constructional Engineering.* Concrete Publications, Ltd. 20, Dartmouth Street, S. W, London (Englan).
- Construction Methods.* Mc Graw Hill Publishing C<sup>o</sup>, 330 West 42 nd Street, New York City.
- Contractor's and Engineers.* 470 Fourth Avenue, New York City.
- Cornell Civil Engineer.* Association of Civil Enginers of Cornell University Ithaca, N. Y.
- Crushed Stone Journal.* National Crushed Stone Association, 1735 Fourteenth Street N. W. Washington D. C.
- Dansk Vrjtidskrift.* St. Kingensdade 132, Kjobenhaben K. Danemark.
- Dependabe Highways*, National Paving Brick Association National Press Building, Washington D. C.
- Engineering Experiment Station News.* Ohio State University Columbus. Ohio.
- Engineering News Record.* Mc Graw Hill Publishing Company. Inc 330 West 42 nd Street, New York City (Etats-Unis).
- Génie Civil*, 5, rue Jules Lefebvre, Paris (France).
- Good Roads(England)*, 53, Broad Street, Birmingham England.
- Highway Magazine.* Armeo Culvet Manufacturers Association Middletown, Ohio (Etats Unis).

- Highways and Bridges*, 329 High Holborn, London, W. C. 1 (Great Britain).
- Ingegnere*. Direzione e Amministrazione. Roma (104), Via dei Sabini 7.
- Ingeniería y Construcción*. Asociación Española de la Prensa Técnica, Larra, 6, Apartado de Correos 4,003, Madrid, España.
- Ingeniería Nacional*. 3 Frente al Parque Marozan, Guatemala.
- International Review on Timber Utilization*, Wien.I. Singers-trasse 27, (Autriche).
- La Route, le Rail et l'Eau Revue Internationale des Ponts et Chaussées*. California. Corrugated Culvert C.º West Berkeley Californie U. S. A.
- Le Moniteur des Travaux Publics*, 23, rue de Châteaudun, Paris (France).
- Les Transports Modernes*, 2, rue Jean Goujon, Paris (France).
- Main Roads*. Main Roads Board N. S. W. Box 3903, C. P. O., Sidney (Australia).
- Meddelelser fra Veidirektoren Oslo*. Teknisk Ukeblad. Akers-gaten 7 IV, Oslo (Norvège).
- Michigan Roads and Air Ports*. Estate Review Publishing Company, 357. Capital National Bank Building. Lansing Michigan (Etats Unis).
- Mitteilungen der Studiengesellschaft für Automobilstrassenbau*, Berlín Charlottenburg, 2 Knesebeckstr, 30 (Allemagne).
- Modern transport*. Norman House 105/100 Strand, Londres W. C. 2 Grande Bretagne.
- Motor Transport*. Dorset House, Tudor Street, London E. C. (Grande Bretagne).
- Nature Magazine*. American Nature Association Washington D. C. 1214 Sixteenth Str N. W.
- National Petroleum News Publishing C.º* 12 13 West 3rd Str. Cleveland Ohio (U. S. A.).
- Nerba*, 89, Broad Street, Boston, Mass. (U. S. A.).
- Public Roads*, U. S. Bureau of Public Roads, Willard Building, Washington D. C. (Etats Unis).
- Public Safety*. Notional Safety Council, 20 North Wacker Drive, Chicago III (Etats Unis).
- Public Works*, National Safety Council, 20, North Wacker Drive, Chicago III.
- Public Works*. Public Works Journal Corporation, 310, East 45 th Street New York City (Etats Unis).
- Quarry and Road Making*, 30-31, Furnival Street, Holborn London E. C. 4 England.
- Revista de Caminos*. Casilla 153, Santiago (Chile).

- Revue Générale des Routes*, 80, rue Taitbout (France).
- Roads and Road Construction*. Bangor House, 68-69, Shoe Lane, Londres E. C. 4 (Grande-Bretagne).
- Roads and Streets*, 400 West Madison Street, Chicago III (Etats Unis).
- S. A. E. Journal*. Society of Automotive Engineers Inc. 29, West 39 th Street. New York City.
- Schweizerische Zeitschrift für Strassenwesen*. Waisenhausstrasse, 2, Zurich (Suisse).
- Strade*. Dell Instituto Sperimentale, Stradale del T. C. I, Corso Italia, 10, Milano Italie).
- Strassenbau*. Martin Boerner, Halle Saale (Allemagne).
- Strassenwesen*. Wien IV. Operngasse, II (Autriche).
- Structural Engineer*. Londres.
- Swenska Wagforeningen Tidskrift*. Kungsgaten 55, Stockolm. (Suède).
- Surveyor and Municipal and County Engineer*, 14 Bride Lane. Fleet Street, Londres E. C. 4 (Grande Bretagne).
- Teer und Bitumen*, Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. d. Saale, Mühlweg, 19 (Allemagne).
- Verkehrstechnik* Berlin S. W. 68. Kochstrasse 22-26 (Allemafen).
- Verkehrswarte*. Berlin W. 8. Wilhelmstrase 46.
- Wegen*. Nederlansche Wegencongres, Parkstaat, 18, The Hague (Holland).
- Western Construction News*. Inc. 114. Snsome Street, San Francisco. Californie (Etats Unis).
- World's Carriers and Carrying*. Trades Review Carriers Publishing Company, Ltd. Bangor House, 68-69 Shoe Lane. London E. C. 4, England.