

# DOCUMENTOS

## Proyecto de plan de estudios

Para el Curso de Ingenieros Civiles, aprobado por la Facultad de Matemáticas.

### I AÑO

Clases. Aplicaciones.  
Horas semanales.

1. — Complementos de Geometría plana y Algebra, con nociones de Algebra Superior, incluso ejercicios en clase . . . . .	4	—
2. — Geometría del espacio y Geometría descriptiva . . . . .	4	4
3. — Trigonometría plana y esférica y Geometría Analítica, inclusive ejercicios en clase . . . . .	5	—
4. — Cosmografía . . . . .	2	—
5. — Física . . . . .	3	4
6. — Química General . . . . .	3	4
7. — Dibujo . . . . .	—	4
8. — Idiomas. . . . .	—	3
Total . . . . .	21	19

### II AÑO

1. — Algebra Superior . . . . .	5	1
2. — Geometría Descriptiva . . . . .	3	4
3. — Geometría Analítica . . . . .	4	1
4. — Física General . . . . .	3	4
5. — Química General . . . . .	3	—
6. — Química Analítica . . . . .	1	4
7. — Mineralogía y Geología . . . . .	3	2
8. — Dibujo . . . . .	—	2
9. — Contabilidad . . . . .	1	—
Total . . . . .	21	18

## III AÑO

Clases. Aplicaciones.  
Horas semanales.

1.—Cálculo diferencial e integral.....	3	1
2.—Mecánica racional.....	4	4
3.—Física General.....	4	4
4.—Química-Física y Electroquímica....	2	1
5.—Química Analítica.....	1	6
6.—Topografía.....	2	4
7.—Construcción General I parte.....	2	1
8.—Trabajos del Taller.....	—	3
	<hr/>	<hr/>
Total....	19	24

## IV AÑO

1.—Resistencia de Materiales I parte.....	4	4
2.—Construcción General II parte....	3	1
3.—Topografía.....	2	4
4.—Geodesia y Astronomía esférica.....	2	1
5.—Física Industrial.....	2	3
6.—Química Industrial.....	2	1
7.—Hidráulica teórica.....	3	4
8.—Máquinas I parte.....	3	3
	-	-
8 u n g h	10	rectores.

## V AÑO

1.—Resistencia de Materiales II parte....	4	} ...4
2.—Metalografía un semestre.....	2	
3.—Arquitectura industrial.....	3	2
4.—Fundaciones y túneles.....	2	2
5.—Hidráulica urbana.....	2	2
6.—Hidráulica agrícola.....	2	2
7.—Máquinas.....	3	4
8.—Electrotecnia.....	3	4
9.—Tecnología del salitre.....(Un semestre)	2	1
	<hr/>	<hr/>
Total.	{ 1.º semestre	21
	{ 2.º semestre	21

## VI AÑO

Clases. Aplicaciones.  
Horas semanales.

1.-- Puentes . . . . .	2	4
2.--Hidráulica fluvial y Marítima . . . . .	2	4
3.--Calzadas y Carreteras . . . . . 1.er semestre . . . . .	2	—
4.--Ferrocarriles . . . . .	5	4
5.--Máquinas . . . . .	3	4
6.--Electrotecnia . . . . .	3	4
7.--Legislación y Administración . . . . .	2	—
8. Economía política . . . . .	2	—
9. Confección de bases, especificaciones y presupuestos . . . . .	—	2
<hr/>		
Total	{ 1º semestre	21
	{ 2º semestre	19
		22

## Sobre caminos

## SUMARIO

**Necesidad de una nueva Ley de Caminos.**—Disposiciones legales que rigen en la actualidad y sus deficiencias — Disposiciones generales de la ley en proyecto.—Nuevos organismos nacionales creados por la ley en referencia para la distribución y fiscalización de los fondos.

Mayor amplitud que se dará a la atención de los caminos.—Fuentes de recursos de la nueva ley.—Cantidad media que podría destinarse a la atención de cada kilómetro de camino. Influencia favorable que tendrán en la conservación de los caminos los nuevos organismos que se propone crear.—Clasificación de los caminos según el régimen actual y según el proyecto de ley.—Obras complementarias del servicio de caminos incluidas en el proyecto.—Puentes carreteros.—Balseaderos y vías fluviales.—Evolución favorable que en Chile ha habido en la construcción de puentes carreteros.—El personal técnico actual y el futuro.—Policía de caminos.—Autoridades que la ejerciten en forma rápida y eficaz.—Plantaciones de árboles en los deslindes de los caminos —Reglamentación del material de transportes.—Reglamentación general del servicio, tanto en la parte técnica como en la administrativa.—Los caminos como elemento de progreso y de cultura.—Conveniencia de reducir el ancho de la calzada sin disminuir el ancho de la faja destinada a caminos.—Facilidades que daría el proyecto para regularizar y abrir nuevos caminos.

La importancia primordial que tienen los buenos caminos en el abaratamiento de la vida y en el progreso general de un país, así como el mal estado de los nuestros, son cosas que se imponen a la consideración de todos.

Ahora que se nota una reacción en nuestra política caminera y que pende

de la consideración del Congreso un proyecto que tiende a dar facilidades para el mejoramiento de nuestros caminos, es del caso acumular antecedentes, estudiar las deficiencias actuales y el modo de remediarlas.

Es lo que hacemos en el presente estudio que entregamos al público guiados por el propósito de cooperar al más pronto despacho de una ley que exige la cultura del país y las necesidades impostergables de la industria y el comercio.

La ley de 17 de Diciembre de 1842 dispone que *la administración* del servicio de caminos se haga por Juntas Provinciales, dejando *la policía* a los Gobernadores. No indica *más recursos* que los derechos de pontazgo, peaje y navegación que no existen hoy día.

La ley núm. 3213, de 27 de Enero de 1888, encargó a la Dirección de Obras Públicas la ejecución de los trabajos de camino.

Las leyes núm. 4111, de 24 de Diciembre de 1891, y núm. 4332, de 13 de Setiembre de 1892, establecen que la policía y reparación de caminos se efectúe por cuenta de las Municipalidades, y, por último, la ley núm. 8066, de 17 de Noviembre de 1904 dispone que las cantidades que perciban las Municipalidades por patentes mineras, se inviertan en los trabajos de reparación de los caminos de la Comuna.

Estas son las leyes que rigen la materia hasta la fecha, obteniéndose como resultado: que la policía de caminos no es atendida en forma conveniente por autoridad alguna; que las Municipalidades no proveen a los gastos de reparación como está dispuesto; que no invierten en conservarlas las rentas que les proporciona las patentes mineras; que los gastos del servicio de caminos se hacen por el Fisco con ayuda de los particulares y Municipios, y finalmente, lo que es más perjudicial, que no hay organización ni estabilidad en el servicio que haga eficiente la labor de la Dirección de Obras Públicas, ya que sin disponer de rentas más o menos fijas ni de orden y continuidad en los trabajos, no es posible desarrollar un plan de trabajos en forma económica y conveniente.

El proyecto informado ya por la Comisión de Obras Públicas de la Cámara contempla todos los problemas, a) el de las rentas fijas para establecer planes de trabajos en períodos más o menos largos de tiempo, b) el de la policía de caminos dando a la autoridad los medios para prevenir y corregir eficazmente las infracciones a la ley, y c) el de la organización, vigilancia y administración de los trabajos y correcta inversión de los fondos.

La nueva organización del servicio establece que los fondos erogados por los contribuyentes, las Municipalidades y el Fisco, se inviertan en los caminos o departamentos que los produzcan, para lo cual crea *Juntas Comunales*, encargadas de la distribución de los fondos entre los caminos que se desee arreglar en las Comunas; y *Juntas Departamentales*, para la distribución de los fondos que corresponden erogar al Fisco, entre los caminos de primera clase del departamento.

Aprobada la distribución por el Gobierno, se harán los trabajos por la ofici-

na técnica respectiva, en conformidad a las bases y especificaciones previamente consultadas.

Para la fiscalización de las obras y correcta inversión de los fondos, se consulta el nombramiento de Comisiones de Vecinos que, como interesados, habrán de cooperar al mejor aprovechamiento de los fondos por invertir.

El proyecto de ley sustituye la contribución voluntaria que rige hoy día y que aprovecha a muy pocos caminos, por una contribución obligatoria que permitirá atenderlos a todos en la medida de sus necesidades.

Esta disposición es una de las más importantes, porque, en la actualidad, sólo se reparan las secciones de caminos donde hay propietarios pudientes o más progresistas, quedando lo restante en pésimas condiciones de viabilidad.

El proyecto consulta una contribución obligatoria de  $\frac{1}{2}$  por mil sobre el valor de la propiedad, cuota que debe incrementar con el doble de esa suma proporcionada por mitad, por el Fisco y por las Municipalidades tomada de lo que ambos perciben por la Contribución de Haberes.

A lo anterior debe agregarse lo que producen las patentes mineras y algunos otros recursos de menor importancia. En estas condiciones, se podrá contar, para toda la República, con una cuota fija de 10 a 12 millones de pesos anuales, que corresponde a 4 veces lo que se ha invertido hasta ahora, en los mejores años.

Como el kilometraje total de los caminos públicos alcanza a 33000 kilómetros, de los que 9000 kilómetros corresponden a los de mayor importancia, 11300 kilómetros a los de segunda clase, y el resto a los de menor tránsito, se puede calcular que habría para todo el servicio una cuota no inferior a \$ 600 por kilómetro en los caminos principales, \$ 400 en los de segundo orden y \$ 300 en los inferiores. Hoy día la cuota media no llega a \$ 100 por kilómetro.

El proyecto consulta, como se ha dicho, la creación de Juntas Comunales y Departamentales encargadas de distribuir los fondos disponibles y cooperar a la acción del personal técnico que, dado el incremento que tendrán las obras, siempre será escaso para atenderlas debidamente.

Las Juntas, por su composición, interesarán más directamente a los contribuyentes, haciendo de este servicio tan importante, un verdadero organismo nacional. Desde luego, en la mayoría de las Comisiones de Vigilancia que hoy día se designan, se nota este propósito de progreso y de interés por mejorar el servicio y esto aumentará considerablemente una vez que los vecinos que pertenezcan a las Juntas, a virtud de disposiciones de una ley, se penetraran mejor de la obligación que tienen de desempeñarse con actividad y corrección.

Otro punto de importancia que hace ver la necesidad de dictar una nueva Ley, es la clasificación de los caminos.

Por la Ley del 42 se clasifican en públicos y vecinales. Por la disposición reglamentaria del decreto N.º 1066 bis de 16 de Septiembre de 1897, se clasifican en 5 categorías con relación al orden de procedencia en sus reparaciones.

La disposición reglamentaria del decreto N.º 397 de Agosto de 1911, amplía

la clasificación a 7 categorías, disponiendo que los caminos que no se encuentren dentro de ellas, no deberán repararse con los fondos nacionales.

Las anteriores disposiciones no son claras, ni fáciles de cumplir. Hoy día los erogantes voluntarios siempre tratan de imponer su voluntad respecto a la reparación de caminos que, en muchos casos, no se encuentran dentro de las categorías indicadas en la Ley y decretos a que se ha hecho referencia.

Resultan de ahí choques con la Oficina encargada de hacer cumplir las disposiciones vigentes, no siendo raro el caso de que salgan vencedores los que tienen influencias suficientes que hacen valer, en desmedro del servicio.

En realidad, todos los caminos públicos deben merecer atención, y las disposiciones actuales que tienden a eliminar a algunos, son contrarias al progreso, ya que hoy día la tendencia general es a obtener el abaratamiento del flete de los productos en forma de sacarlo con economía del mismo lugar donde se producen, lo que aumenta la importancia de los caminos secundarios.

La Ley en proyecto contempla, en buena forma, esta circunstancia.

Divide los caminos en dos categorías; entrega a las Juntas Comunales la distribución de fondos entre las dos clases y dispone que las Juntas Departamentales solo puedan invertir los fondos que les están confiados, entre los caminos de primera clase, entendiéndose por tales los más importantes, que están precisamente indicados en el proyecto de Ley, y que en un plazo determinado, deberán fijarse por un decreto Supremo. Con esto se evitarán los conflictos a que se ha hecho referencia.

Como complemento del servicio de caminos, el proyecto incluye dentro de ellos, a los puentes carreteros, servicio de balseaderos y vías fluviales.

Con esto se consigue disminuir los gastos fiscales en puentes, atender como corresponde el servicio de balseaderos y organizar de una vez el más importante de todos, el de vías fluviales, que permite el transporte a menor precio y que tan difundido está en países más adelantados que el nuestro.

Merece llamar la atención el servicio de puentes carreteros y la evolución que su ejecución ha tenido en Chile. Se empezó por puentes de sistema americano, recomendados por los ingenieros extranjeros contratados por el Gobierno del señor Balmaceda. Estas obras no dieron buen resultado en el país. Se siguió, ya, con el auspicio de ingenieros chilenos, siguiendo las lecciones del profesor señor König, con tipos de vigas longuerinas de maderas, armadas y vigas de maderas sistema Cantiliber; después los puentes de fierro, y por último con obras de concreto armado.

Esta evolución, llevada a cabo como se ha dicho, por ingenieros chilenos, ha sido muy beneficiosa para el país. Se debe este progreso, a que en esta reparación ha sido posible establecer una organización en la confección de los proyectos y en la vigilancia de las obras que ha permitido la utilización lenta y continuada de la experiencia adquirida.

El personal de la Oficina de Puentes y Caminos se ha formado con los años

de trabajo y de experiencia que ha podido adquirir. En general este personal es bueno y competente y podría formar una buena base para la futura organización de esta importante rama del servicio público.

Para el caso bastaría un pequeño aumento en el personal técnico, como el de dejar un ingeniero en cada provincia, en vez de uno para dos, como en algunos casos actuales, y aumentar en 3 o 4 el núcleo central encargado de confeccionar los grandes proyectos y estudiar las bases generales que deben adoptarse en vista de la experiencia adquirida y de los diarios adelantos que se hacen en otros países.

Es indispensable que este personal tenga la estabilidad necesaria para desarrollar su labor con tranquilidad, sin tener que preocuparse de buscar empeños que les permitan conservar un puesto que se han gana lo por su competencia y su trabajo.

Porque hay que comprender bien que un ingeniero que se ha especializado en un ramo en el cual solo tiene opción para el servicio del Estado, como es el de los puentes y caminos, queda en condiciones de inferioridad para tratar otras materias. Así mismo, al Fisco le conviene conservar el personal experimentado que tiene la tradición de las obras y el cual no se puede formar en un momento sea con jóvenes recientemente recibidos, como con ingenieros antiguos y de especialidad en otros ramos. v

*(Continuará).*