

MADRID 1.º DE MAYO DE 1867.

TOMO XV.

NÚM. 9.º

CUERPO DE INGENIEROS  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.

Hace diez años (1) dábamos á conocer en esta misma REVISTA las dificultades que presentaba el seguir la carrera de Ingeniero de Caminos; los pocos alicientes materiales que se ofrecían á los que á ella se dedicaban; lo que al Estado le costaba personal; la relacion entre este coste y el importe de las obras públicas cuyo estudio, direccion y vigilancia está confiada al Cuerpo de Ingenieros; la comparacion de este coste con el de los honorarios de los individuos de otras carreras análogas en España, y con el del Cuerpo de Ingenieros de Puentes y Calzadas de Francia; y por último, comparamos la entidad de los servicios confiados á los Ingenieros de Caminos con el número de individuos destinados á dichos servicios, haciendo las oportunas comparaciones con lo que sobre estos puntos pasa en Francia.

Recordando algunas especies de aquel trabajo, se vé que en él consignamos que, despues de la segunda enseñanza y de dos años de preparacion en el estudio de las matemáticas, del número de Aspirantes que se presentaban para ingresar en la escuela de Ingenieros de Caminos, solo son admitidos, por término medio, y segun los resultados observados hasta el año 1856, fecha en que escribíamos, el

62 por ciento.

De los que ingresan en la escuela solo pueden concluir la carrera el

42 por ciento,

sufriendo una baja de 58 por ciento desde el primer año de estudios hasta concluir el sexto: de modo que de

(1) Véanse los números 23 y 24 del tomo IV de la REVISTA, correspondiente al año 1856; 1, 2, 4, 7 y 8 del tomo V correspondiente al año 1857.

100 Aspirantes á ingreso,  
62 son admitidos,  
26 concluyen la carrera.

Entrando en la escuela á la edad mínima de 17 años, no perdiendo ningun curso, y cumplido el año de práctica, el Cuerpo de Ingenieros, una vez completa su planta, contando anualmente con cuatro bajas naturales y una por abandono voluntario de la carrera, ofrecerá tan escaso movimiento que solo se llegará á la clase de Ingeniero Jefe despues de 20 años de servicio, y á la clase de Inspectores despues de 40; á los cuales deben añadirse dos de preparacion, seis de carrera y uno de práctica.

Véase si hay alguna carrera en España mas difícil y menos recompensada; y no se arguya con que hasta aqui no han sido tan lentos los ascensos; porque esto ha sido debido al mas rápido movimiento que ha tenido la escala del Cuerpo para darle su primera organizacion, lo cual ya no podrá repetirse.

Sin hacer mencion de los sueldos que los particulares y las empresas dan á sus Ingenieros, porque bajo este punto de vista no es en manera alguna discutible la ventaja para el pais de la organizacion dada á este servicio, si se la quisiera comparar con la libre eleccion y el sistema especial con que los particulares y las empresas proceden, presentamos la cifra de lo que al Estado le habia costado el estudio de 1689 kilómetros de ferrocarril, practicado por sus Ingenieros, y lo que las empresas ó particulares habian pagado por el de 1634 kilómetros, y resultaba que el coste kilométrico de los primeros era el

33 por ciento del de los segundos.

Comparamos el importe de los sueldos é indemnizaciones de gastos de viaje del Cuerpo de Ingenieros con la suma total del presupuesto de obras públicas del Estado que habian votado las Córtes Constituyentes, y que era próximamente de 119 millones de reales, y resultaba que el coste del estudio, direccion y vigilancia de las obras en el presupuesto comprendidas representaba el

2,51 por ciento

del coste de dichas obras. Y como las provinciales estaban igualmente confiadas al Cuerpo de Ingenieros, tomando en cuenta la suma que á estas últimas se destinaba, la cifra anterior se reducía á

2,21 por ciento

del coste de las obras del Estado y provinciales. Y por último, añadiendo á las cantidades tomadas hasta aquí en consideracion el importe de las obras que anualmente se habian de ejecutar en las líneas concedidas y en curso de construccion en el año 1856, el expresado tanto por ciento quedaba disminuido hasta la cifra de

0,98 por ciento.

Estudiando la organizacion del Cuerpo de Ingenieros de Puentes y Calzadas de Francia, tomando en cuenta el número de individuos de cada clase que se hallan al servicio de la Administracion, y el importe de los presupuestos del vecino imperio en el mismo año de 1856, resultaba que lo que costaba el expresado Cuerpo de Ingenieros era:

- 5 por ciento del presupuesto de las obras del Estado.
- 3,58 por ciento del presupuesto de las obras del Estado y departamentales.
- 0,57 por ciento del presupuesto de las obras del Estado, departamentales y de caminos de hierro.
- 0,99 por ciento de los mismos presupuestos, pero contando solo con el desarrollo ordinario de la red de ferro-carriles, y no con el escepcional del año 1856.

Tambien comparamos los sueldos é indemnizaciones de gastos de las diferentes clases del Cuerpo de Ingenieros españoles con las análogas de Francia, y considerando las asignaciones medias y los gastos de viaje de unos y otros, y resultaba por individuo:

En España. . . . . 19.200 rs.  
En Francia. . . . . 22.720 rs.

Y por último, demostramos que en aquella época era relativamente mayor la entidad del servicio que pesaba sobre los Ingenieros españoles que el que correspondía á los de Francia; y que el número de facultativos que unos y otros tienen á sus órdenes era mucho menor en España que en Francia.

Hoy, despues de diez años, y antes de repe-

tir un trabajo semejante al que nos dió, entre otros resultados, los que acabamos de apuntar, vamos á presentar la opinion que de la necesidad é importancia del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos han expresado en documentos oficiales de nuestro país, Ministros y repúblicas distinguidos de varias épocas y de distintos Gobiernos.

En los últimos años del siglo pasado quiso el Gobierno organizar el servicio de las vías de comunicacion para darles el desarrollo que reclamaba el interés del país, y entre las principales medidas que adoptó, se cuenta el nombramiento del ilustre D. Agustin de Betancourt para el empleo de Inspector general de Caminos y Canales. Enterado este Ingeniero del estado de todas las obras de España, en el célebre informe que elevó al Gobierno en 28 de abril de 1803, despues de lamentar la falta de principios y conocimientos para estudiar los proyectos de las obras públicas, decia:

«De esta falta de principios para formar los presupuestos han dimanado las contratas hechas á ciegas, los pleitos que han ocasionado, y la mala construccion de las obras.

«Felizmente vemos ya venir el dia en que se cortarán de raiz los desaciertos causados por la ignorancia: y esta importantísima obra estaba reservada para V. E., quien muy en breve tendrá el gozo de ver los frutos de la proteccion con que ha favorecido el establecimiento de los estudios de la Inspeccion general de Caminos y Canales (primera escuela de Ingenieros de Caminos establecida en el Retiro).»

Despues de reseñar el orden de los estudios que en la escuela se observaba, añade Betancourt:

«Apenas se abrieron los estudios de la Inspeccion y corrió la noticia de que en ellos no se recibían sino los jóvenes que tuviesen los principios que se dan en los establecimientos científicos de esta corte, cuando se aumentó en todos ellos su número, con el fin de seguir luego con los del Retiro: y ya este es un beneficio que ha producido el nuevo establecimiento, y es de esperar que para el curso próximo tendremos un crecido número de alumnos aplicados, el que se aumentará cada vez mas, sobre todo cuando vean recompensado el mérito y la aplicacion, y que á ellos es á quien exclusivamente se confiarán las obras y empleos de la Inspeccion de Canales y Caminos; pero, por el contrario, la menor infraccion á esta promesa desanimaría á todos, y pronto destruiría lo que ha costado tanto trabajo de edificar.»

Expresa despues el informe de que se trata el cargo y los sueldos de los Ingenieros de Canales y Caminos, que, segun su grado y funciones, se dividían en Comisarios y Ayudantes primeros, segundos y terceros, con los sueldos

los individuos de las tres clases últimas de 15, 12 y 9.000 rs. (1); y añade Betancourt:

«Mientras no haya un cierto número de individuos de esta clase (la de Ingenieros) no se puede emprender la grande obra de ordenar ó reformar las Juntas de Caminos establecidas en varias ciudades del reino, las que generalmente están consumiendo los muchos caudales destinados á sus caminos, y practicando los mayores desatinos en cuanto emprenden.

»Tal es, (añadía) Excmo. Sr., el bosquejo del plan que creo deberá adoptarse para tener sugetos de inteligencia que, estimulados con la carrera honorífica que se les presenta y con el premio de su mérito, sean útiles á la nacion. De este modo habrá una escala arreglada donde poder ir colocando los individuos, segun su inteligencia, ascendiéndoles segun los progresos que hagan en el desempeño de su obligacion: las provincias tendrán donde ocurrir para proyectar y hacer ejecutar sus obras particulares, y todas las empresas de canales, puentes y caminos estarán dirigidas con acierto; y resultará la economía, no solo evitando la malversacion de los caudales, sino siendo la inversion mucho menos de lo que cuesta en el dia.»

La primitiva escuela de Caminos desapareció al verificarse la invasion francesa y estallar la guerra de la Independencia; y no se restableció hasta el periodo constitucional del año 1820 á 1823.

En esta época el Gobierno nombró una Comision para que estudiara las vias de comunicacion necesarias para el fomento y desarrollo de la riqueza pública y los medios mas propios para construirlas. Esta Comision, compuesta de D. José Agustín de Larramendi, D. Felipe Bauzá, D. Manuel Martín Rodríguez y Don Antonio Gutierrez, personas de grande ilustracion y muy inteligentes en la materia sobre la que se les pedia informe, en su extenso y luminoso trabajo demostraban la importancia de las comunicaciones interiores; hacian una minuciosa relacion del origen, progresos y estado en que se encontraban los caminos, los canales y las demás obras públicas de España, exponiendo consideraciones sobre los diversos sistemas empleados en la ejecucion, sobre las causas de su progreso y de los errores en ellas cometidos: presentaba despues el plan general y detallado de las comunicaciones interiores de la nacion, y los medios que debian emplearse para su realizacion y el ór-

(1) Las dos últimas clases equivalen á los actuales Ingenieros primeros y segundos: y despues de 64 años, cuando el dinero vale mucho menos que en 1803, disfrutaban dichos Ingenieros los mismos sueldos que señaló Betancourt.

den progresivo en que se habian de ejecutar; concluyendo este importantísimo trabajo, aun hoy digno de estudio y de seria meditacion, proponiendo la organizacion de la Direccion de las obras públicas, la reorganizacion del Cuerpo de Ingenieros y el restablecimiento de su escuela especial.

Al tratar de las causas que habian contribuido á que las obras públicas progresaran poco en España, y de las faltas que en ellas se habian cometido, decia la Comision, refiriéndose á los últimos años del siglo pasado:

«La experiencia de todos estos hechos y el verse comprometida continuamente, convenció finalmente á la misma Direccion de Correos y Caminos de la necesidad de formar un Cuerpo facultativo, compuesto de sugetos de conocida instruccion y talento, que á los conocimientos indispensables de ciencias y artes que dicen relacion á las construcciones hidráulicas, uniese los de la experiencia para examinar y reconocer cuantos proyectos viniesen de fuera, reformarlos, ó hacerlos del todo nuevos, y trazar y dirigir, segun conviniese, sin necesidad de recurrir á sugetos particulares que, sobre no tener la debida confianza de su capacidad y conocimientos, la ganancia momentánea de su trabajo hacia imposible que su celo se identificase con el progreso de las obras públicas.

»Y esto dió ocasion á la consulta que la Junta de Direccion hizo al Superintendente en 20 de febrero de 1799, proponiendo la reunion de todos los Caminos y Canales bajo una misma Direccion general, y la formacion de un cuerpo facultativo que, bajo las órdenes de la Junta, dirigiese y proyectase todas las obras relativas á estos ramos, cuya consultase aprobó por orden de 12 de julio siguiente.»

La Comision pasaba despues en su extenso y luminoso trabajo á proponer la organizacion de la direccion administrativa y facultativa de las Obras públicas; y sobre la necesidad de crear una Direccion de Caminos y Canales, decia:

«Si todas estas empresas se han de promover con el acierto y actividad que su imponderable utilidad y las necesidades de la patria reclaman, es necesario que se remuevan todos los obstáculos que hasta ahora han impedido su mayor progreso, cuyas principales causas se ha visto consistian esencialmente en la ignorancia general, en el errado concepto que han tenido aun muchos hombres, por otra parte ilustrados, que para la ejecucion de obras públicas bastaba lo que ellos llamaban prácticos; y en el abuso de encargar la principal direccion de empresas puramente facultativas, que exigen los conocimientos mas sublimes de ciencias y artes y una ilustrada experiencia, á los que carecian enteramente de estas calidades.

»Para esto, una de las cosas de mas urgencia, y en lo que no se debe demorar un momento, es en

restablecer la escuela de Ingenieros de Puentes y Canales para admitir un número competente de individuos, á fin de darles una instruccion preliminar que les ponga en estado de ejecutar las obras con la perfeccion y economía que lo hacen los Ingenieros civiles en Inglaterra, y los de Puentes y Calzadas en Francia. La necesidad de la institucion de un Cuerpo de Ingenieros de esta clase se conoció desde el Ministerio del Conde de Floridablanca, por los apuros en que se vió este Ministro con la divergencia de opiniones de los diferentes sugetos de que tenia que valerse: con esta idea envió pensionado á D. Agustin de Betancourt á Francia y á Inglaterra, á fin de reunir una coleccion de las máquinas mas perfectas relativas á las comunicaciones, para fundar luego en España dicha institucion; mas no se verificó hasta el Ministerio del Sr. D. Francisco de Saavedra.

«A fin de proceder ahora con el debido conocimiento en el fomento y organizacion de este cuerpo, parece indispensable indicar á qué se reducía en su principio, qué alteraciones se han hecho despues, y cuáles son las causas de su poco progreso. En las consideraciones sobre las causas de las faltas y atraso de las obras públicas, se ha dicho que la misma Junta de Direccion de Correos y Caminos se vió precisada á hacer una consulta, proponiendo la formacion de un cuerpo facultativo para la direccion de ellas, la cual fué aprobada con fecha de 12 de julio de 1799.»

La Comision hacia en este lugar una reseña de la organizacion que se dió en aquella época al personal facultativo, así en los trabajos de estudio y de consulta del centro directivo, como en las obras respecto á su direccion, y á las visitas extraordinarias que su inspeccion hacia necesarias: despues de lo cual añadía la Memoria de la expresada Comision:

«Las oposiciones, intrigas y calumnias que sufrieron los Inspectores desde el principio con la Junta de direccion fueron escandalosas y ridículas. No se quiere decir que algunos de los Directores que habia y que hay no sean personas que por todas circunstancias no merezcan toda la consideracion. El mal está en el sistema, en la heterogeneidad de objetos de unos y otros, en la intervencion de personas legas en las cosas facultativas, que necesitan tantos y tan sublimes conocimientos teóricos y experimentales.

«¿Qué cosa mas extravagante que, despues de sufrir los exámenes mas rigurosos en materias científicas y facultativas los discipulos de la escuela, y aprobados por sus Jefes, pasar á informe de los Directores de correos y del Contador? La autoridad fiscal de los Contadores, aplicada á la calificacion de las obras y del mérito de los Ingenieros que las ejecutan, no puede menos de parecer impropia á todo hombre de mediana ilustracion. ¿Por dónde les ha venido á los Contadores la ciencia de discernir la calidad é importancia relativa de las obras para dar

importancia á la que se les autoje, y desechar las demás, abrogándose las facultades privativas á los hombres de ciencia y experiencia?»

«Esta autoridad directiva en las personas legas y sin responsabilidad es incompatible con el orden y unidad de accion: al contrario, no sirve mas que para entorpecer y contrariar en todo á los que verdaderamente están comprometidos y son responsables de la ejecucion de las obras. Así es que en el absurdo sistema actual, si se hace alguna cosa que no sea á gusto de los Contadores, buscan todos los medios para entorpecerlo, ya negando ó dificultando los caudales, ya poniendo continuos é impertinentes reparos en lo que no entienden.»

Concluía la Comision este orden de consideraciones diciendo:

«En obras públicas no debe haber mas que Ingenieros hábiles y administradores; el gobierno, direccion y policia de las obras pertenece á los primeros; la recaudacion de los arbitrios y conservacion de los caudales á los segundos: lo demás pertenece á las autoridades políticas y judiciales locales.

«Para la mayor facilidad y expedicion de la direccion y gobierno de las obras, convendrá se divida la Península en cinco, seis ó mas grandes divisiones, que se pondrá un Ingeniero como principal encargado ó Director de todas las obras de aquel distrito, con el número de Ingenieros subalternos que la extension y circunstancias de las obras exijan, cuya division no se puede hacer ahora con el debido conocimiento hasta que se arregle y apruebe la de las provincias.»

La comision daba fin á su trabajo proponiendo las resoluciones siguientes:

«1.ª Las obras públicas de caminos, puentes, canales y puertos de mar se pondrán, bajo una Direccion general, y todas las que se han designado en esta Memoria como nacionales se ejecutarán bajo su inmediata inspeccion.

«2.ª Los proyectos de las provinciales de la misma especie se examinarán en esta Direccion para que el Gobierno proceda en su resolucion con el debido conocimiento en materias facultativas. Esta centralizacion, que parece contraria á la mayor expedicion de las obras por las dilaciones que origina, parece absolutamente necesaria hasta que la instruccion relativa á las buenas construcciones se extienda mas.

«3.ª Todo proyecto ó propuesta presentada al Gobierno por alguna compañía ó particular para ejecutar alguna empresa de esta clase por su cuenta bajo ciertas concesiones, lo examinará asimismo esta Direccion antes de su resolucion.

«4.ª Siendo la Direccion de todas estas empresas puramente facultativa, se separará esta de la de Correos, con la cual no tiene la menor analogia.

«5.ª Se nombrará el Inspector general, cuya plaza está vacante, con arreglo á lo propuesto y aprobado cuando se fundó la Inspeccion general de Caminos y Canales, como Jefe principal de esta Direc-

cion, sustituyendo al nombre de Inspector el de Director.

»6.<sup>a</sup> Se formará una Junta de Direccion compuesta del Director general, del Ingeniero encargado de la division central, cuya residencia debe ser en Madrid, del Ingeniero encargado de la oficina facultativa de la Direccion general, del Director de la escuela y de otro Ingeniero, que será el Secretario.

»7.<sup>a</sup> Se establecerá una oficina facultativa para reconocer, redactar y discutir los proyectos que deben examinarse en la Junta para su aprobacion.

»8.<sup>a</sup> A fin de formar Ingenieros de la conveniente instruccion para dirigir y ejecutar todas las obras públicas con la perfeccion y economía que en otras naciones ilustradas de Europa, se restablecerá la antigua escuela de los Ingenieros de Caminos y Canales, dando mas extension á la enseñanza, segun el plan que se pone al fin.

»9.<sup>a</sup> En consideracion á que todavía no se ha establecido ninguna escuela general de servicios públicos, donde debe recibirse hasta cierto limite la instruccion comun á todos los ramos facultativos, para despues pasar á la de aplicacion de cada uno, hasta que esto se verifique estarán los que quieran ser Ingenieros en la escuela tres años.

»10. Ninguno podrá ser Ingeniero de Caminos y Canales sin haber estudiado en esta escuela los tres años y sido examinado y aprobado; pero en consideracion á la escasez de individuos útiles, si las obras se multiplicasen antes de este tiempo, se procurará habilitar á los mas adelantados cuanto antes, para lo cual se cuidará de recibir algunos individuos que sobre los conocimientos teóricos tengan alguna experiencia y aun crédito.

»11. Luego que el número de Ingenieros se haya aumentado hasta cierto punto, se hará la organizacion que conviene á la extension que debe tener el Cuerpo, haciendo la distribucion y subdivisiones de empleos del modo mas interesante á excitar la emulation y premiar al mérito.

»12. En este estado se dividirá la Peninsula en cinco, seis ó mas divisiones, en que se encargará un Ingeniero como principal Director de todas las obras públicas comprendidas en ellas, y tendrá á sus órdenes el número de Ingenieros de grados inferiores, correspondientes á la extension y calidad de las obras.»

Seguian á estos otros artículos en que se preceptuaba lo necesario para la creacion de un cuerpo consultivo de la Direccion general, y para la organizacion administrativa y económica del ramo de las obras públicas: terminando con el programa detallado de la enseñanza para la escuela de Ingenieros de Caminos y Canales..

Este dictámen se pasó á las Córtes, y la Comision de las mismas que lo examinó, propuso su impresion para ilustracion de todos los Diputados, diciendo que habia graduado esta

Memoria científica por *uno de los trabajos mas sólidos y de la mas alta entidad y trascendencia sobre que debe fundarse el perfeccionamiento de nuestra agricultura, y la prosperidad sucesiva de nuestra industria y comercio.*

Junto con dicha Memoria, el Ministro de la Gobernacion D. Agustin Argüelles presentó á las Córtes un proyecto de ley para la construccion de Caminos, Canales y Puertos, y en su preámbulo, ó exposicion de motivos, decia al tratar de los medios que podrian adoptarse para su ejecucion:

«Pero en vano sería el intentar realizarlas con la inteligencia y economía que convienen á su utilidad si no hay manos diestras y capaces de ejecutarlas con acierto. Para esto es necesario restablecer la antigua escuela de Caminos y Canales, dando á su enseñanza toda la extension que se requiere. Es de la mayor urgencia el proceder á hacerlo, si se quieren tener cuando se necesiten sugetos capaces de dirigir las obras.»

Y en el proyecto de ley decian sus artículos 9.<sup>o</sup> y 10.<sup>o</sup>:

«Art. 9.<sup>o</sup> A fin de formar Ingenieros para dirigir y ejecutar todas las obras públicas con la perfeccion y economía conveniente, se restablecerá la antigua escuela de Caminos y Canales, dando á la enseñanza toda la extension que se requiere para este fin.

»Art. 10.<sup>o</sup> Las Córtes autorizan al Gobierno para poner en ejecucion desde este mismo año lo concerniente á este artículo.»

M.

(Se continuará.)

## NOTA

### sobre la limitacion de las pendientes en los ferro-carriles.

En otra nota con este mismo epigrafe, hemos deducido que de las pendientes hasta ahora empleadas en los ferro-carriles, conviene adoptar las mas fuertes si la cuestion se examina bajo el punto de vista de los intereses generales, y las mas suaves cuando solo se consideran los intereses de las compañías; siempre bajo el supuesto de que la topografía haga posibles unas y otras, y que entre dos puntos dados, los desarrollos sean inversamente proporcionales á las inclinaciones.

El objeto de la presente, es confirmar las deducciones de aquella nota con una comparacion entre pendientes ya conocidas por los resultados de la explotacion, y demostrar que el Gobierno, no solo debe permitir, sino imponer las pendientes fuertes, en los ferro carriles que aun deben construirse.

Como las circunstancias varian en cada linea, es evidente que cada una exigirá un exámen especial y