

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA  
EN ESPAÑA**

**V**

**EL OCHOCIENTOS**  
**Profesiones e instituciones civiles**

Elena Ausejo Martínez	José Manuel Prieto González
José Manuel Cano Pavón	Pío Javier Ramón Teijelo
Jordi Cartaña i Pinén	Fernando Sáenz Clemente
Vicent Casals Costa	Jesús Sánchez Miñana
Guillermo Lusa Monforte	Manuel Silva Suárez
Luis Mansilla Plaza	Rafael Sumozas García-Pardo
Sebastián Olivé Roig	

REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA  
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO»  
PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA

Publicación número 2.737  
de la  
Institución «Fernando el Católico»  
(Excma. Diputación de Zaragoza)  
Plaza de España, 2 · 50007 Zaragoza (España)  
Tels.: [34] 976 288878/79 · Fax [34] 976 288869  
ifc@dpz.es  
<http://ifc.dpz.es>

#### FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA SUÁREZ, Manuel  
*El Ochocientos. Profesiones e instituciones civiles* / Manuel Silva Suárez. —  
Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico»,  
Prensas Universitarias, 2007.

736 p.; il.; 24 cm. — (Técnica e Ingeniería en España; V)  
ISBN: 978-84-7820-921-7

1. Profesiones-España-s. XIX. I. Institución «Fernando el Católico», ed.

© Los autores, 2007.

© De la presente edición, Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico»,  
Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007.

Cubierta: A la izquierda, uniforme del Cuerpo de Ingenieros de Montes (1857). A la derecha, uniforme del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (1876), posteriormente extendido a los cuerpos de Agrónomos, Montes y Minas; ya en el siglo xx, aun sin ser cuerpo de la Administración, también se extendió a los ingenieros Industriales (1910). El fajín ha de ser morado, pero los ingenieros de Montes lo usaron verde hasta 1910. (Dibujos de M.<sup>a</sup> Amparo Martín Moliner, en M. SILVA SUÁREZ: *Uniformes y emblemas de la ingeniería civil española, 1835-1975*, Institución «Fernando el Católico», Zaragoza, 1999).

Contracubierta: «Zaragoza, nuevo Puente del Pilar, sobre el Ebro, inaugurado el 18 del corriente. (De fotografía de F. Coyne)», *La Ilustración Española y Americana*, 30 de octubre de 1895, p. 252. Conocido popularmente como el *punte de hierro*, fue construido por la Maquinista Terrestre y Marítima (Barcelona), dirigida por José María Cornet y Mas.

ISBN: 978-84-7820-814-2 (obra completa)

ISBN: 978-84-7820-921-7 (volumen V)

Depósito Legal: Z-3886-07

Corrección ortotipográfica: Ana Bescós y Marisancho Menjón

Digitalización: María Regina Ramón, Renato Vázquez y FOTOPRO, S.A.

Maquetación: Littera

Impresión: ARPI Relieve, Zaragoza

IMPRESO EN ESPAÑA - UNIÓN EUROPEA

# Ingeniería de caminos y canales, también de puertos y faros

Fernando Sáenz Ridruejo

Ministerio de Medio Ambiente y Universidad Politécnica de Madrid

La ingeniería de obras públicas, o ingeniería civil, si se prefiere usar la terminología anglosajona, tuvo su pleno desarrollo institucional en el Ochocientos. Es lógico que fuera así, pues la carencia de buenas comunicaciones había sido, junto con el atraso de la enseñanza, una de las mayores dificultades con que los ilustrados dieciochescos tropezaron para el progreso de la industria y el comercio. Por ejemplo, Jovellanos vio enseguida que, para el aprovechamiento de los carbones asturianos, había que avanzar simultáneamente en estas dos direcciones: la creación de un instituto donde se impartieran enseñanzas de tipo técnico y la apertura de los caminos por los que conducir los carbones. Por eso, el informe de Betancourt y López de Peñalver sobre el desarrollo del comercio interior de la Península fue, en la práctica, un plan para la construcción de caminos y canales.

Como consecuencia de esta preocupación surgieron, en los años que marcan el cambio de siglo, la estructura administrativa adecuada para la construcción de caminos y canales, el cuerpo facultativo encargado de dirigirlos y la escuela en que esos facultativos se formaron. Y como consecuencia de esa prioridad en el tiempo, y de esa prioridad en el rango de las urgencias sociales del momento, ese cuerpo y esa escuela fueron, a lo largo de todo el siglo XIX, los que más hombres y más nombres aportaron a la ciencia, a la política y a otros aspectos de la vida pública española.

En lo que sigue, nos ocuparemos sucesivamente de los órganos administrativos, de las escuelas técnicas y de los profesionales que durante el XIX se encargaron de las obras públicas españolas, dejando para una ocasión posterior la descripción de esas obras concretas, aun a sabiendas de que estas fueron lo sustantivo de su labor, lo que vino a justificar y dar sentido al entramado burocrático y a la organización docente. Arrancaremos ya de los primeros años del siglo, con las instituciones en marcha —aunque fuera una marcha aún titubeante— y solo haremos una breve referencia a los antecedentes, al lento y penoso proceso de concienciación que llevó a su creación, pues el movimiento científico y técnico de la Ilustración ha sido suficientemente tratado en los tomos dedicados a ese periodo.

## I

## BREVE RECAPITULACIÓN DE ANTECEDENTES

La institucionalización de la ingeniería española de obras públicas culmina en los últimos años del siglo XVIII y primeros del XIX, después de un largo proceso que empezó tímidamente en tiempos de Fernando VI, con el programa de las seis carreteras radiales de don Bernardo Ward, y fue impulsado más tarde por los ministros de Carlos III que las tuvieron a su cargo, Esquilache (1761-1766), Múzquiz (1766-1778) y el conde de Floridablanca (1778-1792). Este último, en su calidad de superintendente de Correos y Caminos, elaboró instrucciones para dotar de una mínima estructura de personal las obras y los servicios centrales y creó en 1786 una Junta de Gobierno de la que formaban parte dos directores generales de Correos y otros tantos de Caminos<sup>1</sup>.

Al mismo tiempo, también desde el reinado de Fernando VI se había emprendido la construcción de varios canales, normalmente mediante concesión a empresas o a meros intermediarios extranjeros, que, con la cédula de concesión en la mano, empezaban a buscar capitales por Europa. La escasez de medios económicos y la carencia de conocimientos técnicos, junto con las dificultades intrínsecas de la orografía y la hidrología españolas, determinaron que, en unos casos, los progresos fueran lentos y que, en otros, se cosecharan los más estrepitosos fracasos.

Un buen programa para la tecnificación del ramo de caminos y canales se encerraba en el informe que Agustín de Betancourt y Juan López de Peñalver, becarios en París, suscribieron en 1791, poco antes de abandonar la capital francesa. Consistía básicamente en separar del ramo de correos los caminos y canales, en la creación de un cuerpo facultativo que entendiese de estos y en la apertura de una escuela en que se formasen esos facultativos<sup>2</sup>.

Conocedores de los dos modelos con que en aquellos momentos se orientaba la ingeniería civil europea, el inglés, basado en la libre asociación de profesionales, y el francés, con unas instituciones rígidamente estatales, los autores se decantaron por el segundo, el único posible en un país pobre, que aún no había hecho su revolución industrial y en el que prácticamente no existía lo que hoy conocemos como «sociedad civil». La exoneración de Floridablanca no permitió poner en marcha las medidas propugnadas en el informe, y la tecnificación de las obras públicas tuvo que esperar durante cerca de una década.

Un hito importante fue la creación, por Real Orden de 12 de junio de 1799, de la Inspección General de Caminos y Canales. Con ella, se separaron los ramos de co-

---

<sup>1</sup> J. M. MENÉNDEZ MARTÍNEZ: *La construcción y financiación de la red de caminos de España en la 2.ª mitad del siglo XVIII*, tesis doctoral presentada en la Universidad Politécnica de Madrid, octubre de 1986.

<sup>2</sup> El informe ha sido editado en varias ocasiones; puede verse en J. LÓPEZ DE PEÑALVER, 1992, texto n.º 1, pp. 5-32.

reos y de caminos y se estableció un cuerpo facultativo dedicado a la redacción de los proyectos y la dirección de las obras estatales. Al frente de la Inspección se nombró al que en ese momento ostentaba el cargo de subdelegado de caminos en Cataluña, José Naudín y Guzmán, conde de Guzmán. Naudín había sido la persona que, en 1798, en informe dirigido al secretario de Estado Francisco Saavedra, había propuesto la creación del nuevo organismo<sup>3</sup>. El conde de Guzmán cesó a finales de 1801 y fue sustituido por Agustín de Betancourt.

El segundo hecho significativo fue la creación, en 1802, a propuesta de Betancourt, de los Estudios de la Inspección de Caminos y Canales, que enseguida se denominaría *Escuela de Caminos y Canales*. Hecho determinante de esta decisión política, adoptada por el ministro Pedro de Cevallos, fue la rotura, en abril de ese mismo año, de la presa de Puentes, proyectada por el arquitecto Martínez de la Vega. Dio ocasión a Betancourt para insistir en la necesidad de potenciar los conocimientos de hidráulica de sus facultativos. Tanto se incidió en este punto que, durante un tiempo, a la nueva escuela se la llamó también *Estudios de Hidráulica del Buen Retiro*, en alusión al Real Sitio donde se instaló<sup>4</sup>.

Finalmente, hay que señalar la Real Orden de 26 de julio de 1803, por la que el cuerpo de facultativos de la Inspección pasó a denominarse *de Ingenieros de Caminos y Canales*. Este texto contenía en unos pocos renglones las líneas maestras por las que estos profesionales se habrían de regir. Tras definir las distintas categorías de las que el cuerpo habría de componerse, afirma: «Todos estos individuos, en sus respectivas clases, se denominarán ingenieros de Caminos y Canales, iniciándose con este nombre una carrera de honor y de personas facultativas que dedican sus tareas al servicio del Rey y del público en un ramo tan importante a la prosperidad del Estado».

Por una parte, se resaltaba la exigencia de cualidades morales y conocimientos técnicos, y por otra, se hacía hincapié en la idea de servicio público, que en el futuro habría de caracterizar la actuación de estos ingenieros. Quedaba también constancia de la importancia que el Gobierno otorgaba a las tareas que les estaban encomendadas<sup>5</sup>.

## II

### EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DE LAS OBRAS PÚBLICAS EN ESPAÑA A LO LARGO DEL SIGLO XIX

La estructura administrativa de las obras públicas en España se fue desarrollando de forma lenta a lo largo del siglo XIX. En síntesis, podemos distinguir tres periodos

<sup>3</sup> La Real Orden de 12 de junio de 1799 está publicada en *Revista de Obras Públicas*, número extra de 12 de junio de 1899, con reediciones en 1964 y 1999.

<sup>4</sup> A. RUMEU DE ARMAS, 1980. También, F. SÁENZ RIDRUEJO, 1990.

<sup>5</sup> Esta Real Orden ha sido reproducida parcialmente en numerosas ocasiones, pero no ha sido posible localizar el texto original completo.

principales, de 1799 a 1833, de 1834 a 1868 y desde esta fecha a 1900. A su vez, cada uno de estos puede subdividirse en varias etapas, condicionadas por las vicisitudes políticas del país.

### *II.1. Hasta la muerte de Fernando VII*

En un primer momento, las obras públicas, integradas en la Superintendencia de Correos y Caminos, dependieron de la Secretaría de Estado. La Inspección General de Caminos y Canales tenía una exigua plantilla de facultativos, que, según la Real Orden de 12 de junio de 1799, no eran más que 16: 1 inspector general, 3 comisarios de caminos, 8 ayudantes de caminos y 4 facultativos de los caminos de los «sitios Reales e Imperiales». Por debajo de estos técnicos había, como personal auxiliar, un celador para cada 10 leguas de camino y un peón caminero para cada legua.

Por diversos motivos, como la crisis económica que a partir de 1805 bloqueó los fondos destinados a la construcción de caminos y los desencuentros de Agustín de Betancourt con el propio Godoy y con los grupos de personas cuyos intereses estaban vinculados a la organización anterior, la Inspección no se desarrolló. Los celadores constituían un grupo de funcionarios de escasa preparación, y la intención de Betancourt fue la de ir suprimiéndolos a medida que dispusiera de técnicos cualificados; pero este propósito, que afectaba a gran número de personas, chocó con la resistencia de quienes les habían apadrinado y protegido. Cuando, en mayo de 1807, el inspector abandonó España, las reformas estaban estancadas.

La guerra de la Independencia representó un paréntesis en la actividad constructiva, aunque, por parte del Gobierno afrancesado, hubo intentos de organizar las obras públicas con amplitud, dándoles una estructura similar a la que tenían en Francia. De 1810 data la propuesta de José María de Lanz de creación de un Cuerpo de Ingenieros Civiles, adscrito al Ministerio del Interior, que habría de tener la siguiente plantilla técnica: 1 director general, 15 ingenieros de división, 20 ingenieros de sección, 25 ingenieros de primera clase, 30 ingenieros de segunda clase, 10 alumnos en comisión, 20 alumnos en la Escuela.

Naturalmente, este plan no llegó a desarrollarse. Ni el Gobierno de José I tuvo un dominio efectivo sobre la mayor parte del territorio, ni dispuso de los fondos ni de los facultativos necesarios para cubrir esta plantilla. Solo en Madrid se hicieron algunos nombramientos de ingenieros cuyo grado de adhesión a aquel Gobierno fue variable y que pasaron la guerra en actividades nominales con muy poco fruto.

Al final de la contienda, tras el regreso de Fernando VII, se volvió a una situación similar a la reinante antes de la creación de la Inspección. Esta quedó descabezada y volvieron a fundirse las direcciones generales de Correos y de Caminos. Los facultativos de la Inspección fueron sometidos a un proceso de depuración, a consecuencia del cual no pocos de ellos quedaron impurificados y fueron separados del servicio. Algunos, como el propio Lanz, se exiliaron.

Las obras quedaron encomendadas a las llamadas «protectorías» y a estamentos no técnicos, supeditados en cada zona a la influencia de las fuerzas vivas locales. Los

comisarios de Caminos fueron destinados a labores subalternas o a realizar comisiones e informes encargados, de forma discrecional, por los distintos miembros del Gobierno.

El Trienio Constitucional (1820-1823) representó un intento de retomar la organización de las obras públicas según el programa propuesto por Betancourt. Las Cortes encomendaron el estudio de la situación y la redacción de las propuestas de actuación a una Comisión compuesta por un distinguido marino, Felipe Bauzá, dos antiguos comisarios de Caminos y Canales, José Agustín de Larramendi y Manuel Martín Rodríguez, y un ingeniero más joven, que habría de destacar en los años siguientes, Antonio Gutiérrez. Esta Comisión redactó un documento que habría de tener una influencia decisiva: la «Memoria sobre las comunicaciones generales de la península», presentada a las Cortes el 16 de octubre de 1820 y publicada por orden de estas, junto con la «Propuesta de Ley sobre Caminos y Canales del Reino», con un preámbulo del secretario de Estado Agustín de Argüelles.

Tras analizar la situación en que se encontraban los caminos generales y los canales en construcción desde la época de Carlos III, la Comisión propugnaba una serie de medidas, que básicamente consistían en la separación del ramo de caminos del de correos, el nombramiento de un inspector general de Caminos, la formación de una Junta de Dirección de Caminos, el establecimiento de una oficina facultativa para estudio de los proyectos y la reapertura de la Escuela de Caminos y Canales, que permanecía cerrada desde 1808.

Todas estas medidas se llevaron a la práctica, las obras públicas pasaron a depender del nuevo Ministerio de la Gobernación, y la Superintendencia fue reemplazada por una Dirección General de Correos, Postas, Caminos y sus agregados. Por decreto de las Cortes de 8 de noviembre de 1820 se reabrió la Escuela de Caminos y Canales. Por Real Orden de 29 de junio de 1821 se separaron los servicios de correos y caminos, quedando Larramendi al frente de estos últimos. Pero la brusca interrupción del régimen constitucional, en mayo de 1823, impidió el pleno desarrollo de estos organismos. Durante la denominada década ominosa (1823-1833) se volvió a la situación anterior a 1820, con una represión más fuerte, toda vez que los facultativos del ramo se habían decantado abiertamente a favor del Gobierno constitucional, escoltándolo, incluso, en su retirada a la isla de León.

Todos los técnicos de la Inspección fueron impurificados y solo algunos obtuvieron la purificación años más tarde, en «segunda instancia». Aunque la escasez de obras no hacía necesaria la presencia de demasiados ingenieros, para cubrir esas vacantes se incorporaron al Cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales, de forma discrecional, algunos individuos de diversas procedencias, que a falta de conocimientos técnicos exhibían una probada lealtad al régimen imperante.

Con la llegada al ministerio de Manuel González Salmón, y especialmente a partir de 1828, se experimentó una mejoría de la situación. Una cierta bonanza económica facilitaba la ejecución de obras públicas y exigía una reorganización del servicio.

José Agustín de Larramendi, que, tras cumplir con éxito varias comisiones difíciles, había ganado la confianza del ministro, en febrero de 1829 sometió a su consideración una «Memoria sobre la importancia de caminos y canales», en la que venía a reiterar los argumentos de la memoria de 1820<sup>6</sup>. Poco después fue nombrado director facultativo, con igual rango que los dos directores generales de carácter político, y desde ese puesto empezó a preparar los cambios necesarios para la nueva época que ya se vislumbraba. En noviembre de 1832 se creó el Ministerio de Fomento General del Reino, en el que quedó englobada la Dirección General, aunque sus restantes competencias, que incluían las de gobernación, eran distintas y más amplias que las del Ministerio de Fomento actual.

## ***II.2. Desde 1833 hasta 1868***

Los hitos que jalonan la organización de las obras públicas estatales y la estructuración del Cuerpo de Ingenieros de Caminos a partir de la muerte de Fernando VII son los que a continuación se expresan.

El 21 de octubre de 1833 fue nombrado ministro de Fomento Javier de Burgos, quien a los dos días separó las direcciones generales de Correos y Caminos, quedando José Agustín de Larramendi al frente de esta última.

El 22 de enero de 1834 se aprobó la propuesta de Larramendi para reabrir la Escuela de Caminos y Canales. El centro reanudó las clases en noviembre de ese año. La enseñanza se organizaba en cinco años, de forma que la primera promoción de esta tercera época acabaría la carrera en 1839.

En mayo de 1834 se creó el Ministerio del Interior, del cual pasó a depender la Dirección General de Caminos. Al año siguiente, el Ministerio pasaría a llamarse *de la Gobernación del Reino* o *de la Península*, incorporando los puertos a su jurisdicción, y los ingenieros de caminos y canales añadieron también los puertos a sus competencias y a su titulación.

En 1836, mediante una orden de Martín de los Heros, de 14 de abril, se organizó la denominada «Dirección General de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos», que realmente era el reglamento del cuerpo. Se trata de una norma muy casuística, que consta de 209 artículos y en la que se puede adivinar el espíritu ordenancista y meticoloso de Larramendi. Se creó, además, la Junta Consultiva de Caminos, Canales y de Puertos.

La plantilla teórica del Cuerpo de Ingenieros de Caminos quedó establecida del modo siguiente: 1 director general, 2 inspectores generales, 5 subinspectores, 8 ingenieros primeros, 12 ingenieros segundos, 30 ayudantes primeros, 40 ayudantes segundos, 10 aspirantes primeros y 15 aspirantes segundos. La plantilla real, en mayo de 1839, no era sino de 36 ingenieros<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Reproducida en C. DOMÍNGUEZ LÓPEZ y F. SÁENZ RIDRUEJO, 1999, pp. 179-192.

<sup>7</sup> A. RUMEU DE ARMAS, 1980, apéndice II, pp. 520-524.



La administración de las obras públicas quedaba estructurada en subinspecciones, distritos y provincias, si bien en un primer momento, al no haber ingenieros suficientes para dotarlas, no se abrieron oficinas en todas las provincias. Esta estructura se detalla en el cuadro siguiente.

Subinspección	Distrito	Provincias
1. <sup>a</sup>	Sevilla	Cádiz, Córdoba, Sevilla, Huelva
	Granada	Almería, Granada, Jaén, Málaga
2. <sup>a</sup>	Barcelona	Barcelona, Gerona, Lérida, Tarragona, Baleares
	Valencia	Albacete, Castellón, Cuenca, Murcia, Valencia
3. <sup>a</sup>	Zaragoza	Huesca, Teruel, Zaragoza
	Burgos	Álava, Burgos, Logroño, Navarra, Guipúzcoa, Santander, Soria, Vizcaya
4. <sup>a</sup>	Valladolid	León, Oviedo, Palencia, Salamanca, Segovia, Valladolid, Zamora
	La Coruña	La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra
5. <sup>a</sup>	Madrid	Ávila, Badajoz, Cáceres, Ciudad Real, Guadalajara, Madrid, Toledo, Canarias

**Cuadro 2.1. Estructuración de la administración de las obras públicas en subinspecciones.**

La provincia de Alicante, que no aparece mencionada en el texto, dependió de hecho del distrito de Valencia. (Fuente: Reglamento de la Dirección General de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, título II, artículo 37).

Durante los años siguientes, hasta 1847, se experimentaron los siguientes cambios: la Dirección General de Caminos pasó a denominarse *de Obras Públicas*; en 1844, los subinspectores pasaron a denominarse *inspectores de distrito*; los ingenieros primeros y segundos pasaron a ser *jefes de primera y de segunda*, respectivamente; desapareció la denominación de *ayudante primero y segundo*, y los ingenieros de los escalones más bajos pasaron a ser *ingenieros primeros y segundos*; la plantilla se amplió hasta 115 ingenieros; finalmente, en 1847 se creó el Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas, en el que quedó integrada la Dirección General de este ramo.

En 1851, bajo el mandato presidencial de Bravo Murillo, el Ministerio tomó la denominación de *Ministerio de Fomento*. En los años siguientes, hasta la revolución de 1854, se incrementó la actividad en materia de obras públicas. El Plan General de Alumbrado Marítimo de 1847 supuso la construcción de gran número de faros, la Dirección General se encargó de la construcción de la infraestructura del sistema de telegrafía óptica y se incrementaron los estudios, proyectos y concesiones en materia ferroviaria. El Gobierno salido de la revolución atajó la corrupción, puso orden en las concesiones ferroviarias y, con la desamortización de Madoz, sentó las bases



**2.1. Profesores de la Escuela de Caminos (I):** (1) Juan Subercase Krets (1783-1853), director de la Escuela en 1837-1848 y 1855-1856 (óleo en la Escuela de Caminos). (2) Eduardo Saavedra Moragas (1829-1912), profesor de Mecánica aplicada y otras asignaturas en varios periodos, entre 1854 y 1870 (óleo en el Ministerio de Medio Ambiente, procedente del Consejo de Obras Públicas). (3) Lucio del Valle Arana (1815-1874), director de la Escuela entre 1865 y 1874 (óleo en la Escuela de Caminos). (4) Calixto Santa Cruz Ojanguren (1812-1865), director de la Escuela entre 1856 y 1865 (óleo en la Escuela de Caminos, atribuido a Federico Madrazo).

económicas para un mayor impulso de las obras de fomento. En 1857 existía ya una Jefatura de Obras Públicas por provincia y en 1859 se amplió nuevamente la plantilla hasta los 300 ingenieros y 25 aspirantes, si bien el número real de ingenieros en activo aún era, en 1863, de 166.

En 1842 se había formado una Comisión de Faros, en la que, bajo la dirección del director de la Escuela de Caminos Juan Subercase, venían trabajando los ingenieros de esta especialidad, junto con oficiales de marina. Esta Comisión finalizó en 1847 un Plan General de Alumbrado Marítimo de las Costas y Puertos de España, que fue aprobado por Real Decreto el 13 de septiembre de ese año. La construcción de los 105 faros previstos en el Plan y de los que se fueron añadiendo posteriormente quedó encomendada a los distritos de obras públicas de las regiones costeras. Durante los años siguientes y especialmente a partir de 1851, en que Subercase pasó a ocupar el puesto de director general, se desplegó tal actividad en la construcción de estas infraestructuras que Jesús Ángel Sánchez ha denominado «el lustro de los faros» a los años comprendidos entre 1850 y 1855<sup>8</sup>. Como consecuencia de esta dedicación, la titulación de los ingenieros de caminos adquirió un cuarto elemento: durante cierto tiempo pasaron a ser «de Caminos, Canales, Puertos y Faros». Un título tan largo cayó pronto en desuso, sin que nos conste cuándo se estableció oficialmente ni si oficialmente se decretó su eliminación.

Los últimos años cincuenta y la primera mitad de los sesenta representaron, a decir de Pedro Antonio de Alarcón, «la edad de oro de las Obras Públicas», especialmente durante el «gobierno largo» de O'Donnell, en que coincidieron una época de bonanza económica y un periodo de estabilidad política. En 1863 Alonso Martínez aprobó un nuevo reglamento que, entre otras cosas, mantenía la obligación de velar por los restos arqueológicos, que ya se estableciera en 1836.

La creación del Ministerio de Ultramar en ese mismo año de 1863 propició el que los técnicos civiles acudieran a cubrir plazas, en Cuba, Filipinas y Puerto Rico, que anteriormente habían estado reservadas a los ingenieros militares.

La organización administrativa se completó, en 1865, con la creación de 9 divisiones de ferrocarriles, encargadas de inspeccionar la construcción y la explotación de las líneas férreas. Ese mismo año se crearon las divisiones hidráulicas, cuya primera misión fue el reconocimiento de los ríos, para centrar los estudios y las concesiones dentro del ámbito de las cuencas hidrográficas. La creciente actividad del Ministerio de Fomento en esta materia obligó a la creación del Negociado de Aguas, para centralizar unas concesiones que anteriormente habían dependido de los gobiernos civiles. En esta misma línea está la aprobación, en 1866, de una Ley de Aguas que se había venido gestando concienzudamente por la Comisión creada al efecto en 1859. Abarcaba tanto las aguas terrestres, superficiales y subterráneas como las marítimas<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup>J. Á. SÁNCHEZ GARCÍA, 2004, pp. 80-84.

<sup>9</sup>Véase la génesis, el desarrollo y el texto de la Ley en S. MARTÍN RETORTILLO, 1963.

### *II.3. El último tercio del siglo*

Englobamos en este apartado dos etapas distintas, la del Sexenio Revolucionario y la correspondiente a la Restauración, hasta fin del siglo o, si se prefiere, hasta 1898, año que, con las pérdida de las colonias, marca el final de una época.

La revolución de septiembre no representó ningún cambio en la estructura administrativa de la Dirección General de Obras Públicas, pero tuvo importantes consecuencias en la legislación, planificación y funcionamiento. El 14 de noviembre de 1868 se promulgaron por decreto las bases para la descentralización de las obras públicas. De acuerdo con estas orientaciones, el Estado abandonó hasta 2.000 kilómetros de carreteras cuya conservación, según su rango, se concedió a las diputaciones provinciales, a los ayuntamientos o incluso a particulares interesados<sup>10</sup>. La falta de fondos, de medios y de personal en estos organismos determinó el rápido deterioro de la red viaria. Por otra parte, en materia de ferrocarriles y de canales de riego se hicieron generosas concesiones a promotores poco solventes, meros especuladores en algunos casos, lo que al final repercutiría en prolijos expedientes de caducidad. Otro tanto ocurrió con las concesiones de terrenos pantanosos para su desecación y aprovechamiento. El 20 de febrero de 1870 se promulgó una ley de concesiones de canales, por la que se concedían auxilios a perpetuidad a quienes se propusieran construirlos, sin necesidad de presentar proyecto firmado por ningún facultativo. De la recién aprobada Ley de Aguas se derogaron 18 artículos. Las aguas subterráneas, separadas de las superficiales, pasaron a depender del ramo de minas.

Esta política liberal solo produjo algún efecto positivo en los casos en que los organismos receptores de las concesiones estaban en condiciones de asumirlos. Así ocurrió con el Canal Imperial de Aragón, cuya autonomía se otorgó por decreto en 1873. En materia portuaria hay que señalar la creación, a partir de 1869, de las juntas de obras de puertos. Al amparo de la disposición que las autorizaba, se fueron formando en los años siguientes las juntas de Almería, Palma de Mallorca, Barcelona, La Coruña, Huelva, Málaga, Cartagena, Gijón, Vigo, Santander, Sevilla, Tarragona, Valencia, Bilbao y la ría de Guernica. Su efecto fue muy beneficioso, según Alzola, quien en 1899 afirmaba: «Basta recordar el estado de los fondeaderos españoles treinta años ha para convencerse del extraordinario progreso alcanzado en este ramo de las Obras Públicas»<sup>11</sup>.

La Restauración tampoco cambió la estructura orgánica de la Dirección General de Obras Públicas, que siguió subdividida en los cuatro negociados clásicos de Caminos, Ferrocarriles, Aguas y Puertos, pero, en materia legislativa, supuso un retorno a la situación precedente. Los veinticinco últimos años del siglo estuvieron bajo el signo de los partidos turnantes, con diferencias políticas escasas. En materia de obras públi-

---

<sup>10</sup> Algunas de estas disposiciones pueden verse en *Colección legislativa de España*, t. 103 (cit. por P. GARCÍA ORTEGA, 1990, pp. 423-426).

<sup>11</sup> P. ALZOLA, 1994, p. 446.



**2.2. (1) Uniforme de gala de los ingenieros de Caminos, modelo de 1865. (2) Escudo de los Cuerpos de Obras Públicas. (3) Mariano Royo Urieta (1825-1900), director del Canal Imperial de Aragón, retrato al óleo por Pradilla, en Museo de Bellas Artes de Zaragoza.**

cas, cabría distinguir entre los planteamientos de los turnos canovistas, más rígidos, y los de Sagasta, más flexibles y con mayores componentes demagógicos.

En el primer turno conservador, hasta 1881, se llevó a cabo una importante labor legislativa y se empezó promulgando, el 29 de diciembre de 1876, una extensa Ley General de Obras Públicas, una nueva Ley de Aguas, de 1879, y la Ley de Puertos de 1880, así como varias leyes ferroviarias. La Ley General de Obras Públicas, dividida en once capítulos, comprendía «los caminos, así ordinarios como de hierro, los puertos, los faros, los grandes canales de riego, los de navegación y los trabajos relativos al régimen, aprovechamiento y policía de las aguas, encauzamiento de los ríos, desecación de lagunas y pantanos y saneamiento de terrenos». En ella, aunque se conservaba la facultad reconocida a las provincias y municipios para construir y conservar dichas obras, se reservaba al Estado la formación y aprobación de los planes generales.

El 23 de noviembre de 1877 se dictó una Ley de Ferrocarriles que distinguía entre los de servicio general y los particulares y señalaba las líneas comprendidas dentro

del plan. Daba las reglas para la concesión de los ferrocarriles de servicio general y mantenía el sistema de subvenciones vigente desde 1855. El 13 de junio de 1879 se dictó una nueva Ley de Aguas, que retomaba el espíritu de la de 1866, pero separaba las aguas terrestres de las marítimas, que quedarían comprendidas en la Ley de Puertos. Esta se promulgó el 7 de mayo de 1880. Distinguía los puertos de interés local y los de interés general y clasificaba estos en dos categorías: de primero y segundo orden.

<b>Primer orden</b>	<b>Segundo orden</b>
Alicante	Almería
Barcelona	Avilés
Bilbao	Ceuta
Cádiz	La Coruña
Ferrol	Gijón
Málaga	Huelva
Palma de Mallorca	Pasajes
Santander	San Sebastián
Sevilla	Santa Cruz de Tenerife
Tarragona	
Valencia	
Vigo	

**Cuadro 2.2. Clasificación de los puertos españoles de interés general, según la Ley de Puertos de 1880.**

De los años siguientes datan las llamadas «carreteras parlamentarias», cuya programación no procedía de los servicios técnicos, sino de decisiones del Congreso de los Diputados, a instancias de algún diputado de la mayoría de turno, deseoso de satisfacer a su clientela electoral. Por ejemplo, bajo el primer gabinete sagastino, entre enero y agosto de 1883, siendo ministro de Fomento Germán Gamazo, se aprobaron varios reales decretos y 113 leyes, en cada una de los cuales se incorporaban al Plan General de Carreteras una o varias carreteras, generalmente de tercer orden.

La «política hidráulica», es decir, la asunción de las obras de riego por parte del Estado, nació a causa del fracaso experimentado por las empresas concesionarias. Por una parte, los intereses intercalares, en los largos plazos que mediaban entre el inicio de las inversiones y la puesta en riego, determinó la ruina de algunas de esas empresas, incluso en los casos, como el del canal de Urgel, en que las obras habían sido un éxito desde el punto de vista técnico. Por otra, el régimen irregular de la hidrología peninsular determinaba la carencia de caudales suficientes, durante los estiajes, en unos ríos carentes de regulación. A partir de 1880, por iniciativa de la Cámara Agrícola del Alto Aragón, promovida por Joaquín Costa, empezó una campaña cada vez más fuerte, que determinó que, en 1896, se aprobase la construcción del canal de Aragón



**2.3. Profesores de la Escuela de Caminos (II):** (1) Gabriel Rodríguez Benedito (1829-1901), profesor de Economía Política y Derecho Administrativo en varios periodos a partir de 1853 (retrato al óleo en el Ateneo de Madrid). (2) Pedro Pérez de la Sala (1827-1908), profesor de Mecánica racional desde 1859 y de Puertos y Obras Marítimas desde 1863; director de la Escuela en dos periodos distintos, 1884-1895 y 1902-1908 (óleo en la Escuela de Caminos, por Maximino Peña). (3) Rogelio de Inchaurreandieta Páez (1836-1915), profesor de Geología en 1862-1871 y 1879-1881, director de la Escuela en 1898-1900 (óleo en el Ministerio de Medio Ambiente, procedente del Consejo de Obras Públicas, por Marceliano Santa María). (4) Mariano Carderera Ponzán (1846-1916), profesor de Arquitectura a partir de 1871 y director de la Escuela en 1911-1913. Autor del proyecto del edificio de la Escuela en el Cerrillo de San Blas (óleo en la Escuela de Caminos, por Maximino Peña).

y Cataluña por el Estado. El desarrollo de esta política, con el Plan de Pantanos y Canales de 1902, pertenece ya a la siguiente centuria.

### III

#### LA FORMACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA DE LOS INGENIEROS DE CAMINOS

##### *III.1. Formación de los primeros ingenieros de caminos, hasta 1836*

En el epígrafe v exponemos la diversa procedencia de los técnicos que formaron parte del Cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales hasta que, en 1836, se decretó que el ingreso en el mismo quedaría reservado a los alumnos de la Escuela Especial restablecida al efecto en 1834. Se conoce bien la formación que recibieron los que habían estudiado en la primera Escuela, entre 1802 y 1808, y en la segunda, de 1821 a 1823. Para la formación básica de los restantes hay que remitirse a la enseñanza que se impartía en sus centros de enseñanza —el Real Seminario de Nobles de Vergara, los Reales Estudios de San Isidro, la Real Academia de Nobles Artes de San Fernando, la Escuela de Guardiamarinas de San Fernando, de Cádiz—, o en sus cuerpos de origen, ya fueran marinos, ingenieros militares o ingenieros cosmógrafos.

La formación de varios de ellos, carentes de titulación académica previa —celadores y empleados procedentes de los escalones inferiores de la Superintendencia de Caminos— era la que habían adquirido con la práctica. No faltaban, por último, los que antes de entrar al servicio de la Inspección se habían formado con sus padres, como Manuel Echanove, hijo de un conocido constructor de caminos en el País Vasco, o Julián Rodríguez Noguera, hijo del ingeniero de caminos Rodríguez Medina. El propio Larramendi, arquitecto e ingeniero cosmógrafo, traía ya, al entrar en la Academia, una experiencia adquirida con su padre, el constructor guipuzcoano Juan José de Larramendi. Esta había sido la forma tradicional de transmisión de los saberes en la España del Antiguo Régimen, en que los conocimientos técnicos se transmitían a los aprendices, en el taller, o a los hijos, en el seno de la familia.

##### *III.2. Planes de estudios y vicisitudes de las primeras escuelas de caminos y canales*

Los Estudios de la Inspección General de Caminos y Canales se abrieron en 1802 en el Palacio del Buen Retiro de Madrid, donde se impartió la primera clase el día 19 de noviembre. Previamente, el 19 de octubre, se había publicado en la *Gaceta* la convocatoria de unos exámenes de ingreso, que se celebraron el día siguiente, 20, y a los que concurrieron 11 aspirantes, de los que fueron admitidos 7. De estos solo 5 se presentaron a seguir los estudios, y esos serían los miembros de la primera promoción egresada de la Escuela, para entrar en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales, en 1804.

Durante los años siguientes se continuaron publicando en la *Gaceta* las convocatorias para los exámenes de ingreso, y, si en la primera, tal vez por la premura de su



anuncio, ni se habían presentado muchos aspirantes ni se había suspendido a demasiados, en las siguientes aumentó el número de examinandos y disminuyó el de aprobados. En 1804, de 20 presentados, solo se aprobó a 3.

La carrera, según el plan de estudios establecido por Agustín de Betancourt, constaba de dos cursos, cuyas asignaturas se relacionan a continuación. Las clases, durante los primeros años, estuvieron a cargo de José María de Lanz, marino y científico, que habría de desarrollar la enseñanza a satisfacción del inspector Betancourt. Este, en un informe de abril de 1803, al referirse al aprovechamiento e interés de los alumnos, que, debiendo estudiar tres horas diarias en la Escuela permanecían en ella no menos de ocho, lo atribuye al método «del sabio profesor que los instruye».

- Primer curso: Mecánica; Hidráulica; Geometría descriptiva; Empujes de tierra y bóvedas; Dibujo.
- Segundo curso: Materiales de construcción; Construcción de máquinas empleadas en obra; Construcción de puentes; Obras en ríos y de conducción de agua; Caminos y canales de navegación y riego.

La intención de Betancourt fue dar en la Escuela una formación práctica complementaria de las clases teóricas y así, en ese mismo informe, anunciaba que «Durante los tres meses de mayor calor de este verano se ocuparán en formar algunos proyectos de puentes, dando razón de todas las operaciones necesarias para su construcción y coste individual de todas sus partes, y en el curso próximo se destinarán a seguir la aplicación de la teoría a la práctica, empezando por el conocimiento de los materiales que se emplean en las obras».

Para la enseñanza, mandó traducir dos libros franceses, cuya versión española estuvo disponible en 1803: la *Geometría descriptiva* de Gaspard Monge y el *Tratado elemental de mecánica*, de Francoer.

La vida de la Escuela empezó a trastornarse en 1805, a raíz de una Comisión para la que fue nombrado Lanz. La sustitución de este fue objeto de una controversia tan fuerte entre el profesor y su superior que determinó que las clases no se abriesen hasta el regreso del primero. En los cursos siguientes, ante nuevas ausencias de Lanz, algunas clases corrieron a cargo de los alumnos de la primera promoción. Se conservan unos apuntes de las clases sobre «Empuje de Bóvedas» impartidas por Joaquín Monasterio. Proceden de un alumno, Francisco Travesedo, que habría de ser profesor en la Segunda Escuela y quien se los legó a Eduardo Saavedra. En estos tres nombres quedan reflejadas algunas de las personalidades más ilustres de la Escuela de Caminos en sus distintas etapas.

Las dificultades económicas de aquellos años restaron voluntad política para la realización de obras públicas y, en consecuencia, de los 3 alumnos de la segunda promoción, solo uno, José de Azas, fue incorporado al cuerpo facultativo de la Inspección, mientras los otros 2, junto con los 3 que debían terminar los estudios en 1806, fueron retenidos, realizando ejercicios prácticos diversos, hasta que Betancourt

consiguió la entrada de todos ellos en el cuerpo y pudo destinarlos a las obras de las carreteras generales en marcha, en abril de 1807, poco antes de su salida de España.

La Segunda Escuela de Caminos y Canales se restableció el 8 de noviembre de 1820, pero hasta el 16 de abril de 1821 no se celebraron los exámenes de ingreso y las clases, pendientes de la reorganización de la Dirección General de Caminos, no comenzaron hasta el otoño siguiente. Como se ha dicho, la Escuela sólo permaneció abierta desde 1821 a 1823. La carrera, conforme al plan establecido en la Memoria de la Comisión nombrada al efecto, constaba de tres cursos:

- Primer curso: Mecánica racional (de sólidos y fluidos); Geometría descriptiva.
- Segundo curso: Mecánica aplicada; Arquitectura civil; Física; Mineralogía; Geología.
- Tercer curso: Topografía y geodesia; Proyectos y construcción de caminos; canales y puertos; Obras de ríos y puertos.

Quizás lo que más llama la atención de este programa es la enseñanza relativa a puertos, en un momento en que estos caían fuera de las competencias profesionales de los ingenieros de caminos. La Escuela se ubicó en la madrileña calle de Alcalá, en un edificio situado sobre el solar del que después fue palacio del marqués de Casa Riera. Su director fue el comisario de caminos Francisco Javier Barra, y entre sus profesores destacan el citado Francisco Travesedo y otro alumno ilustre de la primera Escuela, Antonio Gutiérrez, que habría de dirigir más tarde el Conservatorio.

Paralelamente a los trabajos de la Comisión de Caminos y Canales, otra Comisión empezó a estudiar la reforma de la enseñanza. En febrero de 1822 planteó la creación de una escuela politécnica en que, a imitación de la francesa, se impartiesen las enseñanzas comunes a las escuelas de ingeniería. Este proyecto no prosperó, pero fue un precedente de las escuelas preparatorias que surgieron más tarde, a mediados y finales del siglo.

Respecto a los alumnos, como se ha dicho, ninguno pudo terminar los estudios debido a la supresión de la Escuela en mayo de 1823, tras la abolición del régimen constitucional. Uno, Pedro Miranda, marchó a París a estudiar en la École de Ponts et Chaussées. Otros —Ezquerria del Bayo, Bauzá y Amar de la Torre— fueron a Alemania a estudiar minería; los dos primeros acabarían siendo figuras estelares en el Instituto Geológico; el tercero, profesor de Geología y Mineralogía en las Escuelas de Minas y de Caminos. Otros quedaron en España trabajando en condiciones precarias, protegidos en algún caso por su director, Barra, o empleados en empresas como la del canal de Castilla, hasta que tras la muerte de Fernando VII pudieron, previo examen, incorporarse como ayudantes al Cuerpo de Ingenieros de Caminos.

### ***III.3. La enseñanza en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos a partir de 1834***

La Escuela se reabrió por tercera vez en 1834. El 1 de enero presentó Larramendi una propuesta en este sentido al ministro Javier de Burgos, el cual, el 22 de enero noti-

ficó a su director general que la propuesta había sido aceptada en todos sus puntos por la Reina Gobernadora. Ordenaba publicar el programa de ingreso en la *Gaceta de Madrid*, dando un plazo de dos meses para que los candidatos se prepararan a «sufrir el examen».

El programa, que apareció en la *Gaceta* del 28 de enero, constaba de varios apartados, todos ellos de matemáticas puras o aplicadas, y se advertía que, a igualdad de condiciones, se admitiría a los que supieran traducir inglés o francés, hubieran estudiado física experimental, química y mineralogía o se hallaran adelantados en dibujo. Se avisaba de que los exámenes tendrían lugar en el mes de abril.

La nueva Escuela se instaló en el caserón de la plazuela de la Leña que había sido sede de los voluntarios realistas. Allí mandó Larramendi trasladar la biblioteca de la antigua Escuela, que, junto con los restos de la colección del Gabinete de Máquinas, llevaba una década arrumbada en los sótanos de la Casa de Correos, en la Puerta del Sol.

La enseñanza en la Escuela se estructuró a lo largo de cinco cursos. También, como en el caso de la segunda Escuela, surgió, en noviembre de 1835, el intento de un organismo unificador, que tampoco llegó a prosperar. Se trataba del Colegio Científico, en que debían estudiarse los dos años comunes, de forma que en la Escuela solo se cursarían en tres años las asignaturas de aplicación.

En el mismo escrito en que proponía la reapertura de la Escuela daba Larramendi los nombres de los que habían de ser sus tres primeros profesores: Juan Subercase, José García Otero y Jerónimo del Campo. Subercase (1783-1856) era un antiguo alumno de la Escuela del Retiro que, habiendo sido diputado durante el Trienio, estaba impurificado y había marchado a ejercer la enseñanza en su tierra levantina; en ese momento ejercía la dirección del Establecimiento Científico de Alcoy. García Otero (1794-1856) era un militar y arquitecto gaditano; Jerónimo del Campo (1802-1861) era un alumno de la segunda Escuela de Caminos que, mientras estudiaba el segundo curso, se había encargado de explicar cálculo diferencial e integral a sus compañeros de primero. Según su necrólogo, al cerrarse la Escuela había estudiado física y química «en el extranjero». Para que sirviera de texto en sus clases, Del Campo tradujo los *Elementos de cálculo diferencial y de cálculo integral* de Boucharlat.

El primer director de la Escuela fue el propio Larramendi, pero en enero de 1837 cedió el puesto a García Otero, y este, a su vez, en junio de ese mismo año, a Subercase. Lo primero que hubo de hacer el nuevo director fue restablecer la disciplina, que se había deteriorado bajo la dirección poco atenta de un atareado Larramendi. Impuso un régimen espartano, que habría de marcar el estilo del centro y que al cabo de más de una década, en que estuvo al frente, lo convirtió en uno de los más prestigiosos de España. El plan de estudios de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1834-1848, se estructuraba como sigue:

- Ingreso: Aritmética, Geometría y Álgebra; Álgebra aplicada a la Geometría; Trigonometría.

- Primer y segundo cursos: Cálculo diferencial e integral; Mecánica de sólidos y fluidos; Geometría descriptiva; Maquinaria; Geodesia; Física; Química; Arquitectura; Dibujo.
- Tercer, cuarto y quinto cursos: Complementos de Arquitectura; Estereotomía; Mecánica aplicada; Construcción; Mineralogía y Geología; Diseño; Jurisprudencia.

La plantilla de profesores se fue ampliando a medida que se iban incorporando nuevos cursos a la enseñanza de la Escuela. Ya en 1835 había entrado el militar Baltasar Hernández y poco después lo harían Juan Merlo, que ejercería como secretario, y, para enseñar dibujo de paisaje, como «profesor externo», el pintor y director de la Academia Jenaro Pérez Villaamil. En los años siguientes entraron también, como profesores externos, el ingeniero de minas Rafael Amar de la Torre y el abogado Tomás de Vizmanos. Los alumnos más aventajados de la primera promoción, Calixto Santa Cruz, Lucio del Valle y Juan Rafo, al terminar el cuarto curso y ser nombrados aspirantes del cuerpo, se incorporaron también a la enseñanza como ayudantes.

En 1839 salió la primera promoción de la Escuela, que constaba de 14 alumnos y en los años siguientes otras menos numerosas, compuestas por un número variable de entre 4 y 10 individuos. En 1846 la sede de la Escuela se trasladó al edificio de la calle del Turco en que se había instalado el Real Conservatorio de Artes. Esta situación



**2.4. Edificio de la calle del Turco**, que había sido sede del Almacén de Cristales y del Conservatorio de Artes. Acogió a la Escuela de Caminos entre 1847 y 1889 y a la de Ayudantes de Obras Públicas entre 1857 y 1868. (Foto cortesía de Diego Ramos López-Amo).

se mantuvo hasta octubre de 1848, cuando, coincidiendo con la revolución conservadora que convulsionó toda Europa, una revuelta de alumnos dio lugar a la dimisión de Subercase con toda su junta de profesores. Pocos días después se nombraba otro claustro y, casi simultáneamente, se publicaba el Real Decreto por el que creaba la Escuela Preparatoria de Ingenieros Civiles y Arquitectos. En enero de 1849 se publicaba el reglamento por el que se adecuaban las enseñanzas de la Escuela de Caminos a las del nuevo centro. En este se estudiaban, en dos años, las asignaturas básicas, mientras que en la Escuela se cursaban, en cuatro años, las de aplicación. De esta forma, la duración total de la carrera pasó de cinco a seis cursos y, como consecuencia de ello, en 1855 no salió ningún ingeniero. Jerónimo del Campo pasó como director a la Escuela Preparatoria. El plan de estudios entre 1848 y 1855 se desarrollaba como sigue:

- *Primer curso de la Escuela Preparatoria*: Cálculo diferencial e integral; Geometría analítica; Geometría descriptiva; Construcciones gráficas; Física y Química; Dibujo de paisajes y Arquitectura.
- *Segundo curso de la Escuela Preparatoria*: Mecánica racional; Geometría descriptiva, aplicaciones; Construcciones gráficas; Topografía y Geodesia; Dibujo topográfico y Arquitectura.
- *Ingreso*:
  - *Primer curso*: Mecánica aplicada; Estereotomía; Mineralogía; Ejercicios gráficos y prácticos.
  - *Segundo curso*: Construcciones, 1.<sup>a</sup> parte; Máquinas; Geología; Dibujo y prácticas.
  - *Tercer curso*: Construcciones, 2.<sup>a</sup> parte; Arquitectura civil; Derecho administrativo, 1.<sup>a</sup> parte; Dibujo y prácticas.
  - *Cuarto curso*: Construcciones, 3.<sup>a</sup> parte; Abastecimiento de aguas; Derecho administrativo, 2.<sup>a</sup> parte; Dibujo y prácticas generales.

La Escuela Preparatoria se suprimió después de la revolución de 1854, que volvió a colocar a Juan Subercase al frente de la Escuela. Tras el fallecimiento de este ocupó el puesto Calixto Santa Cruz, que había obtenido el número uno entre los alumnos de la primera promoción y había colaborado estrechamente con Subercase y su hijo José en la Comisión que en 1844 había marcado las normas para la concesión de las líneas férreas. Santa Cruz, durante los casi diez años de su mandato, hasta su fallecimiento en 1865, mantuvo el estilo sobrio de su predecesor y consiguió seleccionar un plantel de grandes profesores, por lo que puede decirse que su época fue la de mayor lustre de la Escuela, que coincidió, además, con los años de mayor actividad en materia de obras públicas.

Entre los profesores de esos años destacan José Echegaray, que según está plenamente admitido fue, desde su cátedra de la Escuela, el introductor de la matemática moderna en España; Gabriel Rodríguez, profesor de Economía política y Derecho

Cursos	Ingreso		1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	C
	P	A						
1834-1835	46	22	22					
1835-1836	28	28	30	20				
1836-1837	20	20	20	19	19			
1837-1838	—	—	3	12	11	14		
1838-1839	27	14	15	6	10	9	14	14
1839-1840	15	10	11	13	6	7	9	9
1840-1841	19	11	11	9	9	4	7	7
1841-1842	33	25	30	9	7	7	4	4
1842-1843	55	22	37	11	7	5	7	7
1843-1844	35	14	20	9	9	7	5	5
1844-1845	27	17	22	10	9	9	7	7
1845-1846	37	24	29	10	7	9	9	9
1846-1847	41	22	42	15	8	5	9	8
1847-1848	54	30	45	24	9	8	5	5
1848-1849	437	259	—	—	16	4	8	8
1849-1850	—	—	—	—	18	10	4	4
1850-1851	—	—	—	—	27	9	10	10
1851-1852	—	—	—	—	22	15	8	8
1852-1853	—	—	—	—	17	12	14	14
1853-1854	—	—	—	—	29	6	12	12
1854-1855	—	—	—	—	16	12	4	4
<b>Suma</b>	<b>447</b>	<b>259</b>						<b>135</b>

**Cuadro 2.3. Estadística de alumnos de la Escuela de Caminos (1834-1855).** P = presentados a examen de admisión; A = admitidos; I = ingresados en el cuerpo. En 1837-1838 no hubo examen de admisión. A partir de 1848, los dos primeros cursos pasaron a la Escuela Preparatoria. (Fuente: *Reseña histórica de la Escuela Especial de Caminos, Canales y Puertos desde su creación hasta 1873*, p. 27).

administrativo, que marcó el carácter economicista de los ingenieros de caminos decimonónicos, y Eduardo Saavedra, que explicó una asignatura medular en la Escuela, la Mecánica aplicada. Este último fue, sobre todo, un gran humanista que, con su estilo personal y directo, cercano a los alumnos, a los que incitó a colaborar en diversos proyectos a lo ancho de toda España, representa, sin duda, la figura más atractiva de su época.

Santa Cruz murió víctima del cólera en octubre de 1865 y fue sustituido por Lucio del Valle, que precisamente ocupaba el lugar siguiente al suyo en el escalafón. A Del Valle le correspondió administrar la Escuela con un nuevo reglamento que su sucesor había promovido y que se había promulgado en septiembre aquel mismo año. El periodo que le tocó en suerte fue convulso: el último trienio del reinado de Isabel II y

casi todo el Sexenio Revolucionario. Entre 1865 y 1868, con la subida al poder de Narváez, primero, y de González Bravo después, se exacerbó la política reaccionaria, y de 1868 a 1874, con la revolución, la República, en sus distintas formas, federal o unitaria, y las guerras carlistas y cantonales, el país no tuvo la tranquilidad necesaria para el provecho de la enseñanza.

<b>Cursos</b>	<b>A</b>	<b>I</b>	<b>1.º</b>	<b>2.º</b>	<b>3.º</b>	<b>4.º</b>	<b>5.º</b>	<b>6.º</b>
1855-1856	26	16	13	9	13	11	10	-
1856-1857	42	23	15	14	9	10	13	10
1857-1858	67	42	30	9	13	10	10	13
1858-1859	58	32	32	31	12	14	10	10
1859-1860	72	37	29	26	21	9	13	10
1860-1861	101	48	36	24	22	21	9	13
1861-1862	108	49	31	30	22	20	21	9
1862-1863	124	28	36	19	21	20	19	21
1863-1864	145	28	19	20	23	28	18	17
1864-1865	126	41	20	18	14	14	29	19
1865-1866	109	21	29	11	17	20	14	27
1866-1867	35	9	9	27	15	17	19	13
1867-1868	27	14	12	15	22	15	17	19
<b>Suma</b>	<b>1.040</b>	<b>388</b>						<b>181</b>

**Cuadro 2.4. Estadística de alumnos de la Escuela de Caminos (1855-1868).** A = admitidos; I = ingresados en el cuerpo. (Fuente: *Reseña histórica de la Escuela Especial de Caminos, Canales y Puertos desde su creación hasta 1873*, p. 28).

La enseñanza del plan de 1865 constaba de seis cursos, en los que las asignaturas se distribuían del modo siguiente:

- Primer año: Cálculo infinitesimal; Geometría descriptiva y sus aplicaciones; Ejercicios gráficos y dibujo topográfico y de paisaje.
- Segundo año: Mecánica; Geodesia; Química.
- Tercer año: Mecánica aplicada a las construcciones; Estereotomía; Mineralogía y Geología; Construcción, 1.ª parte.
- Cuarto año: Construcción, 2.ª parte; Aplicaciones de la hidráulica; Máquinas.
- Quinto año: Ríos y canales de navegación; Caminos ordinarios; Arquitectura.
- Sexto año: Caminos de hierro; Puertos y obras marítimas, balizamiento y alumbrado de costas; Economía política y derecho administrativo aplicado a las obras públicas.

En todos los años había, además, una clase de trabajos gráficos.

Una consecuencia negativa que para la Escuela trajo la revolución de septiembre fue que algunos de los mejores profesores dejaron la enseñanza para pasar a la política. En el primer Gobierno de Prim, Gabriel Rodríguez fue subsecretario de Hacienda, con Figuerola como ministro. Echegaray pasó a la Dirección General de Obras Públicas, con el ministro de Fomento Ruiz Zorrilla, y se llevó al Ministerio como jefes de Negociado a los profesores Saavedra y Manuel Pardo. Al poco tiempo saltó Echegaray al Ministerio y ocupó Saavedra su puesto en la Dirección General.

La Escuela quedó desmantelada y, poco después, por decreto del propio Ruiz Zorrilla, sufrió una reforma en que se simplificaba la enseñanza, reduciéndola a cuatro cursos. Una de sus novedades era que se creaba la figura del alumno externo y que, al término de los estudios, el ingreso en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos habría de efectuarse mediante oposición.

Para adaptarse a este decreto, en octubre de 1870 se aprobó un nuevo reglamento, más liberal que los anteriores, en el que la actividad docente se consideraba compatible con otras de carácter privado. La plantilla de profesores se redujo a 16, cifra que de todos modos no se llegó a completar. Hacía hincapié este reglamento en la enseñanza práctica en laboratorios y talleres, pero la falta de locales y de consignación para su instalación dejaba reducida esta cláusula a un buen deseo.

Las asignaturas quedaron distribuidas de este modo:

- Primer año: Mecánica aplicada; Geología aplicada y conocimiento de materiales; Estereotomía y elementos de construcción.
- Segundo año: Máquinas; Construcción.
- Tercer año: Arquitectura; Carreteras; Ríos y canales.
- Cuarto año: Caminos de hierro; Puertos y señales marítimas; Economía política y Derecho administrativo aplicado a las obras públicas.

Cursos	Prep.	1. <sup>o</sup> Comienzan	1. <sup>o</sup> Acaban	2. <sup>o</sup>	3. <sup>o</sup>	4. <sup>o</sup>
1868-1869	13	18	12	22	15	17
1869-1870	—	19	14	11	22	15
1870-1871	—	12	7	13	9	20
1871-1872	—	12	9	7	16	9

**Cuadro 2.5. Estadística de alumnos de la Escuela de Caminos (1868-1872).** (Fuente: *Reseña histórica de la Escuela Especial de Caminos, Canales y Puertos, desde su creación hasta 1873*, p. 30).

En esos años, entre 1872 y 1876, estudió en la Escuela Leonardo Torres Quevedo, quien cuatro décadas más tarde recordaría el carácter memorístico de la enseñanza: «Yo tuve que aprender de memoria muchos puentes, muchos taquímetros, brújulas y niveles, muchos faros y, en fin, muchas obras, máquinas y aparatos de diferentes clases, con detalles excesivos que había olvidado antes de terminar la carrera».





2.5. (1) *Apuntes de la clase de Carreteras*, litografiados por Rafael Freire, curso 1873. (2) *Revista de Obras Públicas*. Número extraordinario de 12 de junio de 1899, conmemorativo del centenario de la creación de la *Inspección General de Caminos y Canales*.

Tras la Restauración, no se reincorporaron a la Escuela la mayoría de los profesores que la habían abandonado. Lucio del Valle, fallecido en julio de 1874, fue sustituido por otros directores de menor relieve, y la Escuela entró en una fase de rutina, en la que vivió del prestigio de otros tiempos. El local que ocupaba ya no era el de la plazuela de la Leña, sino otro en la calle del Turco, donde había estado el Conservatorio de Artes y que resultaba inadecuado para la enseñanza. Durante años los esfuerzos del claustro se centraron estérilmente en conseguir otro de nueva planta.

Este se construyó finalmente según el proyecto del profesor de la Escuela, ingeniero y arquitecto Mariano Cardenera, con reformas introducidas por el también arquitecto Repullés, que dirigió la construcción. Estaba situado en el Cerrillo de San Blas, en el Retiro, cerca del Observatorio Astronómico y no lejos del lugar donde había estado la primitiva sede. Se terminó en 1888, pero las clases no se trasladaron a ese edificio hasta el curso 1889-1890.

Desde el punto de vista académico, el hecho más notable de este periodo es la creación de la Escuela General Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos, que estuvo abierta entre 1886 y 1892 y obligó a adaptar las enseñanzas de la Escuela, como había ocurrido en 1848. Durante estos años la dirección de la Escuela recayó en Pedro Pérez de la Sala, un veterano ingeniero ovetense que durante muchos años había regentado la cátedra de Puertos y Señales Marítimas. Este es el plan de estudios vigente en ese periodo:

- Escuela General Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos:
  - Primer, segundo y tercer cursos: Geometría descriptiva; Elementos de Estereotomía; Cálculo infinitesimal; Mecánica racional; Topografía; Elementos de Geodesia; Construcción; Física general; Química general; Historia natural; Geología; Economía política y Derecho Administrativo; Ejercicios de Dibujo lineal, topográfico y de paisaje.
- Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos:
  - Primer curso: Mecánica aplicada; Materiales de construcción; Construcción general; Geología aplicada; Ejercicios y trabajos gráficos; Prácticas.
  - Segundo curso: Hidráulica práctica; Máquinas; Cimientos, puentes y túneles; Caminos ordinarios; Ejercicios y trabajos gráficos; Prácticas.
  - Tercer curso: Caminos de hierro; Puertos y señales marítimas; Arquitectura; Legislación, Administración y Contabilidad de obras públicas; Ejercicios y trabajos gráficos; Prácticas.

Año	Número	Año	Número	Año	Número
1839	14	1860	10	1881	12
1840	9	1861	13	1882	4
1841	7	1862	9	1883	7
1842	4	1863	21	1884	7
1843	7	1864	18	1885	11
1844	5	1865	19	1886	8
1845	7	1866	27	1887	10
1846	9	1867	13	1888	15
1847	8	1868	19	1889	22
1848	5	1869	17	1890	39
1849	8	1870	15	1891	34
1850	4	1871	20	1892	38
1851	10	1872	9	1893	40
1852	8	1873	17	1894	31
1853	14	1874	7	1895	42
1854	12	1875	10	1896	46
1855	0	1876	7	1897	47
1856	4	1877	8	1898	21
1857	9	1878	8	1899	14
1858	13	1879	10		
1859	10	1880	6	<b>Total</b>	<b>898</b>

**Cuadro 2.6. Alumnos egresados de la Escuela de Caminos (1839-1899).** (Fuente: ROP, número extra del 12 de junio de 1899).

En los dos últimos años del siglo estuvo al frente de la Escuela un gran director, Rogelio de Inchaurrendieta, que ya había sido profesor de Geología en la década de los sesenta y luego durante un par de cursos en torno a 1880. Preocupado por la enseñanza práctica, Inchaurrendieta consiguió llevar a la *Gaceta* en 1898 una antigua aspiración, la creación del Laboratorio Central de Materiales de Construcción, dependiente de la Escuela. Este Laboratorio sería el germen de otros, instalados todos ellos en los alrededores de la Escuela, y aún subsiste en su primitiva ubicación, en el Cerrillo de San Blas, adscrito al Ministerio de Fomento, después de que la Escuela de Caminos pasase a depender de Educación y trasladase su sede a la Ciudad Universitaria.

Nombre	Fecha de nombramiento
Agustín de Betancourt	octubre de 1802
Francisco Javier Barra	abril de 1821
José Agustín de Larramendi	enero de 1834
José García Otero	24 de enero de 1837
Juan Subercase	1 de julio de 1837
Pedro Cortijo	12 de octubre de 1848
Gabriel Gómez Herrador	12 de octubre de 1849
Elías Aquino	12 de abril de 1850
Juan Subercase	11 de febrero de 1855
José de Azas	20 de junio de 1856
Calixto de Santa Cruz	10 de diciembre de 1856
Lucio del Valle	19 de octubre de 1865
Manuel Peironcely	1 de septiembre de 1871
Lucio del Valle	23 de febrero de 1872
Carlos Campuzano	18 de julio de 1874
Manuel Peironcely	22 de julio de 1879
Santiago Bausá	18 de septiembre de 1880
Pedro Pérez de la Sala	22 de noviembre de 1884
José Álvarez Núñez	12 de septiembre de 1895
Rogelio de Inchaurrendieta Páez	9 de mayo de 1898

**Cuadro 2.7. Directores de la Escuela de Caminos de Madrid.** La Escuela estuvo cerrada entre mayo de 1808 y 1821 y entre 1823 y 1834. (Fuente: Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de Madrid).

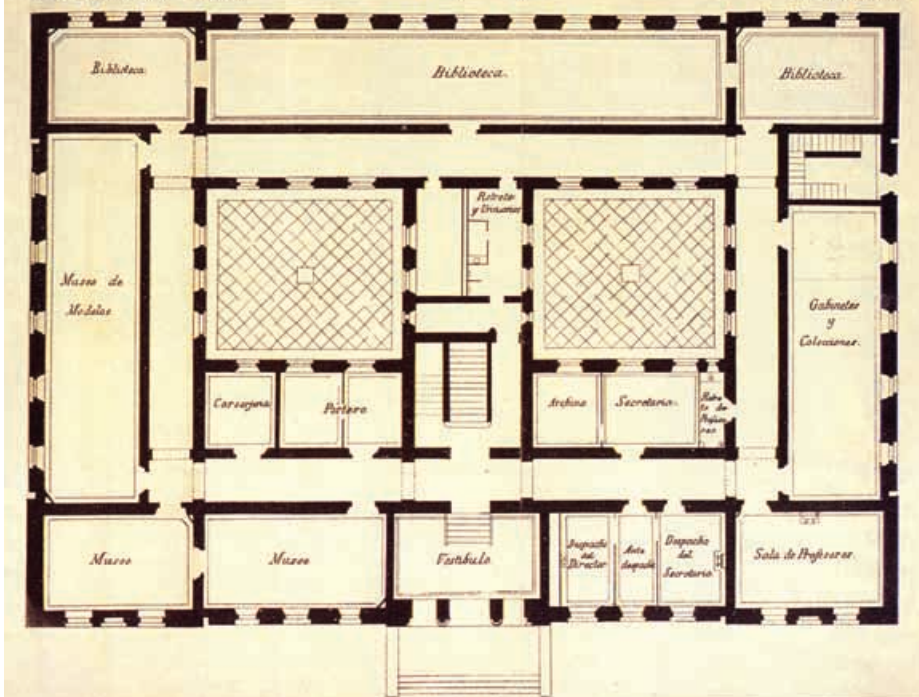


NUEVA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.

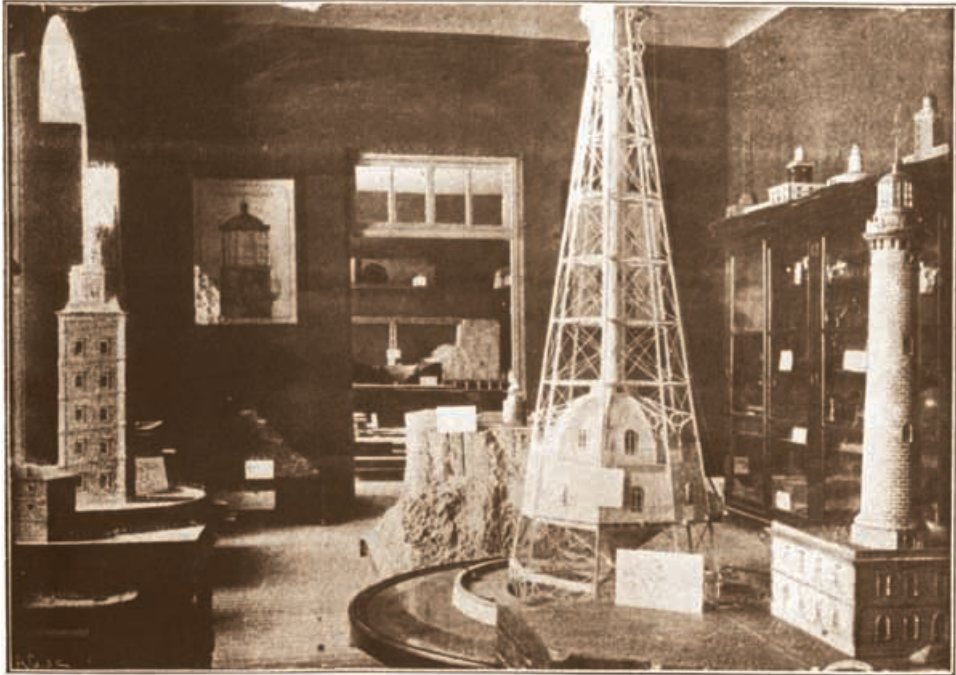
REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Planta del piso bajo.

4.ª SERIE I. A. N.º 85



2.6. Escuela de Caminos en el Retiro (I): Edificio inaugurado en 1889 y que utilizó hasta el traslado de la Escuela a la Ciudad Universitaria en 1967: (1) Vista aérea y fachada principal. (2) Planta del primer piso.



**2.7. Escuela de Caminos en el Retiro (II):** (1) Museo de Caminos. (2) Salón de ensayos del Laboratorio Central (Revista de Obras Públicas, 12 de junio de 1899).

**LEGISLACIÓN Y NORMAS RELATIVAS A LAS OBRAS PÚBLICAS  
E INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**

- 1799-06-12 R. O. Se crea la Inspección General de Caminos y Canales.
- 1801-12-27 Nombramiento de Agustín de Betancourt como inspector general de Caminos y Canales.
- 1802-10-19 Publicación en la *Gaceta* de la convocatoria de los exámenes de admisión en los estudios de la Inspección General de Caminos y Canales.
- 1803-07-26 R. O. Creación del Cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales.
- 1820-11-08 Decreto de las Cortes por el que se restablece la Escuela de Caminos y Canales.
- 1830-03-28 R. O. Otorga a don Marcelino Calero una concesión para el proyecto de ferrocarril de Jerez al Puerto de Santa María y Sanlúcar.
- 1831-03-17 Real Cédula de concesión del Canal de Castilla.
- 1834-01-22 Javier de Burgos ordena la reapertura de la Escuela de Caminos y Canales.
- 1836-04-14 R. O. del Min. de Gobernación. Organización de la Dirección General de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de su Escuela Especial.
- 1836-07-17 Ley de Expropiación Forzosa.
- 1840-12-20 Orden de la Regencia del Reino relativa a la construcción de cuatro puentes colgantes de hierro.
- 1842-09-14 Orden del Regente. Ordenanzas de policía y conservación de carreteras.
- 1844-12-31 R. O. por la que se dictan varias reglas y se aprueba el pliego de condiciones general para las concesiones de ferrocarriles.
- 1845-10-10 R. O. Instrucción para promover y ejecutar las Obras Públicas.
- 1847-01-28 Creación de la Secretaría de Estado y de Despacho de Comercio, Instrucción y Obras Públicas.
- 1847-09-13 R. D. Aprobación del Plan general de alumbrado marítimo.
- 1849-04-28 Ley por la que se dictan disposiciones sobre construcción, conservación y mejora de los caminos vecinales.
- 1851-05-07 Ley por la que se dividen las carreteras de la Península en generales, trasversales y locales.
- 1851-10-10 R. D. La Secretaría de Estado y de Despacho de Comercio, Instrucción y Obras Públicas pasa a denominarse Ministerio de Fomento.
- 1851-12-17 R. D. El ramo de los puertos pasa a depender del Min. de Fomento.
- 1852-01-30 Reglamento del R. D. de 17-12-51. Divide los puertos españoles en tres clases.
- 1852-02-07 R. O. del Min. de Fomento por la que se mandan plantar viveros de árboles en todas las carreteras generales.
- 1853-09-28 R. O. reformando la actual organización del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- 1854-04-12 R. D. Establece que el personal facultativo auxiliar de Obras Públicas se compondrá de ayudantes, auxiliares y sobrestantes.
- 1855-06-03 Ley General de Ferrocarriles.
- 1856-10-08 R. O. Cada provincia ha de formar un plan general de las carreteras provinciales y caminos vecinales.

- 1857-07-22 Ley del Min. de Fomento por la que se dividen en vías de servicio público y vías de servicio particular los caminos o carreteras de la península e islas adyacentes.
- 1863-10-28 R. D. del Min. de Fomento por la que se aprueba el Reglamento orgánico del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- 1864-06-29 Ley de ensanche de poblaciones.
- 1864-09-06 R. D. Plan General de Carreteras que reemplazará al publicado en 7 de septiembre de 1860.
- 1865-07-29 R. O. Se crean las divisiones hidrológicas.
- 1866-08-03 Ley de Aguas.
- 1867-01-19 R. O. Reglamento para la organización y servicio de los peones camineros.
- 1868-11-14 Decreto del Min. de Fomento por la que se establecen bases generales para la nueva legislación de obras públicas.
- 1868-12-11 Orden del Gobierno provisional por la que se autoriza la constitución de la Junta de Obras del puerto de Barcelona.
- 1869-10-30 Orden del Min. de Fomento por la que se aprueba el Reglamento para los aprovechamientos del Canal Imperial de Aragón.
- 1870-02-20 Ley relativa a las concesiones de canales de riego.
- 1870-07-02 Ley de Ferrocarriles (Echegaray).
- 1876-04-13 Ley General de Obras Públicas.
- 1876-05-04 Ley General de Carreteras.
- 1876-12-22 Ley de ensanche de poblaciones.
- 1876-12-29 Ley de bases para la reorganización de las obras públicas.
- 1877-07-11 Ley del Min. de Fomento por la que se aprueba el adjunto Plan General de Carreteras del Estado y se manda que sustituya al de 6 de septiembre de 1864.
- 1877-08-10 R. D. del Min. de Fomento. Reglamento para ejecución de la Ley de Carreteras.
- 1877-11-23 Ley General de Ferrocarriles.
- 1879-06-13 Ley de Aguas.
- 1880-05-07 Ley de Puertos.
- 1881-12-31 Ley del Min. de Hacienda por la que se suprime desde 1 de enero de 1882 el impuesto de portazgos, pontazgos y barcajes.
- 1883 Entre marzo y agosto, siendo ministro Gamazo en el gabinete de Sagasta, se promulgan 113 leyes por las que se mandan incluir diversas carreteras en el Plan General.
- 1883-07-27 Ley por la que se dictan reglas para la concesión de auxilios a los canales y pantanos de interés general.
- 1893-06-09 Aprobación del plan de Ferrocarriles Secundarios.
- 1895-03-12 Ley de mejora y saneamiento de poblaciones.
- 1896-09-05 Ley. El Estado asume la construcción del Canal de Aragón y Cataluña.
- 1897-07-31 R. O. del Min. de Fomento. Reglas para las concesiones de circulación por carreteras de vehículos no movidos por fuerza animal.

## IV

## OTROS CUERPOS Y OTRAS ESCUELAS

*IV.1. Directores de caminos vecinales*

El 7 de septiembre de 1848, mediante un real decreto del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas firmado por el ministro Bravo Murillo, se creó la clase de directores de caminos vecinales y de canales de riego. Se acompañó con el reglamento para la ejecución de esta medida<sup>12</sup>. Estos técnicos, abreviadamente *directores de caminos*, aparecieron en el contexto de los cambios introducidos por la revolución conservadora de ese año, que culminaron con la inmediata creación de la Escuela preparatoria de ingenieros. Con la creación de este cuerpo se tendía a satisfacer las necesidades de ciertas regiones en que la escasez de ingenieros de caminos, dedicados a las obras estatales, no permitía atender los proyectos de los particulares.

Estos facultativos tuvieron una extracción distinta según las zonas, pero procedían, en general, de las academias de arquitectura o del ejército. Se puede decir que se repitió el proceso que había llevado cincuenta años antes a la creación del Cuerpo de Ingenieros de Caminos y la apertura de la Escuela en 1802. Ahora, estos técnicos, que solo trabajaron en obras de diputaciones o de particulares, no llegaron a institucionalizarse como cuerpo estatal, pero constituyeron un precedente del Cuerpo de Ayudantes de Obras Públicas que apareció en 1854 y cuya Escuela se creó en 1857.

Los títulos de los directores de caminos se dieron mediante oposición. En octubre de 1848, el ingeniero del canal de Isabel II José Morer, que acababa de ser destinado al distrito de Obras Públicas de Cáceres, no llegó a tomar posesión, pues poco después se le nombró para formar parte del tribunal de dichas oposiciones y pasó enseguida a integrarse en la junta de profesores de la Escuela de Caminos.

Fue Cataluña, zona en la que, comparativamente, había menos ingenieros, la región donde más proliferaron estos técnicos y su labor no se circunscribió a las tareas de su denominación, sino que abarcó prácticamente todas las obras públicas. En 1849 eran 14 los arquitectos que habían obtenido este título. En 1850 la Diputación Provincial decidió que cada partido judicial tuviese un director de caminos, y en 1852 estableció para ellos un sueldo de 8.000 reales. En 1853 eran ya al menos 22 los que trabajaban en Cataluña<sup>13</sup>.

Por Real Orden de 20 de abril de 1855 se estipuló que los proyectos, planos, memoria y expedientes de concesión deberían estar suscritos por ingeniero, arquitecto, maestro de obras o director de caminos vecinales<sup>14</sup>. En el cuadro 2.8 se recoge una relación de directores de caminos que presentaron proyectos de obras hidráulicas.

---

<sup>12</sup> *Colección legislativa de España*, t. 45, ed. de 1848, p. 36 (cit. en P. GARCÍA ORTEGA, 1990, p. 45).

<sup>13</sup> J. SURIOL, 2000.

<sup>14</sup> Referencia en *ROP*, 1 de abril de 1875.



cas al Ministerio de Fomento. Por los mismos años también se presentaron otros, suscritos por facultativos como ayudantes de obras públicas, aparejadores o sobrestantes. También existen referencias de que el arquitecto autor del proyecto del pantano de Níjar en 1850 tenía el título de director de caminos.

Apellidos y nombre	Otros títulos o cargos	Año y provincia
Acebo, José del	Arquitecto y celador de obras	1857, Madrid
Bazán, Félix		1856, Castellón
Bianchi, Salvador	Maestro de obras	1856, Barcelona
Blado, Narciso José María	Arquitecto	1851, Barcelona
Calzada, Antonio		1856, Lérida
Entrambasaguas, Juan de	Ayudante de obras públicas	1853-54, Toledo
Fontseré Mestre, José	Maestro de obras	1853, Barcelona
Herrera de la Calle, Antonio	Ayudante facultativo del Real Canal del Manzanares	
Lago Abad, Dionisio	Ayudante de obras públicas temporero	1857, León
Martín Ruiz, Santiago	Arquitecto	1853-54, Toledo
Masferrer, Pablo	Maestro de obras	1853, Barcelona
Romero, Tadeo		1851, Teruel
Sureda, Martín	Arquitecto	1851, Gerona

**Cuadro 2.8. Relación de directores de caminos vecinales y obras de riego que presentaron proyectos de obras hidráulicas a mediados del siglo XIX.** (Fuente: E. SÁNCHEZ GIMÉNEZ, *Planos históricos de obras hidráulicas*, Madrid, MOPU/CEHOPU, 1985, pp. 394-396).

#### *IV.2. Ayudantes de obras públicas y sobrestantes*

El Cuerpo de Ayudantes de Obras Públicas se creó en 1854, a la vez que otro cuerpo denominado *de Auxiliares*, que no tuvo continuidad. El reglamento de 12 de abril de 1854, aprobado mediante real decreto por el ministro de Fomento Agustín Esteban Collantes, establecía que el personal facultativo auxiliar del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, destinado a los servicios de obras públicas con cargo a los presupuestos del Estado, se compondría en lo sucesivo de ayudantes, auxiliares y sobrestantes.

La clase de ayudantes se compondría de 80 individuos, 25 de ellos de término y 55 de entrada. Percibirían 10.500 y 9.000 reales de vellón al año, respectivamente. Los auxiliares serían 60 con carácter permanente, además de los supernumerarios que se nombrasen en función de las necesidades del ramo. Su dotación sería de 7.500 reales para los fijos y 6.000 para los eventuales. Los sobrestantes serían todos de igual categoría, con una dotación de 4.000 reales.

La distribución de estos facultativos sería a razón de un ayudante de término por cada distrito de obras públicas y uno de entrada por cada provincia. Habría también un ayudante permanente por cada provincia, sin perjuicio de que, si se necesitasen, se

empleara a otros permanentes o supernumerarios. La plazas de los sobrestantes se proveerían a razón de uno por cada 30 kilómetros de carretera en estado de conservación y teniendo en cuenta otras atenciones del ramo dentro de cada provincia.

Las plazas de la nueva clase de ayudantes se cubrirían con los antiguos celadores, graduados por sus antecedentes de méritos, aptitud y comportamiento acreditados en el ramo de obras públicas. Los celadores que no tuvieran cabida en la nueva clase quedaban en la de auxiliares. En esta clase tendrían ingreso los aparejadores, una vez formado el escalafón general, conforme a los criterios anteriores. Los sobrestantes seguirían en su misma clase, adaptándose a la nueva ordenación. Se disponía que en lo sucesivo no habría ningún otro tipo de subalternos facultativos, ni interinos ni temporeros, ni se abonarían haberes que no hubieran sido aprobados previamente en los presupuestos.

La clase de auxiliares fue suprimida por Real Orden de 27 de agosto de 1857, una vez creada la Escuela de Ayudantes. Algunos de sus individuos ascendieron a la categoría de ayudantes. Posiblemente las funciones que desempeñaban pasaron a ser ejercidas por los sobrestantes o por los alumnos en prácticas de la nueva Escuela.

### ***IV.3. La Escuela de Ayudantes de Obras Públicas***

La Escuela de Ayudantes de Obras Públicas fue creada por Real Decreto de Isabel II, de 4 de febrero de 1857, a propuesta del ministro de Fomento Claudio Moyano (*Gaceta* de 6 de febrero de 1857). Ese mismo día se publicó el Reglamento de la Escuela, que constaba de 54 artículos y disponía la enseñanza en dos cursos, más un año de prácticas en tareas de proyectos y dirección e inspección de obras. El personal de la Escuela se componía de dos profesores, dos ayudantes y dos mozos. La junta de profesores estaba formada por los dos profesores y el director, siendo secretario uno de los ayudantes.

Tanto el director como el local fueron los de la Escuela de Caminos. En el momento fundacional, ocupaba la dirección Calixto Santa Cruz; a su fallecimiento, en 1865, le sustituyó Lucio del Valle. Como secretario fue nombrado el arquitecto y ayudante de obras públicas Darío de Regoyos Molenillo, que pronto dejó el cargo para marchar a Asturias a trabajar en el ferrocarril de Ribadesella. Allí crecería su hijo homónimo que, con el tiempo, sería un conocido pintor. El pintor Regoyos habría de reflejar en su obra el interés paterno por la técnica y especialmente por los ferrocarriles.

Dado que ambas escuelas compartían el local, tenían una serie de elementos en común y, periódicamente, por lo menos una vez al año, celebraban una junta de profesores común, para aprobar los presupuestos y tomar disposiciones de carácter económico.

Entre los profesores de la Escuela de Ayudantes de Obras Públicas, en sus poco más de once años de existencia podemos citar a Cayetano González de la Vega, Juan López del Rivero, Manuel Riaño y José Antonio Rebolledo, quien, nombrado profesor en 1867, pasaría pronto a la de Caminos. Todos ellos fueron autores de libros de texto de carácter práctico, adaptados a la enseñanza de técnicos subalternos. López del

Rivero publicó, en 1863, *Trazado de las curvas circulares y parabólicas sobre el terreno*. De González de la Vega es *Lecciones de carreteras, caminos de hierro y navegación interior, explicadas en la Escuela de Ayudantes de Obras Públicas*, aparecido en 1868, en Burgos, después de que su autor hubiera abandonado la Escuela. José Antonio Rebolledo escribió el *Manual del constructor práctico*, primero de una larga serie de textos publicados ya cuando profesaba en la Escuela de Caminos.

El más famoso profesor de la Escuela de Ayudantes sería, sin duda, Práxedes Mateo Sagasta, quien, al ser elegido diputado y trasladar su domicilio a Madrid en 1857, fue nombrado profesor por el ministro Claudio Moyano. Simultaneó la docencia con la política durante diez años, hasta que tras el fallido pronunciamiento de San Daniel en 1866 huyó a Francia, siendo expulsado del cuerpo y perdiendo su condición de profesor. En ese tiempo, dada la estrecha vinculación entre ambas Escuelas, acompañó a los alumnos de la de Caminos a algunos viajes de prácticas, como el realizado en 1861 para observar el lanzamiento de las vigas metálicas del puente sobre el Eo.

Curso	Alumnos	Curso	Alumnos
1857-1858	5	1862-1863	44
1858-1859	43	1863-1864	35
1859-1860	37	1864-1865	37
1860-1861	59	1865-1866	35
1861-1862	49	1866-1867	34

**Cuadro 2.9. Alumnos salidos de la Escuela de Ayudantes de Obras Públicas (1857-1867).**

(Fuente: D. RAMOS LÓPEZ-AMO, 2006, p. 28).

La Escuela de Ayudantes de Obras Públicas se cerró por Decreto de 13 de julio de 1868, siendo ministro de Fomento Manuel Ruiz Zorrilla y director general José Echeagaray, que había sido profesor de la Escuela. Curiosamente, también estaba en aquel Gobierno otro antiguo profesor de la Escuela: Sagasta. Desde entonces las necesidades de personal de este cuerpo facultativo se cubrieron con oposiciones de ingreso a las que podían concurrir individuos de otras titulaciones. Quienes aprobaban la oposición debían efectuar los mismos ejercicios prácticos a que anteriormente se sometían los alumnos de la Escuela. Esta fue restablecida, ya en el siglo xx, mediante Real Decreto de Alfonso XIII, de 8 de abril de 1910, firmado por el ministro Fermín Calbetón<sup>15</sup>.

#### ***IV.4. Los torreros de faros y la Escuela Práctica de Faros***

Los torreros de faros constituyeron un cuerpo legendario que, por sus duras condiciones de vida, solitarios, en un islote o en lo alto de un acantilado, fueron verdaderos ermitaños, mitad monjes, mitad funcionarios. La creación de este cuerpo se

<sup>15</sup> ROP, 1910, p. 165.

efectuó como consecuencia del Plan de Alumbrado Marítimo de 1847, por el que se organizaba el servicio de faros. Para formar a estos técnicos se instituyeron las Escuelas Prácticas de Faros.

La primera Escuela Práctica de Faros estuvo instalada en la Torre de Hércules, en La Coruña. Fue fundada en 1850 por el director de la Comisión de Faros Juan Subercase, quien, tras profesar en Cádiz y haber dirigido el Establecimiento Científico-Artístico de Alcoy y la Escuela de Caminos en Madrid, mantenía una verdadera pasión por la enseñanza. La ubicación buscada se había decidido por Real Orden de 18 de octubre de 1849 y respondía al enorme prestigio de la Torre que, tras su reconstrucción en el siglo XVIII, era el faro más antiguo que se conservaba en servicio en España y tal vez en el mundo. Por otra parte, en aquel momento estaba al frente del distrito regional de obras públicas Alejandro Olavarría, quien, por haber sido secretario de la Escuela de Caminos con Subercase, era un hombre de su confianza. Olavarría había estudiado con detalle la problemática de los faros. Era autor de un proyecto de faro para las islas Cíes en que la torre estaba envuelta dentro de un edificio de planta irregular, con la fachada orientada hacia el mar, para oficina y vivienda del torrero. Esta tipología sería luego imitada para los proyectos de otros faros de la región.

La primera idea fue que la Escuela se nutriera de alumnos procedentes de la marina, y en este sentido en noviembre de ese año el Ministerio de Fomento ofició al de



**2.8. Escuela Práctica de Torreros de Faros:** (1) Torre de Hércules en La Coruña, sede de la Escuela entre 1850 y 1853 (grabado del siglo XIX). (2) Cartilla de instrucción para servicio de los Faros, por Agustín Antelo, director de la Escuela (reproducida de José Ángel Sánchez García, Faros de Galicia, La Coruña, Fundación Caixagalicia, 2004).

Marina para que el Departamento de El Ferrol indicara al Distrito de Obras Públicas los nombres de los jóvenes que considerara idóneos para este servicio de especial dureza. Con este criterio, en 1850 se admitió a 16 alumnos. La Escuela empezó a funcionar en 1851 bajo la dirección de Agustín Antelo, marino mercante y relojero, que ejerció también de profesor, encargado de las clases prácticas y de las teóricas. Para la enseñanza de los futuros torreros, Agustín Antelo preparó un texto, *Cartilla de instrucción para servicio de los faros catadióptricos y catóptricos*, que se publicó en La Coruña en 1851, habiendo recibido previamente la aprobación de la Dirección General de Obras Públicas<sup>16</sup>.

A finales de 1853, cuando se habían formado 74 alumnos en la Escuela, la Dirección General determinó su traslado al faro del cabo Machichaco, en Vizcaya. Las condiciones que presentaba la Torre para la enseñanza no eran las ideales y, además, se tuvo en cuenta la conveniencia de diversificar el origen de los alumnos al incorporar a los procedentes de otras regiones. Al cabo de un tiempo la Escuela se trasladó definitivamente a Madrid, donde tuvo su sede en las dependencias del Depósito Central de Faros.

## V

### ESTUDIO SOCIOLÓGICO DE LOS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS EN EL SIGLO XIX

#### *V.1. Procedencia profesional y geográfica*

Conocemos los nombres de alrededor de 950 individuos que ingresaron en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos o terminaron sus estudios en la Escuela Especial durante el siglo XIX. De ellos, unos 70 son anteriores a 1839 y 884 salieron de la Escuela a partir de esa fecha.

Los primeros constituyen un grupo heterogéneo, de orígenes distintos, que en nada se parece al grupo de los egresados, a partir de 1839, de la tercera Escuela. Su número, incluso, está mal definido, pues hay noticias de técnicos que actuaron en el primer tercio del siglo, sin que exista constancia de que llegaron a entrar en la escala de los ingenieros de caminos. Conviene, por lo tanto, estudiarlos de forma independiente. Se pueden distinguir los siguientes grupos:

- a. Facultativos fundacionales, que en 1799 se incorporaron a la Inspección General, o celadores y empleados preexistentes de la Dirección de Caminos, que con el tiempo ascendieron a la categoría de ayudantes.
- b. Alumnos de la Escuela del Buen Retiro que fueron admitidos en el cuerpo hasta 1808, 11 en total, más Francisco Travesedo, que lo fue en 1821, para integrarse como profesor de la Escuela.

---

<sup>16</sup>J. Á. SÁNCHEZ GARCÍA, 2004, pp. 92-94.

- c. Alumnos de la segunda Escuela, que no llegaron a terminar los estudios pero fueron incorporados entre 1830 y 1836. De los 13 alumnos conocidos, 10 entraron en el Cuerpo de Caminos y 3 en el de Minas.
- d. Individuos, generalmente militares, admitidos mediante examen entre 1825 y 1836, unos directamente como ingenieros y otros ingresados en la Inspección en calidad de celadores y ascendidos posteriormente. En este grupo se distingue, a su vez, entre los admitidos antes de 1833, de ideología conservadora, y los que entraron tras la muerte de Fernando VII, en general liberales.

En el primer grupo se integraban arquitectos como Larramendi, Martín Rodríguez o Mariátegui y Turrilla; marinos como Barra, Prat y Sarasa e ingenieros cosmógrafos como Van Bamberghen, y no faltaron los de doble titulación, como es el caso del mismo Larramendi.

Los de los grupos *b* y *c*, que tenían, en su mayoría, una formación previa en la Academia de Bellas Artes, fueron los que marcaron las pautas de la tercera Escuela y los que mayor sintonía encontraron con los alumnos de esta. Los del grupo D, salvo excepciones, mostraron más autoritarismo que calidad científica y no llegaron a integrarse plenamente ni a ser aceptados de buen grado por sus subordinados. Entre las excepciones están los arquitectos que, como Carlos María de Castro, habían colaborado con Larramendi en el proyecto de división territorial de España, o Ramón del Pino, formado en el Real Seminario de Vergara.

Este conjunto tan heterogéneo de individuos constituye lo que en alguna ocasión hemos denominado «los ingenieros románticos»<sup>17</sup>. Zaranreados por el flujo y el reflujo de una historia borrascosa, se limitaron a sobrevivir, practicando su profesión en tanto en cuanto las circunstancias se lo permitieron. Está poco estudiado su origen geográfico. Solo sabemos la procedencia de 33 de ellos, entre los que incluimos a los dos primeros inspectores generales, José Naudín, nacido en Francia, y el canario Agustín de Betancourt. De los restantes, 8 eran madrileños —hijos normalmente de funcionarios—, 7 del País Vasco y 4 de la actual Cantabria —de familias de constructores de caminos y maestros de obras—, 3 andaluces y otros, hijos de militares, nacidos en sitios tan diversos como Ceuta (Juan Merlo), Oporto (Antonio Arriete), la localidad francesa de Bourg-la-Reine (Pedro Miranda) o Montevideo (Ramón del Pino).

En el cuadro siguiente se muestra el origen de aquellos del segundo grupo cuyo lugar de nacimiento es conocido. Se han clasificado en cuatro grupos pertenecientes a cuatro generaciones distintas. Los de la primera son los hombres que se formaron en los primeros años del reinado de Isabel II y trabajaron a favor de la revolución de Vicálvaro. Los de la segunda se incorporaron a la vida profesional en los años de la Unión Liberal y comienzos del Sexenio Revolucionario. Los del tercero corresponden, principalmente, a la Restauración alfoncina, y los últimos, egresados ya durante

---

<sup>17</sup> F. SÁENZ RIDRUEJO, 1997.

la Regencia, son los que hemos denominado «ingenieros del 98», cuyo desarrollo profesional se verificaría durante las primeras décadas del siglo xx<sup>18</sup>.

<b>Procedencia</b>	<b>1839-1855</b>	<b>1856-1871</b>	<b>1872-1888</b>	<b>1889-1898</b>	<b>Total</b>
Andalucía	11	35	18	54	118
Aragón	4	11	4	15	34
Asturias	3	3	2	11	19
Baleares	1	4	3	4	12
Canarias	2	3	1	3	9
Cantabria	5	2	4	5	16
Castilla-La Mancha	3	17	3	7	30
Castilla y León	6	18	9	22	55
Cataluña	5	11	21	18	55
Extremadura	1	7	3	8	19
Galicia	1	7	6	17	31
La Rioja	4	5	3	3	15
Madrid	25	48	29	75	177
Murcia	8	3	3	8	22
Navarra	2	9	3	14	28
País Vasco	8	13	18	33	72
Valencia	3	11	5	18	37
<b>Total metrópoli</b>	<b>92</b>	<b>207</b>	<b>125</b>	<b>315</b>	<b>739</b>
Cuba	0	6	3	6	15
Puerto Rico	0	2	1	5	8
Filipinas	0	0	0	5	5
Resto América	0	0	5	3	8
Francia	5	0	1	1	7
Resto de Europa	0	0	3	0	3
África	0	0	2	0	2
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>215</b>	<b>140</b>	<b>335</b>	<b>787</b>

**Cuadro 2.10. Origen geográfico de los ingenieros salidos de la Escuela de Caminos entre 1839 y 1898.**

<sup>18</sup> Una primera versión de este cuadro, en F. SAENZ RIDRUEJO: «Datos para el estudio sociológico de los ingenieros de caminos a mediados del siglo XIX», en M. Hormigón (ed.): *Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias (Jaca, 27 de septiembre-1 de octubre, 1982)*, vol. II, Zaragoza, Sociedad Española de Historia de las Ciencias, 1984.

La extracción mayoritaria de los ingenieros de caminos, hasta la revolución de septiembre, se hizo entre los hijos del funcionariado, civil o militar, y de una burguesía acomodada de ideología liberal. Este hecho, junto con la situación de la Escuela, determinó la importante proporción de los nacidos en Madrid. En la segunda mitad del siglo se amplió ligeramente el espectro de la extracción social de estos profesionales. Empiezan a insertarse en el cuerpo individuos procedentes de las clases medias bajas, a menudo de origen rural, y también aparecen entre ellos apellidos sonoros de miembros de la alta burguesía, vinculados a la banca, los grandes negocios y a la política: Salamanca, Loring, Martínez de Campos, Canalejas, etcétera.

### ***V.2. Los ingenieros de caminos en la organización provincial de España***

Como técnicos concededores del territorio y procedentes algunos de ellos del extinto Cuerpo de Ingenieros Cosmógrafos, los ingenieros de caminos tuvieron un papel protagónico en la organización provincial de España.

La división provincial tuvo una larga gestación en la que se entremezclaron las iniciativas y los enfoques de las Secretarías de Hacienda, de Gracia y Justicia y de Gobernación e incluso de las autoridades eclesiásticas. Algunos hitos de este proceso son los decretos de Cayetano Soler creando, a efectos fiscales, las provincias marítimas de Asturias, Cádiz, Málaga, Santander y Alicante. Durante la guerra de la Independencia se estableció una división departamental inspirada en el modelo francés, cuyo principal artífice fue el profesor de la Escuela de Caminos José María Lanz y que, en cierto modo, llegó a funcionar en los territorios sobre los que el Gobierno afrancesado ejerció un poder efectivo. Lanz era un excelente geómetra, formado junto a Vicente Tofiño en el trazado de las cartas hidrográficas de las costas españolas, pero, a causa de sus largas ausencias, desconocía totalmente la realidad del país. Sus prefecturas, con denominaciones fluviales, estaban generalmente limitadas por los ríos, cuando debería saber que, con la excepción de dos o tres ríos caudales, los entecos cursos de agua españoles, fácilmente vadeables en verano, aglutinan las comarcas naturales, no las separan.

En 1813 fue otro marino, el mallorquín Felipe Bauzá, también colaborador de Tofiño, quien, por encargo de la Regencia, abordó un plan de división territorial que, tras solo tres meses de trabajo, se tradujo en un complejo proyecto de 44 provincias, gobernaciones y subgobernaciones. El expediente se tramitó con un dictamen poco favorable del Consejo de Estado, pero la disolución de las Cortes por Fernando VII paralizó esta iniciativa, igual que otras muchas.

El Trienio Constitucional reavivó el interés por la cuestión, y no solo las juntas políticas regionales, sino también algunos particulares, como Juan Antonio Llorente, echaron su cuarto a espadas desde diversos órganos de opinión. Javier de Burgos propuso, de forma que recuerda a las de los antiguos arbitristas, una inconcreta división en 40 provincias, agrupadas en 10 distritos y subdivididas a su vez en 4 subdelegaciones, que por su parte incluirían 4 partidos judiciales.



Reabiertas las Cortes, se encargó a Bauzá que reemprendiese el estudio de la división provincial, pero acompañado ahora por José Agustín de Larramendi, personaje que, a la larga, habría de resultar fundamental para la continuidad del proyecto. De hecho, les encomendó dos misiones importantes. Una era esta división en provincias, en la que Bauzá llevaría la voz cantante; la otra, el estudio de los caminos y canales que el país necesitaba. Se creó para ello una Comisión, presidida por Larramendi, a la que ya nos hemos referido. Se trataba de organizar y comunicar el territorio, de vertebrarlo, en suma.

Larramendi era un ingeniero guipuzcoano, formado en la Academia de Bellas Artes, que ya en 1796 había obtenido el título de ingeniero cosmógrafo y, en 1799, el de comisario de Caminos y Canales. Al contrario que Bauzá, no conocía el perímetro costero de la Península, sino su interior, su orografía y su red fluvial, que había recorrido con ocasión de muy variados proyectos. En 1819 acababa de presentar un proyecto de navegación del Guadalquivir, que le valió los honores de intendente de provincia. El plan de división provincial de Bauzá y Larramendi se desarrolló entre junio de 1820 y marzo de 1821, con más tiempo y más elementos de juicio que el que Bauzá improvisara en 1813. Recogía información de los expedientes formados para la creación de los partidos judiciales y también diversas propuestas formuladas por las diputaciones provinciales y otras como la del riojano Fernández de Navarrete. Este plan, que difería bastante del de 1813, se concretaba en 48 provincias de igual rango y respetaba en gran medida la identidad de los antiguos reinos. Jesús Burgueño<sup>19</sup> considera que este plan representa un gran avance respecto a los anteriores y cree que un factor clave para ello es «el conocimiento que Larramendi tenía de la geografía del país, de su estructura física y de la red de comunicaciones».

Las comisiones de Cortes encargadas de estudiar la división provincial en 1821 y el posterior debate parlamentario, que se extendió hasta 1822, mejoraron el borrador de Bauzá y Larramendi, con aportaciones de Vargas Ponce, Álvarez Guerra y Diego Clemencín. Al final, el número de provincias se amplió de 48 a 52 y la división se promulgó el 27 de enero de 1822. Lo cierto es que se había aprobado en unos términos de generalidad que, en muchos casos, no permitían dilucidar la ubicación de los municipios fronterizos. La irrupción de los Cien Mil Hijos de San Luis dejaría de momento sin efecto esta y otras decisiones del Gobierno constitucional; pero la semilla estaba echada porque, en conjunto, la división adoptada se parecía bastante a la que finalmente se aprobaría en 1833.

En 1825, sería el propio Calomarde quien manifestase la necesidad de reformar la organización territorial del Estado, y para abordarla se creó, a finales de ese año, una Comisión presidida por Martín Fernández de Navarrete —que había sustituido al exiliado Bauzá al frente del Depósito Hidrográfico—, en la que el todavía impurificado

---

<sup>19</sup> J. BURGUEÑO: *Geografía política de la España constitucional*, Madrid, Centro de Estudios Constitucionales, 1996, p. 120.

Larramendi ejerció de secretario. Como no podía ser de otro modo, encontró la oposición de los elementos más reaccionarios, que alertaron de su pasado constitucionalista y su condición de liberal. Poco se sabe de las labores de esta Comisión hasta 1829, pero a partir de esa fecha funcionaron en paralelo, y no sin fricciones, Larramendi, encargado de la división en provincias, y José Lamas, responsable de la definición de los partidos judiciales. En enero de 1833 el trabajo ya estaba concluido. Por una memoria posterior del técnico se conoce una completa descripción de los límites de estas divisiones.

Es decir, Larramendi representó el nexo de unión entre los proyectos de ordenación del territorio de 1821 y 1822 y el aprobado en 1833. Aportó el trabajo material necesario para convertir una división esquemática, hecha sobre la base de los deficientes mapas dieciochescos de Tomás López, en un documento detallado que se pudiese aplicar en la práctica. Sabemos, además, que esos trabajos los realizó en su oficina de director de Caminos y Canales y conocemos los nombres de sus colaboradores, tres jóvenes que luego, a propuesta suya, entrarían en el cuerpo reorganizado de ingenieros de caminos: Toribio de Areitio, Juan de Mariátegui, cuñado de Mariano Goya, y el sevillano Carlos María de Castro, que, andando el tiempo, trazaría el plano del ensanche de Madrid.

Javier de Burgos fue nombrado ministro de Fomento el 21 de octubre, con el mandato expreso de proponer una «división civil del territorio». El día 23 confirmó a Larramendi al frente de una Dirección de Caminos separada de la de Correos, y el día 29 presentó al Consejo el proyecto de división «formado por la Comisión nombrada al efecto el 16 de diciembre de 1825». El proyecto, con mínimos retoques, fue aprobado por decreto el 30 de noviembre. El historiador que con más detalle ha estudiado todo este proceso, Jesús Burgueño, afirma que la atribución de este decreto a Burgos solo puede hacerse «desde la ingenuidad de quien desconoce la dificultad de los trabajos» y deja patente la autoría principal de Larramendi. Más duro es Morán, para quien el ministro Burgos «no habría hecho otra cosa que firmar el decreto y ocultar sus fuentes, ya por prudencia política, ya por afán de gloria personal».

Casi simultáneamente con el decreto de división provincial se creó una Comisión, presidida por Larramendi, «para arreglo de distritos», que enseguida se refundió con la creada para implantación de los partidos judiciales. Tenía su sede este organismo —la «Comisión Mixta de División Territorial»— en la oficina de Larramendi, en la Casa de Correos, y de ella formaban parte, además, el ya citado Diego Clemencín —que falleció poco después—, Fermín Caballero y José García Otero, militar, arquitecto e ingeniero que acababa de ser propuesto para profesor de la recién reorganizada Escuela de Caminos y que sería, más tarde, director general de Obras Públicas y director del Canal de Isabel II, durante los años de su construcción. La Comisión prolongó sus trabajos hasta septiembre de 1840, cuando, jubilado Larramendi, se reconvirtió en Comisión facultativa para elaboración de mapas provinciales.

### *V.3. Ingenieros de caminos en la política*

Dos fueron las causas de que a lo largo del siglo XIX un número significativo de ingenieros de caminos pasara desde la administración a la política. Por una parte, la extracción social de muchos de ellos les situaba en las capas de la sociedad de las que se nutría la clase política. Algunos procedían de hogares de políticos en ejercicio —caso de José Álvarez Núñez, Jacobo González Arnao, Celestino de Olózaga o Prudencio de Guadalfajara—, otros habían vivido en sus propias familias la problemática derivada de las tensiones y luchas políticas de aquella convulsa centuria y eran proclives a entrar en la lucha. Eugenio Barrón, Víctor Martí o el propio González Arnao habían nacido en Francia a causa del exilio paterno.

Por otro lado, dentro de los estrechos cauces de participación de la época, los funcionarios responsables de unos proyectos de caminos, puentes o ferrocarriles que las provincias demandaban aparecían como los individuos más adecuados para sacar adelante esos proyectos en el Parlamento. Así, los primeros carteles de propaganda electoral de un Sagasta todavía desconocido especificaban: «el del puente». Fueron muchos los que no entraron en la política por su propia vocación, sino empujados por sus conciudadanos. En tales casos, su paso por la política fue efímero y regresaron pronto a la actividad profesional.

Podemos distinguir tres niveles de actuación política: la local —en ayuntamientos y diputaciones—, la parlamentaria —en el Congreso y el Senado— y la gubernativa —de los ingenieros que se encargaron de determinadas carteras ministeriales u ocuparon cargos de rango inmediatamente inferior.

No nos detendremos a examinar el primer nivel, para el que falta un estudio de síntesis a escala nacional. Señalaremos, sin embargo, dos casos notables, el de Pablo de Alzola, coautor del proyecto del ensanche de Bilbao —que él mismo se encargó después de sacar adelante desde la alcaldía—, y el de Alberto Bosch, que dirigió el municipio madrileño en dos periodos distintos, en 1885 y 1892. En su primer paso por la alcaldía presidió la denominada «Asamblea de Notables», pues los ediles que formaban el consistorio eran Pi y Margall, Sagasta, Martos, Figuerola, Vega de Armijo y Manuel Becerra. Le correspondió organizar las exequias de Alfonso XII y afrontó con éxito la epidemia de cólera de 1886. Sus prioridades, expresadas con las palabras «Los Ayuntamientos de las grandes capitales se hallan frente a los más grandes problemas de la vida, el problema de la subsistencia, el de la habitación y el de la vialidad», todavía tienen actualidad en el siglo XXI<sup>20</sup>.

Durante la primera parte del siglo, hasta la revolución de 1854, fue tan exigua la nómina de estos profesionales que solo podemos consignar algunos casos aislados de ingenieros de caminos en el Parlamento. Uno de ellos —José Alonso— ocupó plaza de diputado en las Cortes de Cádiz, y dos tuvieron sitio en las del Trienio Constitucional —el propio Alonso y su subordinado Juan Subercase—. En el caso de este

<sup>20</sup> *Alcaldes de Madrid (1820-1936)*, Madrid, Ayuntamiento, 1985.

último pesó tanto la influencia de Alonso como su parentesco con el político valenciano Vicente Sancho.

Tras la muerte de Fernando VII hay que señalar la presencia en las Cortes de José Agustín de Larramendi, durante las legislaturas de 1837 y 1838, y la de Subercase en las de 1834, 1851 y 1853. El joven Joaquín Núñez de Prado, siendo aún alumno de la Escuela de Caminos, ganó un acta de diputado por Cádiz en 1840 y no volvería al Congreso hasta dieciocho años más tarde, cuando era ya un prestigioso ingeniero y profesor. Epifanio Esteban, diputado por Toledo en 1839, había sido expulsado del cuerpo dos años antes, debido a las irregularidades cometidas cuando estaba al frente del Canal Imperial de Aragón. Durante la década moderada solo uno de estos profesionales se incorporó a las tareas legislativas, Toribio de Areitio, diputado por primera vez en 1846 y luego en varias legislaturas posteriores, hasta 1858. Su interés por el binomio técnica-política quedó plasmado en su participación en la Comisión que, entre 1859 y 1863, debatió la Ley de Aguas de 1866, origen de toda la política hidráulica posterior. Otro vasco, Ramón de Echevarría, diputado por Ávila en 1853, continuó también en las Cortes después de la revolución de 1854.

Un caso especial fue el de Pedro Miranda, que por breve espacio de tiempo ocupó plaza en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos y que lo abandonó para pasar a ejercer como oficial del Ministerio. Después haría una rápida carrera política como subsecretario y director general de Caminos, Canales y Puertos, entre 1841 y 1844. Al llegar los moderados al poder, pasó a la empresa privada, trabajó en el ferrocarril de Aranjuez con el marqués de Salamanca y, al inaugurarse la línea, por su cuenta como contratista de carreteras. Fue diputado en las legislaturas de 1839 y 1840 y, fugazmente, en este último año, alcalde constitucional de Madrid. También Ildefonso Cerdá, futuro autor del ensanche de Barcelona, había abandonado el cuerpo cuando, en 1851, fue elegido diputado por un distrito barcelonés.

La revolución de 1854 marcó el comienzo de una edad de oro para las obras públicas y, en consonancia con esa realidad, la entrada a las Cortes de bastantes ingenieros de caminos, ya que eran muchos los que comulgaban con los principios de la revolución. Entre 1854 y 1868 accedieron al Parlamento los ingenieros de caminos Práxedes Mateo Sagasta, Constantino de Ardanaz, Juan de la Cruz Fuentes, José Elduayen, Mariano Royo Urieta, los hermanos Ángel y Francisco Clavijo, Salustio González Regueral y el ya citado Jacobo González Arnao. Algunos abandonarían pronto la política para destacar en su profesión, como Mariano Royo; en su caso, como ingeniero hidráulico, precursor de las ideas de Costa. Otros continuarían en la vida pública hasta el final de sus días, alcanzando cotas de mayor relevancia.

Pero fue la revolución de 1868, la Gloriosa, la que habría de atraer masivamente a los ingenieros de caminos. Quince de ellos se incorporaron a la Cámara Baja, viniéndose a sumar a los cuatro que subsistían desde las legislaturas precedentes. Citaremos solo a algunos de los más destacados: José Echegaray, Gabriel Rodríguez, Celestino de Olózaga, Manuel Pastor y Landero, Eusebio Page, Ramón García o Luis de Rute.



**2.9. José Echegaray Eizaguirre (1832-1916),** profesor de Matemáticas y de otras materias en la Escuela de Caminos entre 1854 y 1868. Ministro de Fomento y de Hacienda; reformador del Banco de España y dramaturgo. Billeto de 50 pesetas emitido con motivo de la concesión del Premio Nobel en 1904.

Un retrato robot de los 31 ingenieros de caminos diputados que accedieron por primera vez a las Cortes entre 1834 y 1874 nos daría los siguientes datos:

- Procedencia muy repartida por la geografía española, con predominio de vascos en la primera etapa y de andaluces y aragoneses en las siguientes. Hay que señalar la presencia de dos nacidos en Francia, dos canarios —los hermanos Ángel y Francisco Clavijo— y un puertorriqueño —Francisco Quiñones, diputado por su isla en 1871—. Solo dos, con ascendencia vasca o navarra, habían nacido en Madrid.
- La edad, salvo en el caso excepcional de Larramendi, que tenía 71 años al jurar el cargo, estaba comprendida entre los 24 años de Núñez de Prado y Rute y los 49 de González Arnao. La media fue descendiendo desde los 40 años para el periodo 1834-1853 a 38 entre 1854 y 1868 y a los 33 de los nuevos diputados llegados durante el sexenio 1868-1874.
- La antigüedad media en la profesión fue de unos 10 años, con un máximo de 40 para Larramendi y un mínimo de 0 en el caso de Núñez de Prado.
- Representación: los más profesionales representaron a la provincia en que prestaban sus servicios; los más comprometidos políticamente obtuvieron el acta en aquellas donde les encasillaba el partido. Solo en algunos casos, en especial los aragoneses, representaron a su provincia o región de origen.
- Ideología progresista, con adscripción a los grupos parlamentarios afines.
- Dedicación profesional mayoritariamente ferroviaria e interés preferente por esas cuestiones en sus intervenciones parlamentarias.

A partir de la Restauración y hasta el fin del siglo se registran los nombres de 32 nuevos ingenieros de caminos en el Congreso, que se unen a unos pocos, como Sagasta, Elduayen, Núñez de Prado o Echegaray, supervivientes de etapas anteriores. El perfil de estos nuevos diputados difiere bastante del de los anteriores. Para comprobarlo basta citar algunos apellidos: Loring, Salamanca, Alonso Pesquera, Martínez de Campos, Fernández Villaverde, Canalejas. Los tres primeros están emparentados con las grandes familias de los negocios malagueños o vallisoletanos. Los tres últimos, con los de grandes farautes de los partidos turnantes. Solo un apellido, el de Rafael Mazarredo, recuerda una procedencia política anterior y distinta. Al mundo de los negocios, aunque menos conocido que los anteriores, pertenecía también el banquero Andrés Caballero, marqués de Somosancho. Surgen en estos años otros ingenieros, Vicente González Regueral y Luis Page, hijos respectivamente de Salustio y de Eusebio, que habían sido diputados con anterioridad.

Con personalidad propia, aparecen en las Cortes, durante el reinado de Alfonso XII o la regencia de María Cristina, nombres de ingenieros-políticos que habrán de saltar enseguida a los gabinetes ministeriales, como Alberto Bosch o Amós Salvador, y otros que, como Francisco de Federico o Emilio Ortuño, no llegaron al ministerio hasta el reinado de Alfonso XIII. Incluso aparece uno, Víctor Pradera, que solo alcanzará nombradía en las Cortes republicanas.

Una figura sobre la que se debe llamar la atención es la del aristócrata turolense Francisco Santa Gómez, diputado por los distritos de su Albarracín natal y de Teruel, que pasó luego al Senado, defendiendo siempre los intereses de su tierra, hasta su muerte en 1903. Su vocación política fue heredada por sus hijos Antonio, también senador, y Juan José, ingeniero de caminos y diputado en las Cortes constituyentes de 1931. Este último, adscrito al grupo «Al servicio de la República», de Ortega y Marañón, fue jefe de Obras Públicas de Granada, y en esa ciudad sería asesinado, por los mismos días que García Lorca, en 1936.

Como resumen, una estadística de los 32 diputados de la Restauración nos indica que 8, hijos de personajes establecidos en la Corte, habían nacido en Madrid. El resto, de orígenes muy dispersos, cubren casi toda la geografía española, sin que ninguna provincia aporte más de dos nombres. Hay que señalar tres nacidos fuera de la Península: Eugenio Barrón, Ignacio Despujol y Emilio Ortuño, venidos al mundo en París, Santiago de Cuba y Orán, respectivamente.

La ideología de estos 32 individuos es, en conjunto, más conservadora que la de los ingenieros de las Cortes anteriores, incluso entre los militantes en las filas del partido liberal, que fueron minoría a pesar de la influencia de Sagasta<sup>21</sup>. En consonancia con este hecho, su edad media al llegar al Parlamento, 40 años, era más alta que la de

---

<sup>21</sup> Sobre las relaciones de Sagasta con sus compañeros, véase mi trabajo «Los compañeros de Sagasta», en *Sagasta ingeniero*, pp. 173-211.

los diputados del Sexenio. Las edades extremas varían entre los 64 años de José Gómez Ortega y los 26 de Luis Page, encasillado sin duda por su padre como candidato por Huelva, en 1881, durante un turno sagastino.

Entre las preocupaciones de estos diputados destacan las de los asuntos relativos a su profesión: los proyectos de ferrocarriles, carreteras y, en su caso, puertos y faros, en las provincias que les habían otorgado su representación. Es la época de las carreteras parlamentarias, y, en ellas, los ingenieros, aun manteniendo mayor rigor que otros diputados legos en la materia, no dejaron de tener cierto protagonismo. José Elduayen, por ejemplo, fue el gran padrino de todas las obras públicas de la provincia de Pontevedra, incluso en periodos en que quedó al margen del Parlamento<sup>22</sup>.

La presencia de los ingenieros de caminos en el Senado es menos numerosa y menos importante que en el Congreso. En el cuadro 2.11 se recogen sus nombres, con expresión de las legislaturas en que tomaron parte y de las provincias o entidades a las que representaron. Todos ellos, excepto Fernando Landecho y Eduardo Saavedra, habían sido previamente diputados, e incluso hay indicios de que Landecho había obtenido plaza de diputado en 1891<sup>23</sup>. Esto muestra que el Senado representaba un segundo estadio, más tranquilo, de la vida política, en el que, además, en algunos casos se adquiría el carácter vitalicio que dejaba a los senadores por encima de las controversias electorales.

Eduardo Saavedra accedió a la Cámara Alta en representación de la Real Academia de la Historia. Ya antes, en 1891, aprovechando su amistad con Cánovas, se había intentado presentar su candidatura por la provincia de Soria, pero él rehusó con las siguientes palabras, que muestran su voluntad de mantenerse al margen de la política de partidos: «Yo soy amigo personal del señor Cánovas, pero el día en que me viera en el Parlamento es seguro que habría de encontrar algún reparo en votar ésta o la otra proposición que presentara como cuestión de gabinete, y sería una incongruencia notoria negarle un solo voto habiendo entrado con una protección suya tan a rajatabla como es indispensable»<sup>24</sup>. Desde su independencia, en 1896, votó en contra de la ley que auspició la construcción, con fondos públicos, del canal de Aragón y Cataluña. Y es posible que ese voto y esa independencia le costaran, en 1900, el cargo de presidente de la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos, al ver el Ministerio en Saavedra un adversario para la política hidráulica que estaba decidido a relanzar.

Entre todos ellos, el que mayor rango alcanzó fue José Elduayen, que presidió el Senado durante los últimos meses de su vida política, desde el 16 de junio de 1896 hasta febrero de 1898. En ese cargo le sorprendió el asesinato de Cánovas, cuyo entierro le cupo el triste honor de presidir.

---

<sup>22</sup> F. SÁENZ RIDRUEJO, 1990, pp. 191-230.

<sup>23</sup> *ROP*, 1891. Posiblemente no llegó a tomar posesión.

<sup>24</sup> J. MAÑAS, 1983, pp. 261-262.

Apellidos y nombre	Legislaturas	Provincia o estamento
Barrón Avignon, Eugenio	1879-1880	Huesca
Bosch Fustegueras, Alberto	1881-1882 y 1891-1893*	Sociedad Económica de Madrid
Echegaray Eizaguirre, José	1900-1901	Vitalicio
Elduayen Gorriti, José	1878	Vitalicio
González Regueral, Salustio	1891-1893**	Oviedo
Landecho Urríes, Fernando	1899-1900 y posteriores	Guipúzcoa y Vizcaya
Marcoartú Morales, Arturo	1886 y 1893-1894	Tarragona
Martínez de Campos y Antón, Miguel	1899-1900	Vitalicio
Mazarredo Tamarit, Rafael	1891-1903 y 1914	Huelva
Page Albareda, Eusebio	1882 y 1891-1900	Vitalicio
Rodríguez Benedicto, Gabriel	1872, 1872-1873 y 1898-99***	Puerto Rico
Saavedra y Moragas, Eduardo	1895 y siguientes hasta 1912	Real Academia de la Historia
Santa Cruz Gómez, Francisco	1893-1894, 1899-1899 y 1899-1900	Teruel y vitalicio

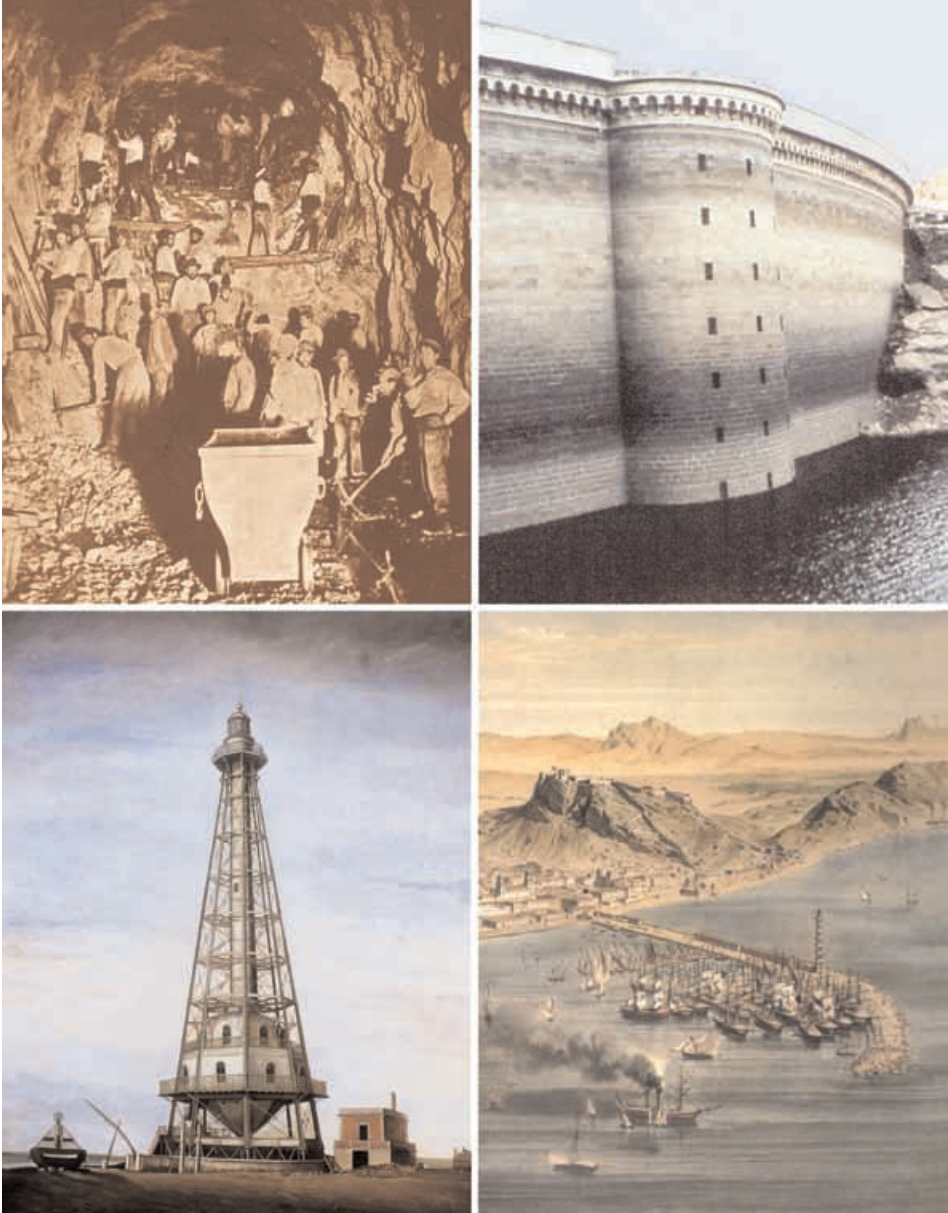
**Cuadro 2.11. Ingenieros de caminos que fueron senadores en el siglo XIX.** \*Renunció al ser elegido diputado; \*\*falleció en 1892; \*\*\*tras la pérdida de la isla renunció al puesto por haber desaparecido el objeto de su representación. (Fuente: página web del Senado, [www.senado.es](http://www.senado.es)).

A principios del siglo XX cobró el Senado nueva fuerza y fueron varios los ingenieros de caminos que se incorporaron a él en las sucesivas legislaturas. Citaremos a Gregorio Alonso Grimaldi, senador electo por Cuenca en la de 1905-1907; Pablo de Alzola Minando, senador por Vizcaya en la de 1907-1908; Vicente González Regueral Arenas, senador por Oviedo en las de 1903-1904, 1907-1908, 1910-1911 y otras posteriores; Jorge Loring Heredia, senador por la Sociedad Económica de Valencia en 1901-1902; Emilio Ortuño Berte, senador por Ávila en las legislaturas de 1901-1902, 1903-1904 y 1905-1907, y Amós Salvador Rodrigáñez, senador vitalicio desde 1901. Se trata ya del siglo XX, pero la mayoría de estos hombres habían hecho su carrera política en la centuria precedente. Aunque no figura en la página web del Senado, en la legislatura de 1903-1905 fue senador por Cuenca Enrique Fernández-Villaverde y García del Rivero, que anteriormente había representado al distrito de San Clemente en el Congreso<sup>25</sup>. Algunos de estos diputados o senadores accedieron a puestos en el Gobierno.

Tanto Sagasta como Echegaray y Salvador volvieron a formar parte de nuevos gabinetes durante las primeras décadas del siglo XX, y otros ingenieros, como Francisco de Federico y Emilio Ortuño, que habían llegado al Parlamento en los últimos años del XIX, entraron en el Gobierno durante el XX.

<sup>25</sup> Á. CARREÑO y P. LÓPEZ VIZCAÍNO, 2002, p. 82.





**2.10. Obras representativas de la ingeniería de obras públicas en el siglo XIX:** (1) Túnel de Argentera en construcción. Terminado en 1892. Con 4.042 metros de longitud, fue la obra principal del ferrocarril directo de Zaragoza a Barcelona. Su autor Eduardo Maristany describió su construcción en un tratado en cinco tomos sobre la construcción de túneles. (2) Presa del Villar, en el río Lozoya, para el abastecimiento de agua a Madrid, vista desde aguas arriba. Proyecto de Elzeario Boix, se inauguró 1885 (foto: Canal de Isabel II). (3) Puerto de Alicante hacia 1855, vista a vuelo de pájaro de Alfred Guesdon en que alternan los barcos a vela y a vapor. Puede verse el faro de madera de Eliás Aquino. (4) Faro de Buda. Faro metálico de la isla de Buda en la desembocadura del Ebro, proyecto de Lucio del Valle; inaugurado en 1860, con 50 metros fue récord mundial en su especie.

Apellidos y nombre	Ministerio	Nombramiento/cese
Mateo Sagasta, Práxedes	Gobernación	8-10-68/9-1-70
	Estado	9-1-70/27-12-70
	Gobernación	27-12-70/24-7-71
	Presidencia y Gobernación	21-12-71/26-5-72
	Estado	3-1-74/13-5-74
	Gobernación	13-5-74/3-9-74
	Presidencia y Gobernación	3-9-74/31-12-74
	Presidencia	8-2-81/13-10-83
	Presidencia	27-11-85/5-7-90
	Presidencia	11-12-92/23-3-95
	Presidencia	4-10-97/4-3-99
Echegaray Eizaguirre, José	Fomento	13-7-1869/4-1-1871
	Fomento	13-6-1872/19-12-1872
	Hacienda	19-12-1872/24-2-1873
	Hacienda	3-1-1873/13-5-1874
Ardanaz Undabarrena, Constantino de	Hacienda	13-7-1869/1-11-1869
Elduayen Gorriti, José	Hacienda	26-5-1872/13-6-1872
	Ultramar	12-2-1878/7-3-1879
	Ultramar	9-12-1879/17-3-1880
	Estado	19-3-1880/8-2-1881
	Estado	18-1-1884/27-11-1885
	Gobernación	23-11-1891/25-6-1892
	Estado	19-1-1896/5-3-1896
Bosch Fustegueras, Alberto	Fomento	23-3-1895/14-12-1896
Salvador Rodrigáñez, Amós	Hacienda	12-3-1894/17-12-1894

**Cuadro 2.12. Ingenieros de caminos que fueron ministros durante el siglo XIX, ordenados cronológicamente.** Se ha prescindido de las crisis ministeriales que no supusieron cambios de cartera. No se mencionan los ministerios desempeñados con carácter interino. (Fuente: elaboración propia).

La primera consideración que merece el cuadro 2.12 es que, de 25 pasos distintos por diferentes ministerios, el de Fomento, que era el teóricamente más apropiado para ingenieros, aparece en solo 3 ocasiones, superado por los de Presidencia (6), Gobernación (6), Estado (5) y Hacienda (5). Es decir, no se trataba de tecnócratas, sino de verdaderos políticos polivalentes.

Excede de los límites de este apartado el análisis de la labor ministerial de estos ingenieros. El menos conocido de todos ellos, Ardanaz, falleció prematuramente, frustrándose un político de enorme proyección, al que se deben no pocas iniciativas legislativas relacionadas con las obras públicas. Echegaray abandonó pronto la políti-

ca por el teatro, pero de su paso por el Ministerio de Fomento han quedado hitos como la creación del Instituto Geográfico y Catastral, y de su breve mandato en Hacienda, la reforma del Banco de España, que un siglo más tarde sería recordada estampando su efigie en los billetes de mil pesetas —los famosos «verdes»—, un privilegio reservado para muy pocos.

Sagasta, como es bien sabido, tuvo un papel destacado en la Revolución de septiembre, con Prim primero, con Amadeo después, finalmente con Serrano y, en general, en casi todas las combinaciones ministeriales del Sexenio. Más tarde fue, al frente del partido liberal, la figura clave que dirigió, turnándose con Cánovas, la política española durante el último cuarto del siglo. Ya dentro del xx, presidió el primer Gobierno de Alfonso XIII. Elduayen, el «ángel malo» y consejero áulico de Cánovas, ejerció una influencia decisiva sobre el líder conservador en las coyunturas más delicadas<sup>26</sup>.

#### ***V.4. En las reales academias***

Aunque algunas academias —la Real Academia Española y las de la Historia y Nobles Artes de San Fernando— procedían del siglo xviii, otras son decimonónicas, como la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, creada en 1847, o la de Ciencias Morales y Políticas, que data de 1857. Salvo algunas excepciones que citaremos, los ingenieros de caminos encontraron su acomodo natural en la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, cuya fundación coincide, además, en el tiempo con la organización del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas, que la promovió.

##### **V.4.1. En la Academia de Ciencias**

En un primer momento, el 4 de marzo de 1847, se nombró a 18 académicos de Ciencias, y estos, con fecha 3 de abril, procedieron a elegir a otros 18. Estos 36 individuos tuvieron el carácter de «fundadores» y de ellos cinco eran, o habían sido, ingenieros de caminos. Francisco Travesedo y Juan Subercase formaban parte del grupo de los nombrados, mientras que Jerónimo del Campo, José García Otero y Pedro Miranda fueron de los electos.

En los años siguientes, a medida que fueron produciéndose vacantes, ingresaron en la Academia de Ciencias otros ingenieros de caminos, nombrados generalmente para la sección de Ciencias Exactas, aunque en algún caso entraron a formar parte de la de Físicas, y uno, Eduardo Echegaray, de la de Naturales. En el cuadro adjunto se recoge la fecha de ingreso de los ingenieros de caminos decimonónicos en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, así como el nombre del académico que contestó a su discurso. José Echegaray, nombrado para la sección de

---

<sup>26</sup> Sobre la figura de Sagasta, en su relación con la política de obras públicas, ver *Sagasta ingeniero, ciclo de conferencias*, Madrid, 2002, y también F. SÁENZ RIDRUEJO: «Contribución de los ingenieros riojanos al desarrollo ferroviario español», en José Miguel Delgado Idarreta (coord.): *Ferrocarril en La Rioja*, Logroño, IER, 2002, pp. 51-60.

Exactas, pasó tres años más tarde a la de Físicas. Nueve ingresaron dentro del siglo XIX y seis lo hicieron ya en el XX. Además de estos, hubo otro ingeniero de caminos que falleció sin llegar a tomar posesión. Fue Miguel Martínez de Campos, electo en mayo de 1879 y fallecido en noviembre de 1906.

Número	Nombre	Contestación	Año
13	Lucio del Valle	Montesino	1861
16	José Subercase	Lucio del Valle	1862
19	José Echegaray	Lucio del Valle	1866
23	José Morer	José Echegaray	1867
28	Eduardo Saavedra	José Echegaray	1869
49	Alberto Bosch	José Echegaray	1890
55	Amós Salvador	José Echegaray	1893
60	Manuel Pardo	Amós Salvador	1896
61	Práxedes M. Sagasta	Montesino	1897
70	Eduardo Echegaray	Amós Salvador	1901
71	Leonardo Torres Quevedo	Francisco de P. Arrillaga	1901
81	Vicente de Garcini	Torres Quevedo	1908

**Cuadro 2.13. Ingenieros de caminos en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.**

Estos ingenieros tomaron parte muy activa en la vida de la Corporación, emitiendo dictámenes importantes y desempeñando casi todos los cargos académicos:

- Presidentes (3), todos en el siglo XX: José Echegaray de 1901 a 1916, Salvador entre 1916 y 1922, y Torres Quevedo de 1928 a 1934.
- Vicepresidentes (5): Echegaray en 1884-1886, 1890-1892 y 1894-1896, Eduardo Saavedra en 1898-1912 y Torres Quevedo en 1927-1928.
- Tesoreros (2): Francisco Travesedo en 1848-1861 y Alberto Bosch desde 1898 hasta su muerte, en 1900.
- Contadores (1): Jerónimo del Campo en 1848-1861.
- Bibliotecario (1): Saavedra de 1877 a 1899.

Actuaron como padrinos de otros académicos, contestando sus discursos de ingreso, José Subercase, de Manuel María de Azofra en 1865; José Echegaray, de Fernández de Castro en 1878, de Gumersindo Vicuña en 1883, de José Rodríguez Carracido en 1888, de Francisco de Paula Rojas en 1894, de Rodríguez Mourelo en 1903, de Blas Cabrera en 1910 y de Augusto Krahe en 1914; Eduardo Saavedra, de Manuel Becerra en 1886, y Amós Salvador del general Marvá en 1904.

Año	Nombre	Provincia o ciudad
1883	Rogelio Inchaurrendieta	Madrid
1897	Pablo de Alzola	Bilbao
1897	Gonzalo Moragas	Barcelona
1902	José Eugenio Ribera	Madrid

**Cuadro 2.14. Algunos académicos correspondientes en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con la expresión del lugar de su residencia.**

#### V.4.2. En otras academias

Aunque más escasa, también hay que señalar la presencia de algunos ingenieros de caminos en otras academias nacionales. De la Real Academia Española formaron parte Jerónimo del Campo y Eduardo Saavedra. Este último, ya desde 1870, había colaborado con la «docta casa» en la preparación de la undécima edición del *Diccionario*, aportando papeletas en materias relativas a lingüística, administración y ciencias físicas y naturales. Fue elegido numerario en enero de 1874, pero tuvo que esperar hasta que su amigo Antonio Cánovas del Castillo encontrara un hueco en su actividad política para poder preparar el discurso de contestación. No entró hasta diciembre de 1878, con un discurso que versó sobre la literatura aljamiada. En mayo de 1883 fue nombrado individuo de la Comisión del Diccionario vulgar y en 1887 fue elegido tesorero interino<sup>27</sup>.

Fueron miembros de la Academia de Bellas Artes (originariamente de Nobles Artes) de San Fernando Agustín de Betancourt, Francisco Javier Barra Gutiérrez, Lucio del Valle y, ya dentro del siglo xx, el ingeniero ferroviario Félix Boix. Fue correspondiente de la Academia de Ciencias Morales y Políticas Arturo de Marcoartú, hasta su fallecimiento en 1904.

El mismo Saavedra fue elegido miembro de la Real Academia de la Historia en 1861 y tomó posesión en 1862 con un discurso acerca de las vías romanas en España. Desempeñó el puesto de tesorero desde 1872 a 1895, fue decano de la corporación desde 1898 hasta su muerte en 1912 y ostentó el cargo de director, con carácter interino durante el año 1908 y en propiedad hasta diciembre de 1909. Entre los académicos correspondientes señalaremos al barcelonés Alejandro Millán, que lo fue en Cáceres, a raíz de su reconstrucción del puente romano de Alcántara, terminada en 1859.

#### V.5. En otras instituciones, ateneos y sociedades filantrópicas

Los ingenieros de caminos estuvieron presentes en la mayor parte de las instituciones culturales y políticas durante la segunda mitad del siglo xix. Como hemos señalado en otras ocasiones, entre 1854 y 1868 tuvieron un papel importante en la Asociación para Reforma de los Aranceles de Aduanas, en la Sociedad para la Aboli-

<sup>27</sup>J. MAÑAS, 1983, pp. 177-184 y 211.

ción de la Esclavitud, en *El Economista* y, sobre todo, en el Ateneo Científico, Literario y Artístico de Madrid. Ya en 1835 algunos de ellos, como Miranda o García Otero, habían participado en su refundación, junto a Larra, Espronceda, Donoso Cortés o el que poco después sería profesor de paisaje de la Escuela de Caminos, Jenaro Pérez Villaamil. En esta casa no se limitaron a las actividades específicamente técnicas o científicas. Refería Gumersindo de Azcárate que, cuando entró por primera vez en la institución, estaba reunida la sección de Ciencias Morales y Políticas bajo la presidencia de Emilio Castelar, a cuyos flancos, como secretarios, se sentaban dos jóvenes ingenieros: Gabriel Rodríguez y José Echegaray. Actualmente, los retratos de ambos, así como el de Eduardo Saavedra, se conservan en la galería de retratos del Ateneo.

En los años del Sexenio surgió una iniciativa para edificar viviendas para obreros, a partir de un legado de la condesa de Espoz y Mina: La Constructora Benéfica. En esta asociación, junto a algunas señoras progresistas, como doña Concepción Arenal, figuraban los ingenieros de caminos Carlos Campuzano, José Antonio Rebolledo y otros profesores de la Escuela de Caminos. En lo sucesivo, hasta su disolución en época reciente, serían estos profesionales los que se encargarían de gestionar esta empresa.

Cuando después de la Restauración se formó la Institución Libre de Enseñanza fueron muchos los que colaboraron con ella. Joaquín Costa, al informar sobre la formación de una Universidad Libre en Madrid, da los nombres de Pérez de la Sala, Luis de Rute, Francisco Prieto Caules, Antonio Portuondo, el citado Rodríguez o Fernando García Arenal, hijo de doña Concepción. Al crearse la Sociedad Geográfica de Madrid, en 1876, de 626 socios fundacionales el grupo profesional más numeroso era el de los ingenieros de caminos, con 86 asociados, frente a los 61 ingenieros militares, los 34 ingenieros de montes o los 28 abogados<sup>28</sup>.

También en Madrid, José Antonio Rebolledo tuvo un papel destacado en la Sociedad Económica Matritense como miembro de la Junta Directiva y presidente de la Comisión para la reforma de sus estatutos e impartiendo las conferencias organizadas en la Escuela de Artes y Oficios. Intervino luego en los ciclos de la propia Sociedad hasta que, en 1880, presentó la renuncia por motivos de salud, quedando como director de las conferencias. En la Asociación para la Enseñanza de la Mujer, en la que entró en 1881, fue profesor de la Escuela de Institutrices, miembro de la Junta Directiva y de la Comisión para la construcción de la casa-escuela y vicepresidente desde diciembre de 1890.

No existe un estudio monográfico de la actividad de los ingenieros de caminos en centros culturales de la mayoría de las provincias; pero, hasta donde conocemos, no hay ninguna en la que no actuaran como impulsores de sociedades económicas, ateneos, casinos y círculos culturales o artísticos o cámaras de comercio. Así, en Bil-

---

<sup>28</sup> F. SÁENZ RIDRUEJO, 1990, p. 13. Tomado de Elena HERNÁNDEZ SANDOICA: «La ciencia geográfica y el colonialismo español en torno a 1880», en *Primer Congreso de Historia de las Ciencias*, Madrid, Diputación Provincial de Madrid, 1980.

bao, Pablo de Alzola tuvo un papel relevante en la «Sociedad Bilbaína», en la Escuela de Artes y Oficios y en la Cámara de Comercio de Vizcaya, cuya representación ostentó en las dos asambleas de las que habría de surgir la Unión Nacional, en Zaragoza y Valladolid, en 1898 y 1900 respectivamente. En Málaga, José María de Sancha colaboró activamente en la *Revista de Málaga* y fue miembro fundador en 1876 de la Asociación de Escritores y Artistas, donde pronunció el discurso inaugural de sus actividades<sup>29</sup>. José Trías presidió el Casino de Almería. En Soria, Eduardo Godino fue presidente del Casino Numancia, y Enrique Llasera promovió diversas iniciativas culturales y, después de ser destinado a Madrid como profesor de la Escuela de Caminos, continuó como colaborador asiduo de *El Recuerdo de Soria*. En Jaén, José María de Iturralde fue presidente del Círculo Republicano. Manuel Díez Sanjurjo, en los años de su destino en Galicia, fue académico de número de la Real Academia Galega.

La presencia de los ingenieros de caminos en la sociedad catalana durante la segunda mitad del siglo XIX ha sido analizada por Josep Suriol, quien ha seguido la pista a los 97 que estuvieron destinados en Cataluña a partir de 1850. Aunque someramente, señala la presencia de ellos en algunas sociedades y, en especial, en el Ateneo Barcelonés, del que afirma que, siguiendo la tradición del Ateneo de Madrid, llegaron a ser socios el 30%. Mauricio Garrán presidió la sección de Ciencias Exactas y Naturales, Pedro García Faria utilizó la tribuna del Ateneo a partir de 1884 para su campaña a favor del saneamiento de la ciudad y fundó, en 1886, la Liga Sanitaria de Barcelona. Melchor de Palau ostentaría después la presidencia<sup>30</sup>. Ildelfonso Cerdá fue también socio distinguido del Ateneo, en el que se conserva su retrato al óleo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁGUILA, Antonio del: «La enseñanza de la hidráulica profesional en España», *ROP*, junio de 1961, pp. 305-308.
- AGUILAR GONZÁLEZ, Álvaro, et ál.: «La evolución de la Escuela de Caminos en Madrid», trabajo de la cátedra de Arte, curso 1995-1996.
- ALZOLA Y MINONDO, Pablo: *Historia de las Obras Públicas en España*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 1994, 3.<sup>a</sup> ed.
- BARRA, FRANCISCO XAVIER: *Memoria sobre la construcción del firme o pavimento de los caminos*, Madrid, Imprenta Real, 1826. [Reed., Madrid, Asociación Española de la Carretera, 2001].
- *Proyecto y Memoria sobre la conducción de aguas a Madrid*, Madrid, Imprenta Real, 1832.
- BETANCOURT. *Los inicios de la ingeniería moderna en Europa*, Madrid, CEHOPU, 1996.

<sup>29</sup> M. OLMEDO, 1998, apéndice 4.5, pp. 226-228.

<sup>30</sup> J. SURIOL, 2000.

- BETANCOURT Y MOLINA, Agustín de: «Noticia del estado actual de los caminos y canales de España, causa de sus atrasos y defectos, y medios de remediarlos en adelante, dada al Excmo. Sr. D. Pedro de Cevallos. Año de 1803», *Boletín Oficial de Caminos, Canales y Puertos*, año I, 1843, pp. 212-223.
- BLANCO MAZO, Juan Luis: «Mateo del Castillo y Gómez, ingeniero de la Inspección General de Caminos y Canales», *ROP*, septiembre de 2003, pp. 41-52.
- BORREGÓN, Antonio: *Índice de los artículos publicados en los veinte tomos de la Revista de Obras Públicas que constituyen las dos primeras series correspondientes a los años de 1853 a 1862, y de 1863 a 1872*, Madrid, Aribau, 1875.
- CAMPO Y FRANCÉS, Ángel del: «La Descriptiva de Monge en la Escuela de Caminos», en Gaspard Monge: *Geometría descriptiva*, ed. facs., Madrid, Colegio de Caminos, Canales y Puertos, 1996.
- CARREÑO, Á., y P. LÓPEZ VIZCAÍNO: *Ingenieros de caminos en el Congreso de los Diputados*, Madrid, Congreso de los Diputados / Colegio de Ingenieros de Caminos, 2002.
- C[ARVAJAL], F[rancisco]: «Escuela Especial de Caminos, Canales y Puertos», *ROP*, 1 de julio de 1854, pp. 161-165.
- «Distribución de los alumnos de 4.º y 5.º año de la Escuela de Ingenieros de Caminos, durante las prácticas del curso de 1861 a 1862», *ROP*, 1862, pp. 186-187.
- DOMÍNGUEZ LÓPEZ, Carlos, y Fernando SÁENZ RIDRUEJO: *José Agustín de Larrañendi, primer ingeniero de caminos, canales y puertos*, Bilbao, Colegio de Caminos, Canales y Puertos, 1999.
- ECHEGARAY, José: *Recuerdos*, Madrid, 1917. [Aparecidos anteriormente por entregas en la *Revista de Obras Públicas* y, a partir de 1912, en *Madrid Científico*].
- ECHEVARRÍA, Ramón: «Cuerpo de Ingenieros y Escuela Especial de Caminos, Canales y Puertos», *Boletín del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas*, 22, 1 de junio de 1848, pp. 404-410.
- «Escuela de Caminos, Canales y Puertos», *ROP*, 1862, pp. 182-183.
- ESCUELA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: *Catálogo de la biblioteca*, Madrid, Establecimiento Tipográfico de Fortanet, 1912.
- ESPINOSA, Pedro Celestino: «Programa de la clase de caminos ordinarios, caminos de hierro y telegrafía en la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos», *ROP*, 1854, pp. 61-62.
- *Manual de caminos, que comprende su trazado, construcción y conservación*, Madrid, Rafael Ballone, 1855.
- *Manual de construcciones de albañilería*, Madrid, Severiano Baz, 1859. [Ed. facs., Madrid, Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, 1991].
- FRAILE MORA, Jesús: *Reseña histórica, enseñanza, planes de estudio y profesorado de 1) la E. T. S. de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, 2) la E. U. de Ingeniería Técnica de Obras Públicas de Madrid*, Madrid, octubre de 2003. [Mecanografiado].



- GARCÍA GALÁN, Alejandro: *José Antonio Rebolledo y Palma (1833-1895)*, Madrid, Beturia, 2003.
- GARCÍA ORTEGA, P.: *Disposiciones sobre caminos y carreteras*, Madrid, Laín, 1990.
- GARCINI, Vicente: «Reseña histórica de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos», *ROP*, Madrid, 12 de junio de 1899, número extraordinario. [Edición facsímil, junio de 1999].
- GARRÁN, Mauricio: *Tratado de formación de los proyectos de carreteras*, Madrid, s. n., 1862.
- GENTIL BALDRICH, José María, y Enrique RABASA DÍAZ: «Notas sobre la *Geometría descriptiva* y su difusión en España», en Gaspard Monge: *Geometría descriptiva*, ed. facs., Madrid, Colegio de Caminos, Canales y Puertos, 1996.
- GIMÉNEZ, José: «Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Programa del curso de navegación interior, canales de riego y desecamiento y construcciones marítimas», *ROP*, 1854, pp. 185-187.
- GONZÁLEZ REGLERO, Juan José: «La enseñanza del abastecimiento de agua y del saneamiento en las ciudades, en la Escuela de Caminos, desde sus inicios hasta 1868», en *La ingeniería civil del siglo XXI: libro de actas, relatos generales y comunicaciones. III Congreso Nacional de la Ingeniería Civil (Barcelona, 24-26 de noviembre de 1999)*, Barcelona, L. Berga, 1999, t. II, pp. 1527-1532.
- GUTIÉRREZ, Fernando: «Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Programa del curso de Arquitectura civil de 1853 a 1854», *ROP*, 1853, pp. 193-195.
- «Homenaje a Carderera», *Madrid Científico*, 15 de diciembre de 1913, pp. 720-722.
- INCHAURRANDIETA, Rogelio: *Las aplicaciones de la geología a la práctica del ingeniero de caminos*, Madrid, M. Rivadeneyra, 1869.
- LARRAMENDI, José Agustín de: «Memoria sobre la importancia de Caminos y Canales», en Domínguez López y Sáenz Ridruejo, 1999, pp. 179-192.
- LARRINAGA, Carlos: *Peironcely, San Sebastián y el ferrocarril de los Alduides a mediados del siglo XIX*, Donostia-San Sebastián, Fundación Kutxa, 2004.
- «Lista de los alumnos de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en noviembre de 1859», *ROP*, 1859, p. 262.
- LÓPEZ GARCÍA, Mercedes: *MZA, historia de sus estaciones*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1986. [2.ª ed., 2005].
- LÓPEZ DE PEÑALVER, J.: *Escritos de López de Peñalver*, ed. y estudio preliminar de Ernest Lluch, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales, 1992.
- LÓPEZ DEL RIVERO, Juan: *Trazado de las curvas circulares y parabólicas sobre el terreno*, Madrid, Imprenta Nacional, 1863.
- LTV [TORRES VILDÓSOLA, Luis]: «Ilmo. Sr. D. Calixto Santa Cruz y Ojangoiti», *ROP*, 1 de noviembre de 1865, pp. 266-269.
- LUCENA GIRALDO, Manuel: *Historia de un cosmopolita. José María de Lanz y la fundación de la ingeniería de caminos en España y en América*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2005.

- MACHIMBARRENA, Vicente: «Echegaray, alumno y profesor de la Escuela de Caminos», *ROP*, 1 de mayo de 1932, pp. 201-206.
- *Memorias de la Escuela de Caminos, época contemporánea del cronista*, Madrid, s. n., 1940.
- *Recuerdos pintorescos de mi vida profesional*, Madrid, s. n., 1950.
- MAÑAS MARTÍNEZ, José: *Eduardo Saavedra, ingeniero y humanista*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 1983.
- MARAÑÓN MENDIZÁBAL, Magdalena: «La Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos», *ROP*, enero de 1999, pp. 45-58.
- MARTÍN MORENO, Sandra: «La Escuela de Caminos del Cerrillo de San Blas», *ROP*, 1994, pp. 75-87.
- MARTÍN RETORTILLO, S.: *La Ley de Aguas de 1866. Antecedentes y elaboración*, Madrid, Centro de Estudios Hidrográficos, 1963.
- MARTÍNEZ GARCÍA, María Ángeles: *Las matemáticas en la ingeniería: las matemáticas en los planes de estudio de los ingenieros civiles en España en el siglo XIX*, Zaragoza, Seminario de Historia de la Ciencia y de la Técnica de Aragón, Facultad de Ciencias, 2004.
- MOJADOS, Eduardo: *Nociones de estereotomía*, Madrid, Librería, imprenta y biblioteca militar, 1883.
- MONTERDE, A.: «Prácticas de los alumnos de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en el año 1857», *ROP*, 1857, pp. 262-263.
- MONZÓN DE CÁCERES, Andrés, y María Eugenia LÓPEZ LOMBAS: «La enseñanza de ferrocarriles y transportes: una visión histórica», en *La ingeniería civil del siglo XXI: libro de actas, relatos generales y comunicaciones. III Congreso Nacional de la Ingeniería Civil (Barcelona, 24-26 de noviembre de 1999)*, Barcelona, L. Berga, 1999, t. II, pp. 1515-1519.
- NÚÑEZ DE PRADO, Joaquín: «Proyecto del ferro-carril de Tarragona a Reus, Memoria descriptiva, presupuesto y apreciación de su rendimiento», *ROP*, 1853, 1, tomo I (16), pp. 213-248 (3-38)
- OLMEDO CHECA, Manuel: *José María de Sancha. Precursor del moderno urbanismo malagueño*, Málaga, Benedito, 1998.
- ORDUÑA, Carlos de: *Memorias de la Escuela de Caminos (primera época)*, Madrid, Voluntad, 1914.
- PARDO, Manuel: *Materiales de construcción*, Madrid, s. n., 1885, 2 vols.
- *Carreteras*, Madrid, s. n., 1892, 2 vols.
- PÉREZ DE LA SALA, Pedro: *Lecciones sobre el establecimiento y construcción de los puentes: explicadas en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos: curso 1864 a 1865*, Madrid, s. n., 1864.
- *Tratado de construcciones en el mar, arreglado al programa de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos*, Madrid, s. n., 1871.

- PÉREZ DE LA SALA, Pedro: «Programas de ingreso en la Escuela de Ingenieros de Caminos», *Anales de la Construcción y de la Industria*, I, 14, 1876.
- «Prácticas de los alumnos de la Escuela Superior de Caminos», *ROP*, 1859, pp. 73-74.
- PRADO, J. N. de: «Necrología [de Juan Subercase]», *ROP*, 1856, pp. 99-102.
- Propuesta de Ley que hace S. M. a las Cortes sobre Caminos y Canales del Reino y juntamente la Memoria de la Comisión de Caminos y Canales*, Madrid, 1820.
- RAMOS LÓPEZ-AMO, Diego: *La creación de la Escuela de Obras Públicas de Madrid*, Madrid, Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Madrid, 2006.
- REBOLLEDO, José Antonio: *Manual del constructor práctico*, Madrid, s. n., 1869. [6.ª ed., reformada por D. Gabriel Abreu y Barreda, Madrid, s. n., 1926].
- *Casas para obreros o económicas*, Madrid, s. n., 1872.
- Reseña histórica de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos desde su creación hasta 1873*, Madrid, M. Rivadeneyra, 1873.
- REY PASTOR, Julio: «La Matemática y la Escuela de Caminos», *ROP*, número del centenario, mayo de 1953, pp. 16-18.
- RODRÍGUEZ, Antonio Gabriel: *Libro en cuyas páginas resplandece el genio y el recto carácter de un gran español*. Madrid, Helénica, 1917.
- RODRÍGUEZ INTILINI, Vicente: «Necrología del Excmo. e Ilmo. Sr. D. Lucio del Valle», *ROP*, 1 de noviembre de 1874, pp. 248-249.
- RUIZ, Vicente: *Lecciones de caminos de hierro*, Madrid, Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1895.
- RUMEU DE ARMAS, Antonio: *Ciencia y Tecnología en la España ilustrada. La Escuela de Caminos y Canales*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 1980.
- *El científico mejicano José María de Lanz, fundador de la cinemática industrial*, Madrid, Instituto de España, 1983.
- *El Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro, una empresa técnica de Agustín de Betancourt*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano / Castalia, 1990.
- SAAVEDRA, Eduardo: «Programa de la clase de Mecánica aplicada a la construcción en la Escuela Especial de Caminos, Canales y Puertos», *ROP*, 1857, pp. 49-53.
- «Organización de la Escuela superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos», *ROP*, 1857, pp. 217-220.
- *Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Lecciones sobre la resistencia de los materiales*, Madrid, s. n., 1859.
- «Revista bibliográfica. Catálogo de la biblioteca de la Escuela Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos», *ROP*, 1860, pp. 59-62.
- *Teoría de los puentes colgados*, 2.ª ed., Madrid, s. n., 1864.
- SÁENZ GARCÍA, Clemente: «Cien años de enseñanza geológica en la Escuela de Caminos», *ROP*, número del centenario, mayo de 1953, pp. 33-38.
- «La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid y el Cuerpo de Ingenieros de Caminos», *ROP*, abril de 1970, pp. 263-274.

- SÁENZ RIDRUEJO, Fernando: «Los ingenieros de caminos de la generación del 98», *Cuadernos de Cauce* 2000, 14, s. f. [1986].
- *Ingenieros de caminos del siglo XIX*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 1990.
- *Los ingenieros de caminos*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 1993.
- «Los saberes tecnológicos: ingenieros, su presencia y funciones durante el romanticismo», en *El Poder de los Saberes en la Historia*, Valladolid, Instituto Universitario de Historia Simancas, 1997, pp. 103-129.
- «Práxedes Mateo Sagasta, ingeniero de caminos», *Berceo*, 139, 2000, pp. 67-93.
- «Noticia de los diputados por Soria Joaquín Núñez de Prado y Juan Baltasar Luengo», *Celtiberia*, 95, 2000, pp. 7-31.
- «Leonardo Torres Quevedo, ingeniero de caminos», en F. González Posada (ed.): *Leonardo Torres Quevedo. Conmemoración del sesquicentenario de su nacimiento (1852)*, Madrid, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, 2003, pp. 59-79.
- *Una historia de la Escuela de Caminos. La Escuela de Caminos de Madrid a través de sus protagonistas (I parte, 1802-1898)*, Madrid, Ministerio de Fomento / Fundación Agustín de Betancourt, 2006.
- Sagasta ingeniero, ciclo de conferencias*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, 2002.
- SÁNCHEZ GARCÍA, Jesús Ángel: *Faros de Galicia*, La Coruña, Fundación Caixa Galicia, 2004.
- SÁNCHEZ LÁZARO, Teresa: «El manual reciclado», *JAFO*, 2001, pp. 351-356.
- SÁNCHEZ MIÑANA, Jesús: «Los primeros ensayos del teléfono en España», *Funditel*, 5, febrero de 2001, pp. 6-12.
- SÁNCHEZ REY, J. Agustín: «La *Revista de Obras Públicas* en la segunda mitad del siglo XIX», *ROP*, enero de 1991, pp. 41-71.
- SÁNCHEZ RON, José Manuel: *José Echegaray*, Madrid, Fundación Banco Exterior, 1990.
- SURIOL CASTELLVÍ, J.: *Els Enginyers de Camins a Catalunya a la segona meitat del segle XIX*, tesis doctoral presentada en la Universitat de Barcelona para optar al título de doctor en Filosofía, Barcelona, 2000.