

Ingenieros españoles en la Ilustración (El Real Gabinete de Máquinas)

La segunda mitad del siglo xvii fue una época fértil para el progreso de las diversas ramas de la tecnología y, de una manera muy particular, para la ingeniería mecánica y la civil. Una de las innovaciones más notables de este período fue la creación del «Real Gabinete de Máquinas», en cuya génesis, organización y dirección tuvieron un papel destacado dos de los más grandes personajes de la Ilustración tardía, el ingeniero civil Agustín de Betancourt y Molina (Puerto de la Cruz, Tenerife, 1758 - San Petersburgo, 1824) y el científico, ingeniero mecánico y economista Juan López de Peñalver (Málaga, 1763/64 - Madrid, 1835).

La idea de formar un «Real Gabinete» que reuniera los principales avances europeos en el campo de la ingeniería, con el fin de que estuvieran a disposición tanto de estudiantes, como de hombres curiosos sin especiales conocimientos científicos, se debió muy probablemente a Agustín de Betancourt, un joven llegado a la capital desde Canarias, que comenzaba a despuntar en la Corte por sus conocimientos de mecánica y su habilidad para el dibujo.

En 1783, el conde de Floridablanca encomienda a Betancourt el estudio de la situación en que se encontraban las minas de mercurio de Almadén, de capital importancia para la Corona, ya que el mercurio que se enviaba a Ultramar resultaba imprescindible para poder extraer, mediante los procedimientos de amalgamación en frío, el oro y la plata de las minas de la Nueva España y del Perú.

Tras el éxito de esta primera misión, el gobierno decidió enviar al año siguiente (1784) a Betancourt a París,

como *pensionado* o becario para ampliar sus estudios en las diversas ramas de la ingeniería.

Bajo la dirección de Betancourt, nuevos *pensionados* se incorporaron al grupo de París; allí, durante años, recopilan un extraordinario conjunto de planos, maquetas y memorias científicas de gran interés para la ingeniería de vanguardia. Estas colecciones, de procedencias muy diversas, constituyen el fundamento del futuro «Real Gabinete de Máquinas» del Buen Retiro en Madrid.

La idea de exhibir en público las novedosas colecciones reunidas en París fue probablemente sugerida por Betancourt al Secretario de Estado conde de Floridablanca, en una entrevista que ambos mantuvieron en 1785, y aceptada por el político con entusiasmo.

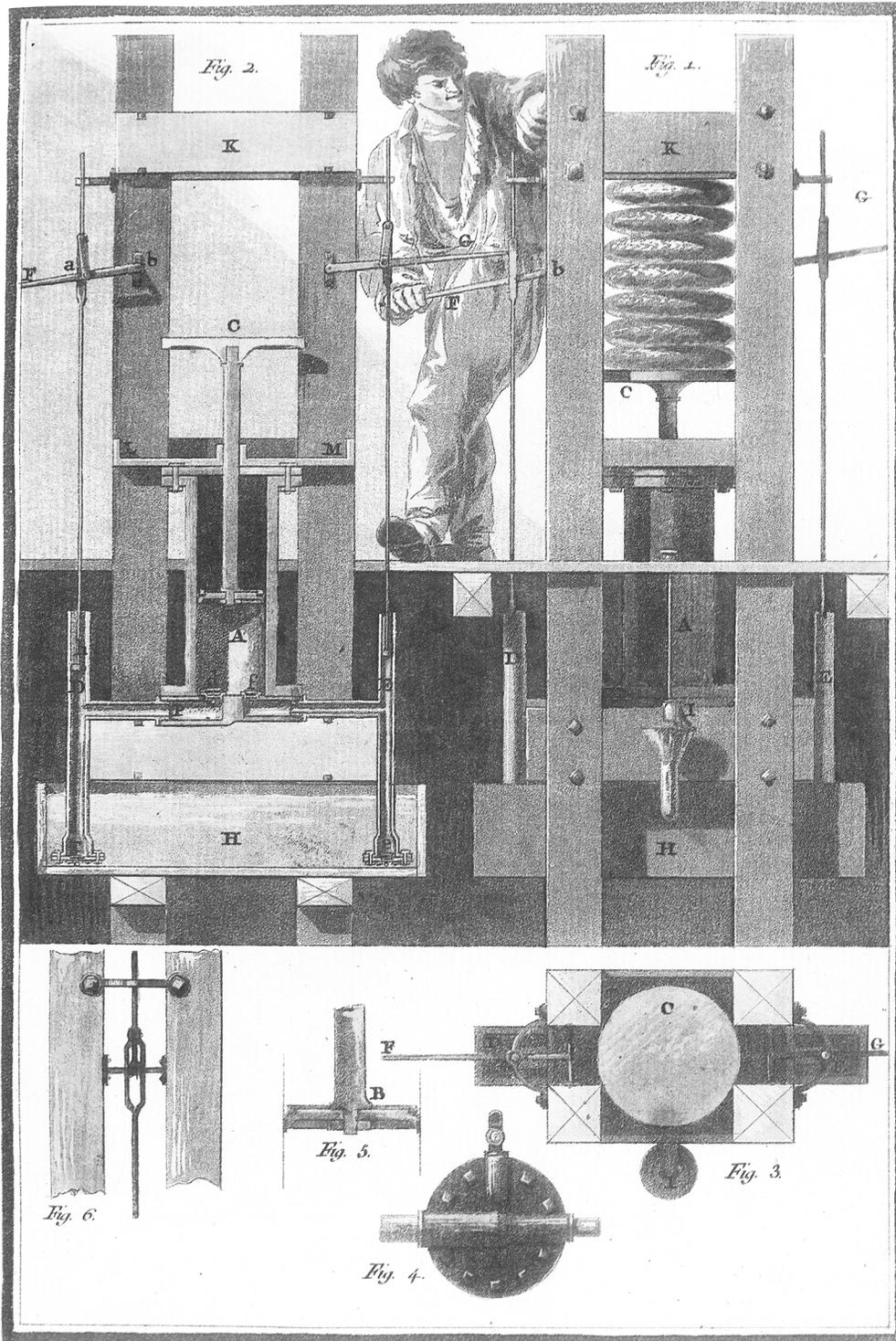
Los *pensionados*, para llevar a cabo su tarea, contaron con una financiación generosa de alrededor de 180.000 libras, además de las ayudas que recibían Betancourt y sus colaboradores para vivir en París.

IGNACIO
GONZÁLEZ
TASCÓN

FUNDACIÓN
JUANELO TURRIANO



distancia
Ingenieros españoles en la Ilustración

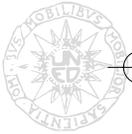


Retrato de Agustín de Betancourt, de un pintor ruso anónimo.

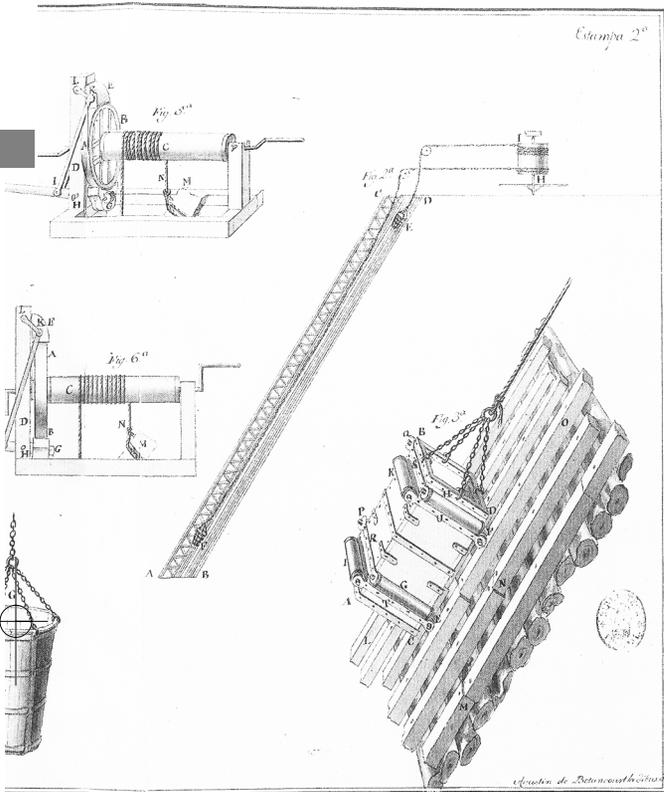
Las ilustraciones de este artículo proceden, en su totalidad, de los libros:

- Juan López de Peñalver. *Descripción de las Máquinas del Real Gabinete*. Edición de Joaquín Fernández Pérez e Ignacio González Tascón. Madrid: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología/Ediciones Dos Calles, 1991.
- Agustín de Betancourt y Molina. *Memorias de las Reales Minas de Almadén*. Edición de Ignacio González Tascón y Joaquín Fernández Pérez. Madrid: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología/Ediciones Tabapress, 1990.

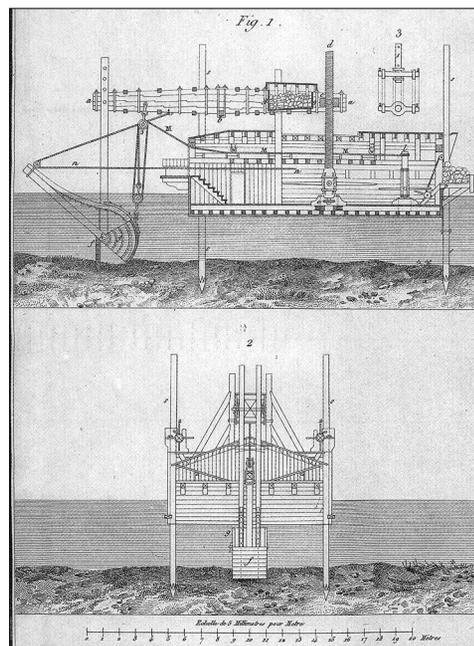
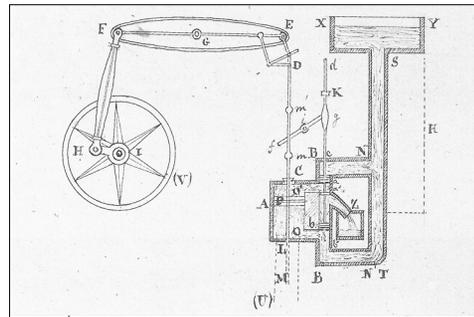
Prensa hidráulica de Bramack.



distancia
Ingenieros españoles en la Ilustración



Máquina de columna de agua.

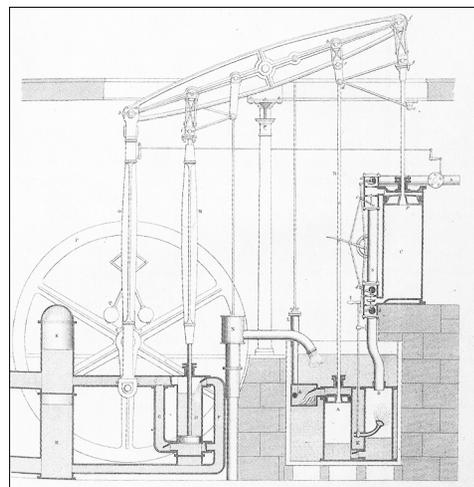


Draga utilizada en Venecia.

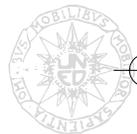
ción –hasta entonces fundamentalmente de ingeniero de minas– en la École des Ponts et Chaussées de París, por entonces la más afamada del mundo en el campo de la ingeniería civil.

Las aportaciones más notables de López de Peñalver a las colecciones son las que hacen referencia a temas relacionados con la minería y la metalurgia, en especial a la *columna de agua*, un dispositivo de achique minero muy curioso, aunque escasamente empleado fuera de Europa Central.

Antes de abandonar la Francia revolucionaria y regresar a Madrid, López de Peñalver fue comisionado para unirse a uno de los grupos de sabios franceses nombrados para llevar a cabo las



Máquina de vapor de doble efecto para elevar agua.



distancia Colaboraciones

mediciones de un arco de meridiano en suelo español, comisión que dirigían los científicos Jean Baptiste Delambre y Pierre Méchain.

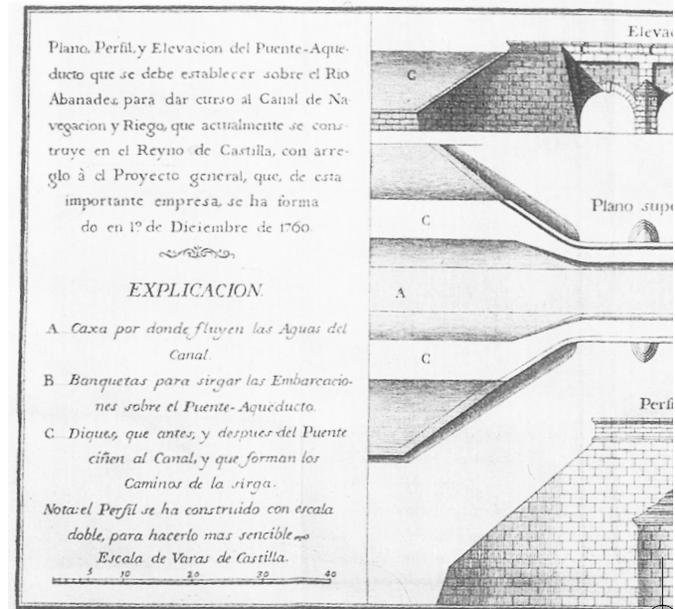
A su regreso a Madrid en 1793, López de Peñalver se incorpora como encargado del Real Gabinete, pasando a ser el alma de la institución, ya que entre 1793 y 1799 Betancourt permaneció la mayor parte del tiempo fuera de España, consagrado a realizar nuevos estudios científicos, promover algunas invenciones propias y emprender viajes de espionaje industrial.

LA PRENSA HIDRÁULICA

A Juan López de Peñalver se debe la edición del *Catálogo del Real Gabinete de Máquinas*, publicado en 1794, y la publicación de la *Descripción de las máquinas de más general utilidad que hay en el Real Gabinete*, de las que tan sólo llegaron a editarse cuatro números en 1798, pues de ellas se vendieron muy pocos ejemplares. Un fracaso económico que no debería de oscurecer su importancia, pues en estas monografías se dieron a conocer inventos tan notables para todas las ramas de la ingeniería como la prensa hidráulica que acababa de inventar Bramah, y que en España era desconocida.

Este invento se basaba en la obra *Recit de la Grande expérience de l'équilibre del liqueurs*, escrita por uno de los mayores sabios franceses del siglo XVII, Blaise Pascal (1623-1662). Sus estudios teóricos sobre la prensa hidráulica, dados a conocer en 1650, no fructificaron, sin embargo, hasta mucho tiempo después, cuando el ingeniero inglés Joseph Bramah patenta en Londres, hacia 1795-1796 su invento en Londres. El nuevo sistema de prensado sustituyó con ven-

El acueducto de cinco arcos sobre el río Abánades fue el paso más difícil de salvar en la traza del Canal de Castilla.

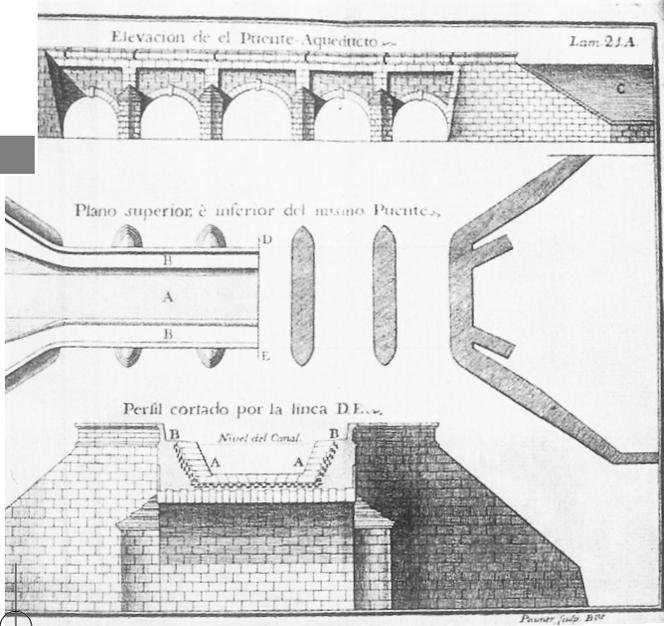


taja a las prensas de husillo en muchas industrias, como la obtención de aceites y mostos y la industria del papel.

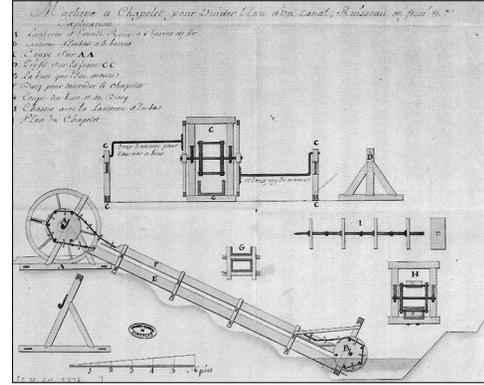
Tras su viaje de espionaje industrial, nada más regresar a Francia desde Inglaterra, Betancourt puso al corriente del invento a su amigo francés Périer y ambos patentaron en Francia, en enero de 1797, el nuevo ingenio. En el verano de 1801, los *Anales des Arts et Manufactures* publicaron una descripción de la prensa hidráulica, señalando que ya por entonces se había construido en Francia por Betancourt y los hermanos Périer.

Las hermosas ilustraciones en color de estas cuatro monografías tienen también su interés, pues fueron realizadas por Bartolomé Sureda –un joven mallorquín que acompañó a Betancourt en alguno de sus viajes–, utilizando una nueva técnica de grabado, la aguada, que acababa de ser inventada en Inglaterra y que aún no se había utilizado en España. Sureda le enseñó estas novedades

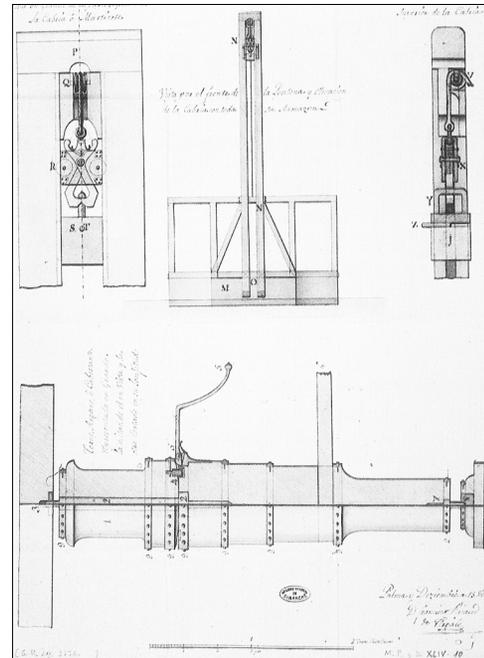
distancia
Ingenieros españoles en la Ilustración



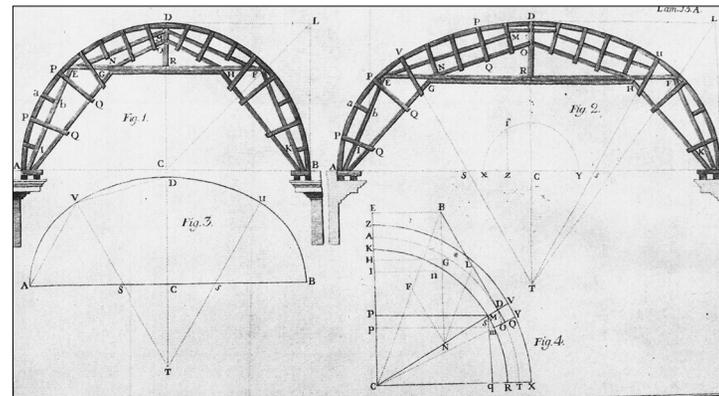
Máquina de rosario para sacar agua de un canal.



Cabria, cabestrante y martinete de hincar pilotes.



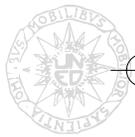
Cimbras tradicionales anteriores al procedimiento de Perronet por arcos de medio punto y arcos rebajados.



técnicas del grabado a Goya, quien las utilizará en la serie de *Los Caprichos*, grabados entre 1798 y 1799. El pintor aragonés, agradecido por la información, realizó a su vez un espléndido retrato del joven Sureda que hoy se conserva en la National Gallery de Washington.

En 1802, la catastrófica rotura de la presa de Puentes –que anegó la ciudad de Lorca, diezmando a sus pobladores– fue aprovechada por Betancourt para vencer las últimas resistencias de la Corona; este mismo año logró fundar un nuevo centro educativo largamente deseado, la Escuela de Caminos y Canales.

A partir de este momento, cobraba todo su sentido el Real Gabinete de Máquinas, concebido desde sus orígenes como el conjunto de laboratorios destinados a impartir las enseñanzas prácticas a los nuevos ingenieros de caminos y canales y que, hasta entonces, había sido tan sólo un simple museo frecuentado por los constructores de máquinas



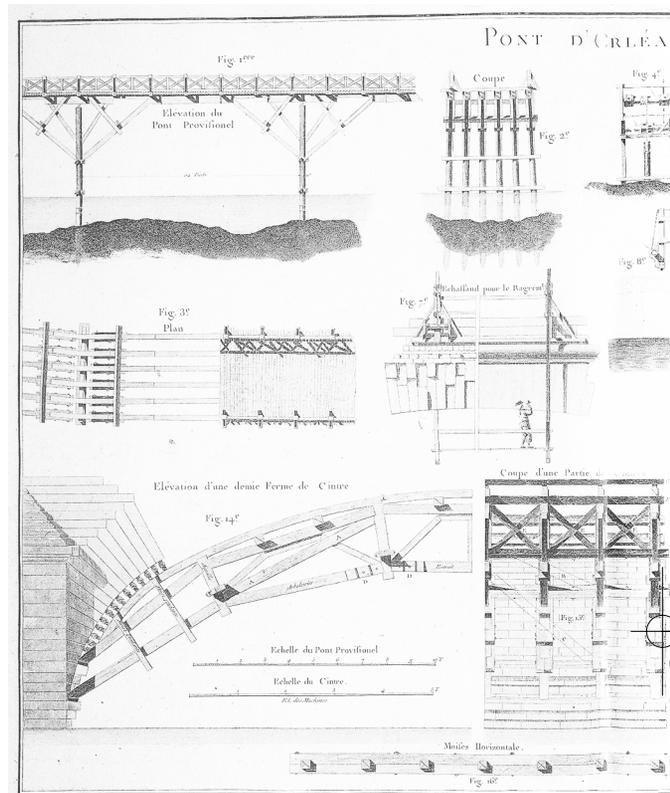
distancia Colaboraciones

y las personas interesadas en los últimos avances de la mecánica.

A partir de 1802, y hasta su clausura en 1808, al ocupar las tropas francesas su sede en Madrid, el Real Gabinete fue un lugar privilegiado donde los alumnos de la Escuela de Caminos y Canales realizaron sus trabajos prácticos bajo la atenta dirección de López de Peñalver.

En 1807, antes de que Betancourt, enfrentado con el todopoderoso Godoy, abandonase definitivamente España, López de Peñalver fue nombrado director del Canal Imperial de Aragón, la obra hidráulica más importante (junto con el Canal de Castilla) de la Ilustración española. Por entonces debió de escribir una monografía que lleva por título *Reflexiones sobre la variación del precio del trigo* –aunque no se publicó hasta el año 1812–, obra que le acredita como pionero de la economía matemática en España, o incluso de la econometría.

Detalle de las cimbras, máquinas y operaciones constructivas del punto de Orleans.



BETANCOURT EN RUSIA

Las vidas de Betancourt y López de Peñalver, tan próximas durante muchos años, se bifurcan de manera irreversible por los avatares de la historia. El primero, antes de la invasión de Napoleón, abandona España para siempre y se establece en Rusia, donde servirá como ingeniero de gran relevancia al zar Alejandro I. En San Petersburgo, la nueva capital de Rusia durante la Ilustración, Betancourt fundará la Escuela de Vías de Comunicación, que toma como modelo la Escuela de Caminos y Canales de Madrid.

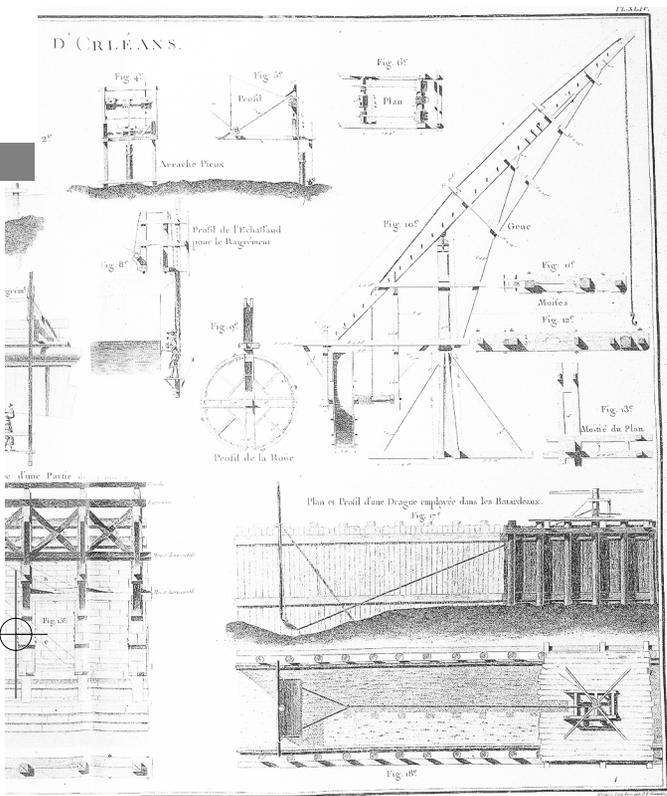
También en Rusia Betancourt mejora la navegación fluvial, de vital importancia para el transporte de mercancías en un inmenso país apenas sin carreteras dignas de tal nombre, diseña y cons-

truye la nueva Casa de la Moneda en San Petersburgo, levanta puentes y construye la primera draga de vapor para el puerto de Kronstadt, desdeñada años atrás por la Marina española.

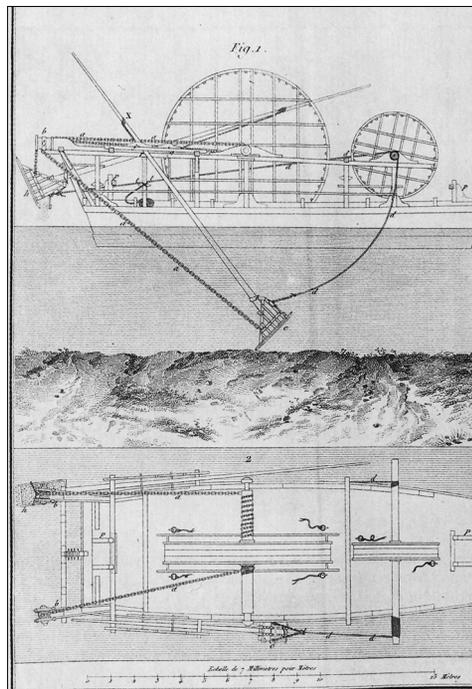
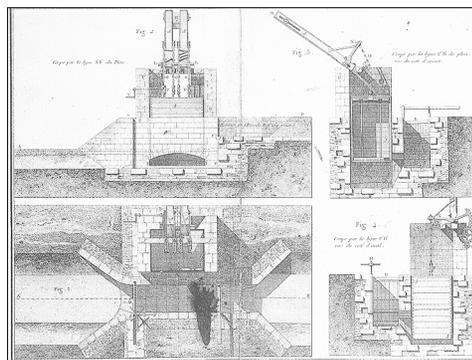
Su obra más importante en Rusia fue quizás la Feria de Nizhni Novgorod, centro comercial al que llegaban en verano barcos procedentes de todos los rincones del imperio para llevar a cabo, antes de que los hielos invernales impidiesen la navegación, sus transacciones comerciales.

Betancourt llegó a ser ministro y hombre de confianza del zar Alejandro I, y sin duda fue el ingeniero español más importante de la Ilustración. Su legado en Rusia fue muy notable, y todavía hoy su recuerdo permanece vivo, so-

distancia
Ingenieros españoles en la Ilustración



Sistema de apertura y cierre para la entrada y salida de agua de una esclusa de un canal de navegación ideada por Agustín de Betancourt.

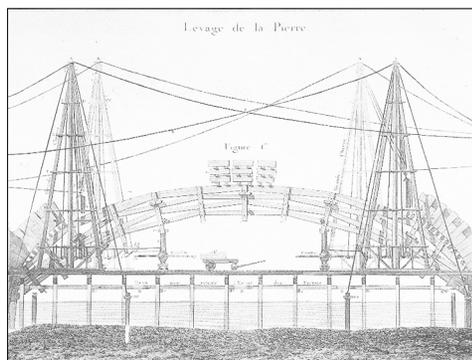


Draga utilizada en los puertos de mar de Italia y Francia.

bre todo en San Petersburgo. Así lo testimonian los dos museos monográficos que tiene la antigua capital (uno en la Casa de la Moneda y el otro en el Instituto de Vías de Comunicación), que recuerdan la ingente obra que Betancourt realizó en Rusia.

López de Peñalver, por el contrario, se quedó en una España raquítica y mezquina, sobreviviendo como pudo en los difíciles tiempos que le tocó vivir.

Tibiamente afrancesado, al cerrarse la Escuela de Caminos y Canales en 1808 tras la insurrección de los madrileños contra los usurpadores y cambiar de emplazamiento las colecciones del Gabinete en diversas ocasiones, con el consiguiente quebranto, López de Peñalver se dedicó, aparentemente, a realizar traducciones



Elevación de las piedras sobre una cimbra del puente de Nevilly.



distancia Colaboraciones

del francés. En 1813 había finalizado la traducción del libro de Montesquieu *Del Espíritu de las Leyes*, obra que no se publicó hasta 1820, cuando volvieron a correr aires de libertad en España. En 1816 publicó un libro del militar francés Labaume, con el título *Relación circunstanciada de la campaña de Rusia en 1812*, libro de éxito que había conocido varias ediciones en Francia.

DECLIVE DEL REAL GABINETE

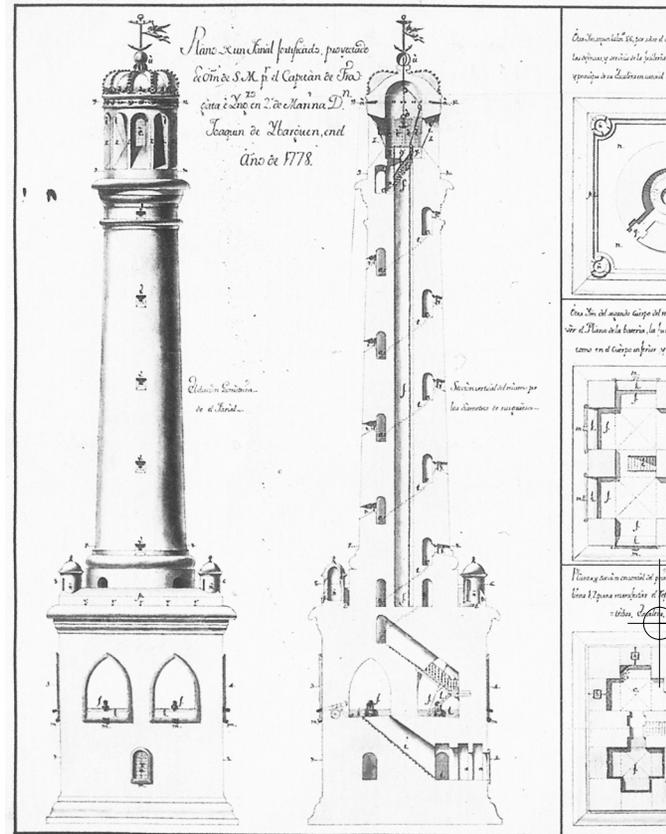
Al reabrirse en 1821 de nuevo la Escuela de Caminos y Canales, López de Peñalver se incorporó a la misma, aunque ésta tuvo una vida aún más efímera que la primera, pues asociada al denostado pensamiento liberal, fue de nuevo clausurada en 1823.

Los avatares de las colecciones del Real Gabinete en el siglo XIX son la crónica anunciada de su declive y decadencia. Tras la clausura del Palacio del Buen Retiro, en 1808, sus fondos se trasladaron a la Academia de Bellas Artes de San Fernando, en la calle Alcalá. De allí, una vez retiradas las tropas francesas, regresaron de nuevo al Buen Retiro. Más tarde, las colecciones se depositaron en el Palacio de Buenavista, donde permanecieron almacenadas hasta 1814.

En 1815 se trasladan de nuevo los fondos, esta vez a la sede de la Real Sociedad Económica Matritense de Amigos del País; allí, un inventario realizado en 1816 refleja ya una gran pérdida patrimonial. De los 270 modelos del Catálogo de Betancourt sólo se reseñan 153; de los planos, que eran 359, sólo quedaban 199; de las memorias no se dice nada. Muchos de los modelos están inventariados como inútiles o en mal estado.

En 1824, año en que muere Betancourt en San Petersburgo, Fernando

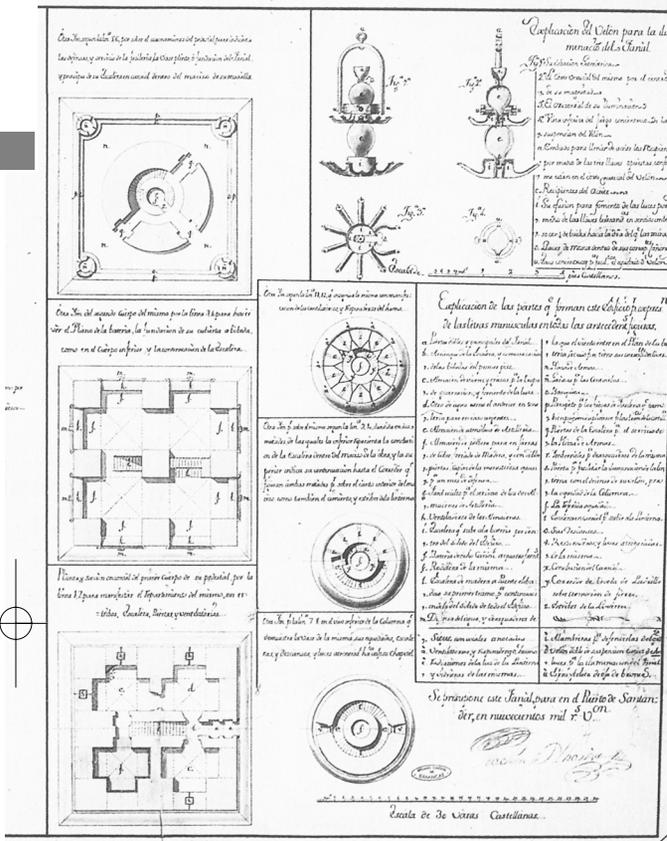
Fanal del puerto de Santander.



VII, a instancias de su ministro de Hacienda Luis López Ballesteros, aprueba la creación de un *Real Conservatorio de Artes*, que se instala en el *Real Almacén de Cristales*. Su núcleo básico son las colecciones del Real Gabinete de Máquinas.

Años después, la colección se dividió, pasando la parte relacionada con la ingeniería civil al Museo de las Máquinas de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos, y quedándose la otra, más industrial, en el Real Conservatorio de Artes, de donde pasó más tarde al Real Instituto Industrial. López de Peñalver fue testigo impotente de la degradación de las colecciones, pues nominalmente fue

distancia
Ingenieros españoles en la Ilustración



director del Real Gabinete hasta su muerte, acaecida en 1835.

Lo poco que hoy se conserva del antiguo Real Gabinete se encuentra muy disperso en museos, archivos y colecciones particulares, fundamentalmente en España y en Rusia.

Excepcionalmente, parte de las colecciones que han sobrevivido pudieron contemplarse en una exposición que sobre Agustín de Betancourt y su tiempo se mostró en el Real Jardín Botánico de Madrid en 1996. Fue tan sólo un pálido reflejo de aquellas colecciones que se exhibieron públicamente en el Buen Retiro de Madrid en la primavera de 1792, para asombro y deleite de los hombres de la Ilustración.

Mejor suerte corrió la Escuela de Caminos y Canales, que tan sólo había permanecido abierta entre su fundación en 1802 y su primera clausura en 1808, y durante el Trienio Liberal. En 1834, un año antes de la muerte de López de Peñalver, la Escuela inició su andadura bajo la dirección de José Agustín de Larrañendi. Tuvo, a partir de entonces, una vida sin grandes sobresaltos hasta la actualidad. Incorporaba, además de las materias tradicionales, algunas novedades, entre las que destacan las relativas a obras portuarias y faros, competencia a partir de ahora de los nuevos ingenieros. En justa correspondencia, pasó a denominarse hasta hoy «Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos».

BIBLIOGRAFÍA

FERNÁNDEZ PÉREZ, J.; GONZÁLEZ TASCÓN, I. *Descripción de las Máquinas del Real Gabinete*. Madrid: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 1991.

GARCÍA-DIEGO, J. A. *En busca de Betancourt y Lanz*. Madrid: Ed. Castalia, 1985.

GONZÁLEZ TASCÓN, I. (Comisario de la Exposición). *Betancourt. Los inicios de la ingeniería moderna en Europa*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1996.

LÓPEZ DE PEÑALVER, J. *Escritos de López de Peñalver*. Edición y estudio preliminar de Ernest Lluch. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales, 1992.

PADRÓN ACOSTA, S. *El ingeniero Agustín de Betancourt y Molina*. La Laguna de Tenerife, 1958.

RUMEU DE ARMAS, A. *Ciencia y Tecnología en la España Ilustrada. La Escuela de Caminos y Canales*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1980.

RUMEU DE ARMAS, A. *El Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro*. Madrid: Fundación Juanolo Turriano, 1990.

