

CONSTRUCCIÓN DE PUENTES Y AVENIDAS FLUVIALES: ALGUNOS DEBATES TÉCNICOS EN EL ACADEMICISMO ILUSTRADO DEL REINO DE VALENCIA

Pablo Giménez Font

Universitat d'Alacant

Resumen: Con el afianzamiento de las políticas reformistas y la consolidación de las academias de bellas artes, durante el último tercio del siglo XVIII se desarrolló una creciente polémica entre los arquitectos y los maestros de obra en torno a la proyección y diseño de obra civil, particularmente la relacionada con ambientes fluviales. En este artículo se valora, con diferentes ejemplos, la incidencia de este debate en la proyección de puentes y su capacidad de resistencia a las avenidas fluviales.

Palabras clave: siglo XVIII, riesgos naturales, arquitectura, historia de la técnica.

Abstract: During the last third of the 18th century, reformist policies and the consolidation of the fine arts academies were consolidated. This fact affected the architects and the master builders with a policy focused on improving the projection and design of civil works, especially those related to river environments. This article evaluates, with different examples, the impact of this debate on the projection of bridges and their ability to resist river floods.

Key words: 18th century, natural hazards, architecture, history of technique.

INTRODUCCIÓN

DURANTE el siglo XVIII los ingenieros militares –tras su constitución como cuerpo estatal en 1711– adquirieron una gran relevancia en la intervención sobre el territorio, tanto en lo tocante a obras militares como en lo que a reconocimiento del terreno y diseño de infraestructuras civiles se refiere.¹ Sin embargo, otros técnicos, de diversa procedencia y con una presencia mucho

¹ A. Alberola: “Conocer y dominar el territorio: ingenieros, científicos y técnicos en la Valencia de la primera mitad del siglo XVIII” en *Estudios de Historia Moderna en homenaje a la profesora Emilia Salvador Esteban*. Tomo II, València, Universitat de València, 2008, pp. 929-952; H. Capel et al.: *De Palas a Minerva. La formación científica y la estructura institucional de los Ingenieros Militares en el siglo XVIII*, Madrid, Serbal-CSIC, 1988. A. Alberola y J. Pradells: “Un cuerpo de élite en el ejército de la España del siglo XVIII: los ingenieros militares” en *Las élites y la “revolución de España” (1808-1814): Estudios en homenaje al profesor Gérard Dufour*. Alicante, Servicio de Publicaciones Universidad de Alicante, pp. 17-44.

más generalizada en el reino, tuvieron un papel fundamental en la proyección y realización de obras públicas y en la intervención sobre los obstáculos que ofrecía la naturaleza.² Se trata este de un conjunto muy heterogéneo y con interesantes y nutridas relaciones entre sí: *expertos*, agrimensores, hidrómetras, maestros de obra y arquitectos, principalmente. El permanente contacto profesional entre ellos está bien documentado, pero se carece todavía de un estudio profundo sobre el trasvase de conocimiento y el proceso de difusión de los avances tecnológicos –también con un alto componente empírico– en los diversos campos en los que intervinieron, especialmente en materia hidráulica y en arquitectura.³ La progresiva especialización durante el último tercio del siglo XVIII ayudó a concretar los campos de trabajo de cada colectivo, lo que generó conflictos de orden técnico con una sugerente visión del comportamiento de los procesos naturales de trasfondo.

LA VARIEDAD DE COLECTIVOS IMPLICADOS EN LA PROYECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

El siglo XVIII puede considerarse como un periodo de transición en el que conviven planes de carácter arbitrista, muchos de ellos legatarios del siglo XVII o anteriores, con otros que denotan altas cotas de desarrollo técnico hacia finales de la centuria.⁴ El ambicioso proyectismo del Setecientos, que planeó, a distintas escalas, trasvases intercuenas, la canalización y rectificación de cursos fluviales o la navegabilidad de varios de ellos supuso también el desarrollo de cuerpos profesionales con el objetivo de dar respuesta a esa demanda, con una ingeniería civil casi inexistente y unos ingenieros con dedicación eminentemente militar.⁵ En este sentido, durante la segunda mitad de la centuria se reveló la necesidad de mejorar la formación de los colectivos técnicos, sentándose las bases ideológicas de una política de obras públicas que adquirirá su auténtica dimensión territorial en el siglo XIX, con la consolidación de los ingenieros civiles.⁶ De igual forma,

² A. Faus: *Mapistes. Cartografia i agrimensura a la València del segle XVIII*. Alfons el Magnànim, València, 1995, p. 370. P. Giménez: *Las transformaciones del paisaje valenciano en el siglo XVIII. Una perspectiva geográfica*. València, Alfons el Magnànim, 2008, 460 pp.

³ Sobre el componente empírico en la construcción de sistemas de regadío en Valencia, a modo de ejemplo extrapolable a otras obras hidráulicas y arquitectónicas, destaca el trabajo de T. Peris: “El disseny físic de les séquies valencians durant els segles XVI-XVIII”. *Cuadernos de Geografía*, 99, Valencia, 2017, pp. 79-107.

⁴ J. Fernández Pérez y I. González Tascón (eds.): *Ciencia, técnica y Estado en la España ilustrada*. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 1990.

⁵ A. Alberola y J. Pradells: “Un cuerpo de élite...”, *op. cit.*

⁶ M. Ferri: *El ejército de la paz: Los ingenieros de caminos en la instauración del liberalismo en España (1833-1868)*. Valencia, Universitat de València, 2015.

junto a la siempre problemática búsqueda de financiación con la que sufragar las costosas obras, las cuestiones de orden científico-técnico, que aseguraran la viabilidad y persistencia de las infraestructuras, fueron adquiriendo un peso fundamental en el proceso previo a la aprobación, tanto de puentes, como de grandes azudes y acequias, canales de regadío o desecación, infraestructuras de defensa contra inundaciones, diques, malecones y muelles, principalmente. Un conjunto diverso de elementos que incumbe también a aquellos colectivos que actuaron en el territorio a través de la proyección y diseño de tal variedad de obras públicas.⁷ Entre este agregado de profesionales, en Valencia adquirieron gran importancia los arquitectos y maestros de obra o alarifes, por encima incluso de los ingenieros militares, entre los que no comenzó a consolidarse su papel en la intervención civil hasta el último tercio del siglo XVIII.⁸ La creación del ramo de *Caminos, Puentes, Edificios de Arquitectura Civil y Canales de Riego y Navegación* (1774) dentro del cuerpo de ingenieros coincidió, también, con el inicio del academicismo ilustrado, que comportó importantes cambios en el ejercicio de la arquitectura. Ambos responden, pues, a las reformas innovadas por la Monarquía que, aún con implantación lenta, fueron relegando al numeroso colectivo de profesionales formados de manera empírica, a través de la experiencia y con mecanismos de funcionamiento para-gremiales que manifestaban importantes carencias técnicas.⁹

Efectivamente, salvo el cuerpo de ingenieros militares –el cuerpo técnico de mayor formación y prestigio– los agrimensores, arquitectos o maestros de obra y canteros mantenían, en diferentes grados, la tutela tradicional de sus respectivas corporaciones. De hecho, la arquitectura no existía como tal disciplina, pues quedaba difuminada en diversas competencias regladas por las distintas agrupaciones de albañiles, canteros y carpinteros. Este comportamiento más bien dirigido por la inercia, basado en el empirismo y la tradición, comenzó a cambiar sensiblemente a principios del siglo XVIII, por el influjo de los *novatores* valencianos.¹⁰ Esta corriente fomentó la necesidad del estudio de las ciencias físico-matemáticas con un carácter aplicado, especialmente entre la arquitectura y la agrimensura, ambas basadas en los

⁷ H. Capel: “La invención del territorio. Ingenieros y arquitectos en la Ilustración en España y América”, *Anthropos: Boletín de información y documentación*, 43, Barcelona, 1994, pp. 98-115.

⁸ Mayoritariamente centrada en la construcción de canales y caminos. M. Galland: *Les ingénieurs militaires espagnols de 1710 à 1803. Étude prosopographique et sociale d'un corps d'élite*. Madrid, Casa de Velázquez, 2008.

⁹ A. Alberola y J. Pradells: “Un cuerpo de élite...”, *op. cit.*, p. 39 y A. Faus: *Mapistes...*, *op. cit.*, 115 y ss.

¹⁰ P. Pérez García, y J. A. Catalá Sanz: “Renovación intelectual y prestigio social: ‘Novatores’, academias e instituciones públicas en la Valencia de finales del siglo XVII y principios del XVIII”, *Saitabi*, 58, València, 2008.

mismos principios geométricos. En el caso de la agrimensura, manteniendo los paralelismos descritos, la renovación resultó un poco más lenta y menos traumática, a pesar de su importante desarrollo relacionado con la extensión de la superficie cultivada y del regadío en Valencia. En cambio, el ejemplo de la arquitectura quizás resuma como ningún otro el cambio operado entre principios y finales de siglo.¹¹

Los “arquitectos” de la primera mitad del siglo XVIII constituían un colectivo heterogéneo, de diversa filiación y formación, con una elevada autoasignación de una titulación que no existía como tal. La casuística era muy diversa, con numerosos éxitos y también fracasos. En las pequeñas obras públicas, su labor era muy eficiente, en sintonía con una sociedad hidráulica como era la valenciana en la edad Moderna, cuyo bagaje empírico era extraordinario. Equipos formados por maestros de obra –en sus distintas definiciones– junto con agrimensores, están detrás de ingeniosos proyectos hidráulicos como azudes, presas o desecación de espacios húmedos,¹² de manera que, todavía a finales de la centuria, académicos de renombre como Vicente Gascó aconsejaban la presencia de maestros de la Ribera Baixa del Xúquer (Sueca o Cullera) a la hora de diseñar azudes resistentes a las avenidas,¹³ o bien trabajaban con equipos conformados con maestros de obra o agrimensores de prestigio, algunos de los cuales –como Casimiro Medina, tenían incluso la doble titulación.¹⁴ No obstante también hubo empresas excesivamente ambiciosas para los conocimientos técnicos del momento o, incluso, que parecían subestimar las condiciones impuestas por la naturaleza: corta artificial de meandros, canalización de ríos, construcción de puertos o canales navegables.¹⁵ Un caso singular lo constituye aquí el fenómeno de los frailes-prác-

¹¹ J. E. García Melero: “El arquitecto académico a finales del siglo XVIII”, *Espacio, Tiempo y Forma. Serie VII, Historia del Arte*, 10, Madrid, 1997, pp. 168 y ss.

¹² Al respecto cabe remitirse a trabajos ya clásicos como los de M. Box: *Humedales y áreas lacustres de la provincia de Alicante*. Alicante, Instituto de Estudios Juan Gil-Albert, 1987; A. Alberola: “La bonificación de enclaves insalubres en el País Valenciano durante la Edad Moderna: el ejemplo de la laguna de la Albufereta (Alicante)”, *Investigaciones Geográficas*, 7, Alicante, 1989. Más recientemente A. García Torres: *Riesgo climático y desastre en tierras meridionales valencianas durante el siglo XVIII*. Alicante, Publicacions de la Universitat d’Alacant, 2018, pp. 85-130.

¹³ Recomendación realizada tras rechazar, precisamente, el proyecto de otro maestro de obras (Juan La Flor y Manuel Ramos, de Requena) para el azud del molino del Marqués (Alpuente) sobre el río Túria. Archivo Histórico Nacional (AHN.) *Consejos*, Leg. 22.767: “Expediente remitido a escribanía de cámara por la contaduría general de propios y arbitrios del Reino, causada a instancia de la villa de Alpuente Reino de Valencia sobre las obras que se necesitan hacer en la acequia del Molino harinero llamado del Marqués, y riego de las tierras anexas a él” (1787, s. f.).

¹⁴ A. Faus, *Mapistes...*, *op. cit.*, p. 270.

¹⁵ Por citar algunos ejemplos, cabe remitirse a los trabajos de S. Albiñana y T. Hernández: “Notas sobre la técnica y proyectismo en la Albufera y el Júcar en la Edad Moderna”, *Estudis: Revista de historia moderna*, 10, Valencia, 1983; o “Técnica e Ilustración en Valencia:

ticos, formados en las órdenes religiosas para las obras conventuales y eclesiásticas pero que intervinieron también con obra civil en medios fluviales. Se trata de un colectivo que, pese a acusar carencias técnicas significativas, proporcionó personajes que adquirieron cierta importancia en la arquitectura preacadémica de la Valencia ilustrada, como el franciscano Francisco Cabezas o, ya posteriormente, el carmelita Joaquín del Niño Jesús. El primero nunca alcanzó a titularse por la academia de San Carlos y, pese a ello, se le reconoce una gran capacidad técnica en la lectura de la naturaleza de los riesgos fluviales, aunque no tanto en el planteamiento de soluciones técnicas óptimas.¹⁶ En el caso de Joaquín del Niño Jesús, al contrario, consiguió mantener una intensa y variada actividad como titulado –e incluso como tratadista– interviniendo en el diseño de puentes, caminos y presas.¹⁷

Los maestros más reconocidos, muchos de los cuales se titulaban como “maestro arquitecto”, ya actuaban en su madurez únicamente como proyectistas y dirigiendo o supervisando obras. De algunos de ellos surgió la necesidad de formarse lejos del encorsetamiento del gremio y acabaron por convertirse en piezas clave de la renovación iniciada por los *Novatores* y consolidada en la Academia de San Carlos. Sería el caso precursor de Joseph Herrero (*Mestre Major d’Obres* de la ciudad de Valencia) que, junto a sus intervenciones en edificios eclesiásticos, destaca en el ambicioso proyecto para reducir los riesgos de la ciudad de Alcoi en la década de 1740: concretamente, la acción de zapa lateral del Río Riquer que generaba deslizamientos que ponían en peligro al casco urbano, junto con los riesgos de inundación que afectaban a las instalaciones fabriles del Río Molinar.¹⁸ Siguiendo su estela, hacia finales de siglo encontramos otros maestros de obra –como Cristóbal Sales, con una reconocida trayectoria en obras hidráulicas– que se titularían como arquitectos en la academia de San Carlos. Incluso Vicente Gascó o los propios Joaquín Martínez y Bartolomé Ribelles –alguno de los

los proyectos portuarios”, *Saitabi*, 34, Valencia, 1984. Para las numerosas intervenciones sobre ríos, P. Giménez: “Cartografía histórica y alteración de cursos fluviales en la España mediterránea” en Alberola, A. y Olcina, J. (eds.): *Desastre natural, vida cotidiana y religiosidad popular en la España moderna y contemporánea*, Universidad de Alicante, Alicante, 2009.

¹⁶ P. Giménez: “Obres públiques i riscos naturals en l’Alcoi del segle XVII”, en *Alcoi. Societat i Cultura*. Arxiu Municipal-CAEHA, Alcoi, 2005.

¹⁷ Proyectó la edificación de los puentes del Calvario y la Enramada en la huerta de Castellón, destruidos por una avenida en 1793; obras por las que fue duramente criticado por los arquitectos. AHN. *Consejos Leg.* 37.387. Su actividad profesional en V. González Lozano: “La arquitectura escrita del Fraile Carmelita Descalzo Joaquín del Niño Jesús (1760-1830)” en *Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. Burgos, Instituto Juan de Herrera, 2007.

¹⁸ P. Giménez y J. A. Marco: “Sobre els riscos naturals a la ciutat d’Alcoi. Solsides i esllavissades en temps històric” *Afers*. 69, Catarroja, 2011.

arquitectos académicos más importantes del momento— provenían de sagas familiares de maestros de obra.¹⁹ Claramente, el academicismo se convirtió en la aspiración principal para muchos de estos colectivos profesionales.

LA IMPLANTACIÓN DE LA ARQUITECTURA ACADEMICISTA

El creciente carácter utilitarista de la ciencia fue forjando la necesidad de especialización técnica de las profesiones a las que hemos aludido. Para ello se configuró un ambiente propicio en las artes para transformaciones de tipo racionalista y funcional, que acabaran definitivamente con el abandono institucional que padecían actividades de gran importancia social. En Valencia existieron, al respecto, antecedentes muy importantes que sientan su base en el academicismo embrionario que resume, entre otras obras, la *Idea de una Academia Matemática* (1740) de Antonio de Bordázar. Junto a este editor se encontraban prestigiosos personajes como Manuel Gómez y Marco, Juan Bautista Corachán, Tomás Vicente Tosca o el referido arquitecto José Herrero; compartiendo, todos ellos, la consideración de la arquitectura civil como objeto de enseñanza, con una mayor interrelación entre la ciencia y la técnica que pudiera aplicarse a la vida civil o a la práctica diaria.²⁰ Vinculada al desarrollo de estas inquietudes, desde 1753 hasta 1761 funcionó la Academia de Santa Bárbara, que sentaría las bases para la incorporación del modelo de academia ilustrada, representado por la Academia de Bellas Artes de San Carlos en sus dos etapas constitutivas (1768-1785).

La Academia de San Carlos, creada en Valencia a imitación de la de San Fernando de Madrid aunque con algunas diferencias destacables, se dirigió en origen a reemplazar la orientación estática de las actividades gremiales, para dotarlas de esa mayor funcionalidad y tecnificación a la que hemos aludido. En realidad, ambas academias no respondían, directamente, a un programa político concreto sino que, más bien, se trataba de la plasmación de un sentir de reforma de las artes, auspiciado por el gobierno de Carlos III y encabezado por alguno de los arquitectos proyectistas de obras públicas más importantes del siglo.²¹ En la academia de San Carlos la arquitectura y su práctica profesional adquirió un papel fundamental, con un creciente interés hacia las cuestiones relacionadas con la técnica constructiva, íntimamente ligadas a los conocimientos matemáticos y a su aplicación en

¹⁹ F. Pingarrón-Esaín: “Maestros de obras de la ciudad de Valencia designados entre 1675 y 1787 y sus exámenes”, *Ars Longa. Cuadernos de arte*, 13, 2018.

²⁰ J. M. Piñero: *La actividad científica valenciana de la Ilustración* (vol. 2). València, Diputació de València, 1998.

²¹ J. Bérchez: *Los comienzos de la arquitectura académica en Valencia: Antonio Gilibert*. Valencia, Ed. Federico Domenech, 1987.

la naturaleza.²² De esta manera, con la creación de la academia en Valencia se comenzó a profesionalizar la figura del arquitecto con criterios modernos, al igual que ocurriría con los agrimensores, mediante la implantación de una legislación que otorgaba amplias facultades a la actividad arquitectónica titulada y limitaba al resto.²³

La introducción de estas medidas fue, no obstante, un proceso lento y costoso. En 1784 se delegó dicha facultad de intervención a la Academia de San Carlos en lo concerniente al reino de Valencia, y no fue hasta 1790 cuando se creó una Junta de Comisión de Arquitectura que agilizó los asuntos arquitectónicos, dotándolos de un carácter específico respecto a otras artes. Sin embargo, los intentos de control del ejercicio de la profesión y de los abusos en la arquitectura por parte de colectivos no preparados se inscriben en un importante movimiento renovador, ya desde la propia fundación de San Carlos en la década de 1760. En este aspecto cobra especial categoría la figura de Vicente Gascó, tanto en su pretensión de romper con concepciones barrocas y absorber los nuevos criterios racionalistas y utilitaristas, como en el desarrollo de una nueva proyección social y profesional del ejercicio de la arquitectura.²⁴ Influenciado por el movimiento *novator* y titulado precoz como maestro de obra de la ciudad de Valencia, Gascó fue, mediante su actividad práctica, uno de los grandes reformadores de la arquitectura en Valencia.²⁵ Su formación y experiencia alejada de los ambientes gremialistas le permitió encabezar una nueva alternativa clasicista y, mediante su nombramiento en 1778 como arquitecto de las obras reales del reino de Valencia, pudo desarrollar un importante proyectismo y controlar numerosas construcciones antes de que lo hiciera, oficialmente, la Academia de San Carlos. Junto a Gascó destacan las figuras de su discípulo Joaquín Martínez y, especialmente, Bartolomé Ribelles, académico de mérito de San Fernando, teniente director de arquitectura de San Carlos y director del Real Camino de Barcelona.²⁶

Se trata de arquitectos que, con sus trazas y obras, atendieron a las más diversas tipologías arquitectónicas: desde los edificios religiosos y civiles,

²² Aspecto que alcanzaría su máxima expresión en los tratados de B. Bails, director de matemáticas de San Fernando, con los que se formarían varias generaciones de técnicos españoles.

²³ A. Faus: "La Real Academia de Bellas Artes de San Carlos y el ejercicio de la agrimensura en la Valencia del siglo XVIII", *Asclepio*, 53 (2), Madrid, 2001.

²⁴ La figura de Gascó (1734-1802) fue merecedora de una tesis doctoral, lamentablemente inédita: A. Janini: *Las trazas y la obra del arquitecto Gascó*, tesis doctoral, Valencia, Universitat de València, 1993.

²⁵ J. Berchez: *Los comienzos de la arquitectura...*, *op. cit.*

²⁶ A. Aldea: "El arquitecto Bartolomé Ribelles", *Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura*, LXXIX. Castelló de la Plana, 2003. F. I. Bernad, *et al.*: "El arquitecto Bartolomé Ribelles en la parroquia de San Juan Bautista de Cabanes", *Archivo de Arte Valenciano*, 98, Valencia, 2017.

pasando por cuarteles, caminos y puentes, fuentes públicas o molinos, fueron también especialistas en “fundar edificios en el agua”. La formación de azudes, acueductos y puentes, malecones o pantanos para regadío hizo necesario un sólido conocimiento en dinámica fluvial (sedimentos del lecho fluvial, velocidad y crecientes del agua, principalmente). El tratado de arquitectura hidráulica que Benito Bails incluye en su *Elementos de Matemática* (Tomo IX, 1790) recoge estos fundamentos, pero es lógico reconocer el bagaje técnico —¿hasta qué punto empírico y fruto de la larga tradición hidráulica de los maestros de obra e hidrómetras?— de estos proyectistas valencianos. El propio Bails apuntaba en su obra que “*todas [por las propuestas] merecen examinarse, sin que pueda retraerle de mandarlos reconocer el trage, el estado ó la profesion de los que los presentan, aunque no sean facultativos. Hombres prácticos busco yo, dicen algunos. Si (dice Mr. Linguet) tengo á los practicos por muy seguros en hacer las maniobras á que están acostumbrados; téngolos por muy buenos cuando se trata de seguir la mecánica que han aprendido; pero también veo que rara vez tienen espíritu para apartarse del camino trillado*”.²⁷ Un ejemplo ilustrativo de la estrecha colaboración entre técnicos puede resultar el de la inspección realizada en el tramo final del río Túria con motivo de las inundaciones que padecía la población del Grau de València: un elenco de experimentados arquitectos y agrimensores como el propio Vicente Gascó, Joaquín Martínez, José García, Vicente Marzo o Cristóbal Sales, determinaron en 1795 la necesidad de proteger la margen izquierda del río mediante la construcción de un malecón de 900 m de longitud a partir del molino de Penya-roja.²⁸

No se está en disposición de enumerar las obras hidráulicas en las que participaron los arquitectos antes referidos pero, sin afán sistemático y sin considerar todavía los puentes, se puede seguir la acción de estos académicos en las reparaciones de los pantanos de Tibi y Alcora (Gascó), el recrecimiento de la presa de Almansa (Ribelles),²⁹ la intervención tanto en ramblas y ríos-rambla (inundaciones del río Vinalopó, azudes en el Tarafa o Monnegre) como en grandes ríos como el Túria, Segura o Xúquer. En este último cabe destacar los proyectos para proteger de las inundaciones a Albalat de la Ribera, los trabajos en la confluencia del río Albaida y el ambi-

²⁷ B. Bails: *Elementos de Matemática. Tomo IX, parte II. Tratado de arquitectura hidráulica*. Vda. de Joaquín Ibarra, Madrid, 1790, p. 3.

²⁸ Descrito en A. Faus: “La ciudad de Valencia ante las riadas del Turia de 1776”, *Cuadernos de Geografía*, 65-66, València, 1999, p. 139.

²⁹ Destacamos especialmente esta obra por ser desconocida en los trabajos sobre Ribelles realizados hasta este momento: AHN. *Consejos*, Leg. 1.337: “Expediente formado a representación de la villa de Almansa para que le sea concedido licencia para hacer y aumentar treinta y seis palmos de altura a la muralla que contiene el pantano para el recogimiento de las aguas y dirección para el riego” (1770).

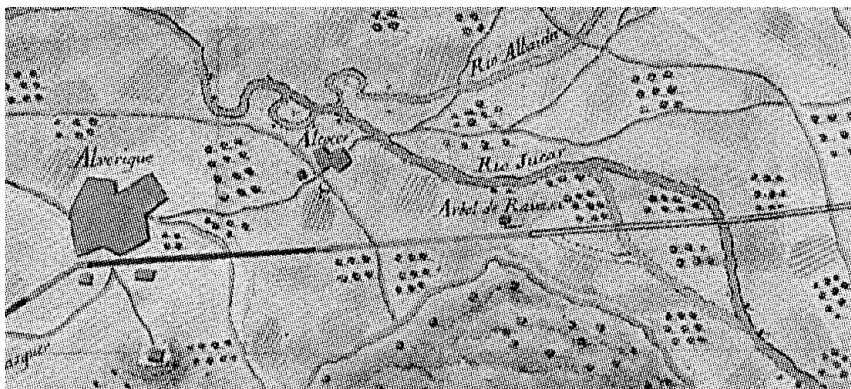


Figura 1. Detalle del Plano que demuestra la porción del nuevo Real Camino entre Valencia y las cercanías de Canales el qual se dirige a la corte (1792), donde aparece proyectada la desviación del cauce del río Xúquer que sería cruzado por el mencionado puente. Archivo General de Simancas (reproducido en M. Ferri, *La construcción...*, op. cit., p. 107).

cioso proyecto del Puente del Rey, cuyo objetivo era dotar al Camino Real de Madrid a Valencia de un puente sólido para atravesar el Xúquer y evitar así el puente de barcas. Esta gran obra pública, ideada por Joaquín Martínez en la década de 1790, planeaba la construcción de 15 arcos e incluía, además, la desviación del río por un nuevo cauce que discurriría por debajo del nuevo puente. Construir la infraestructura en seco para vencer el gran obstáculo de los sedimentos arenosos y el enorme caudal del río parecía la solución técnica más sensata aunque también era enormemente cara. Los costes fueron tan exorbitados que, tras cinco años de trabajos, las obras quedaron paralizadas para siempre y el puente quedó a medio construir en medio de los campos de cultivo.³⁰ Años después, este ejemplo sería utilizado por los ingenieros para desmerecer la escasa formación de los arquitectos en la “teórica de los ríos”.³¹

³⁰ La reanudación del proyecto fue discutida intensamente por arquitectos en las primeras décadas del siglo XIX y una de las bases de la polémica fue, precisamente, el excesivo coste de la operación: se valoraba en cerca de 2 millones de reales, de los cuales poco más de la mitad se habían de destinar a las operaciones de desviación. Vid. C. Sanchis Deusa: *Els ponts valencians antics*. Generalitat Valenciana, València, 1994, pp. 112-113.

³¹ M. Ferri: *La construcción del territorio valenciano. Patrimonio e historia de la ingeniería civil*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Valencia, 2003, p. 107.

TÉCNICA, ACADEMICISMO Y CONDICIONES NATURALES EN LA PROYECCIÓN DE PUENTES

Resulta indudable que la proyección y levantamiento de puentes de obra sólida supone uno de los capítulos más sugestivos de la relación entre la técnica y el riesgo de avenida fluvial. Su construcción, sobre un medio altamente dinámico como son los ríos, ha supuesto siempre un desafío tecnológico de primer orden. A las cualidades constructivas hay que unir, además, la dimensión territorial que habían adquirido estas construcciones estratégicas,³² que en Francia merecieron la creación en 1745 de la *École des Ponts et Chaussées* bajo la dirección de Jean-Rodolphe Perronet.³³

En España, especialmente desde la segunda mitad del siglo XVIII, el interés por la mejora de las carreteras y el progresivo intervencionismo estatal que deriva de las políticas reformistas, supuso un destacado desarrollo de la construcción de puentes y un importante legado documental al respecto.³⁴ No puede obviarse, tampoco, que este periodo coincidió con un incremento de la intensidad y frecuencia de las inundaciones catastróficas, con la consiguiente destrucción de numerosas infraestructuras.³⁵

Junto a la persistencia de iniciativas locales –municipios, señores territoriales o particulares, con el consiguiente privilegio real– en el Setecientos va consolidándose un creciente protagonismo del Estado en la planificación y promoción de estas obras públicas. La incorporación progresiva de las carreteras más importantes de la red viaria, con el nuevo Camino Real de Ma-

³² Arciniega, L.: “Puentes de cantería en el Reino de Valencia de la Edad Moderna: construcción y polisemia”, *LEXICON: Storie e Architettura in Sicilia*, 20, Palermo, 2017.

³³ J. R. Perronet fue el gran innovador en la construcción de puentes de piedra, especialmente por sus avances teóricos en el cálculo de los arcos y el grosor de las pilas, y marcó a la ingeniería del siglo XIX y XX. Las aplicaciones prácticas de sus teorías comenzaron en la década de 1770, de manera que algunos autores consideran su influencia sobre arquitectos como Gascó (Janini, *op. cit.*, p. 809). Su gran tratado estaba presente en la biblioteca de la Academia de San Carlos, junto a las obras de Vitruvio, Serlio, Scamozzi o Palladio. *Vid.* al respecto J. E. García Melero: “Los puentes y la Comisión de Arquitectura (1786-1808)”, *Espacio, Tiempo y Forma. Serie VII, Historia del Arte*, 9, Madrid, 1996, pp. 197-200. Se puede acceder a los fondos de la biblioteca de San Carlos en <http://www.realacademiasancarlos.com/biblioteca-historica/>

³⁴ A. Alberola: “Reformismo borbónico e infraestructura viaria: los caminos valencianos en el último tercio del siglo XVIII según los informes de los corregidores”, en Giménez López, E. (ed.): *De cosas y hombres de nación valenciana. Doce Estudios en homenaje al Dr. Antonio Mestre Sanchis*. Universidad de Alicante, Alicante, 2006.

³⁵ A. Alberola: *Los cambios climáticos. La Pequeña Edad del Hielo en España*. Cátedra, Madrid, 2014. Para el caso concreto del reino de Valencia, del mismo autor, *Quan la pluja no sap ploure. Sequeres i riudes al País Valencià en l'edat Moderna*. Universitat de València, Valencia, 2010.

drid a Valencia (1761) a la cabeza,³⁶ supone un incremento del desarrollo técnico y de las labores de proyección que hay que relacionar tanto con la creciente importancia de la arquitectura civil en la ingeniería militar como en las academias de Bellas Artes recién creadas. La función supervisora de las mismas respondía, precisamente, a la necesidad de optimizar los caudales destinados a obras públicas y a la correcta supervisión técnica.³⁷ El corregidor de Alcoy lo resumía claramente al solicitar un profesional competente para levantar los planos del puente de Concentaina, tras décadas en manos de “maestros que carecen de experiencia y habilidad para semejantes obras, como los demás de los contornos de aquella villa, siendo constante que de una planta y capítulos equivocados proviene la falsedad de la obra, dilaciones y reñidos pleitos”.³⁸

Efectivamente, hasta bien entrado el siglo XVIII los maestros de obra, que en Valencia conformaban una corporación gremial desde 1415, eran los principales proyectistas y constructores de obra pública, tanto arquitectónica como hidráulica. El propio funcionamiento del colectivo, en clara contraposición de los postulados reformadores de la Ilustración, basaba el aprendizaje en la experiencia y en la tradición, limitando así la libertad de aprendizaje y acumulando las carencias técnicas que determinarían su incapacidad para afrontar las crecientes exigencias del siglo. Los maestros de obra representaban, en sí mismos, aquello contra lo que el academicismo clasicista se había rebelado, es decir, un funcionamiento cerrado basado en el trabajo manual, con escaso conocimiento de matemáticas y reducida labor intelectual. Pero, no obstante, también presentaban grados de especialización geográfica importantes –reconocidos constructores de azudes, por ejemplo– y una estructura interna en la que sobresalían algunos destacados individuos que encabezaron cierto movimiento renovador, motivado por su intenso contacto con otros profesionales. Aunque la denominación *arquitecto*, fuera empleada de manera confusa, lo cierto es que existía cierta jerarquización en el gremio que se basaba en la antigüedad y destreza de los *maestros arquitectos* sobre los maestros de obra u *obrero de vila*. Los primeros actuaban como auténticos arquitectos, limitando su labor muchas veces a la proyección y supervisión de fábricas, y de ellos surgen las primeras voces internas que reconocen las carencias de la enseñanza gremial, en clara referencia a la influencia que los *novatores* tuvieron en muchos de

³⁶ L. Ribot: “La construcción del camino de Valencia en el siglo XVIII”, *Investigaciones Históricas*, 1, Valladolid, 1979.

³⁷ J. E. García Melero demuestra cómo los puentes fueron las construcciones civiles que más ocuparon a la Comisión de Arquitectura. J. E. García Melero: “*Los puentes...*”, *op. cit.*, p. 194.

³⁸ AHN. *Consejos Leg.* 22.677: “La villa, Dn Juan Bautista y D. Josef Jorda y D Josef Almunia sobre uso de aguas y construcción de un puente llamado de Cocentaina” (1775, f. 22v.).

ellos.³⁹ Pero a pesar de ello o de que algún destacado maestro de obras –el propio Joseph Herrero o Lorenzo Martínez– obtuvieran el reconocimiento de la academia de San Carlos y alcanzaran, incluso, el título de arquitecto, lo cierto es que la sensación de intrusismo era patente entre los académicos, toda vez que la albañilería, la cantería y la carpintería eran consideradas artes auxiliares de la arquitectura.⁴⁰

Con la puesta en marcha de San Carlos en Valencia, especialmente con la figura de Vicente Gascó y su empeño por controlar el ejercicio de la profesión, comenzó una intensa supervisión, incentivada por el propio Consejo de Castilla, por parte de arquitectos e ingenieros hacia el trabajo de los maestros de obras. De hecho, a partir de la década de 1780, las academias se conformaron en instrumentos gubernamentales que dotaron de un cuerpo legislativo a los mecanismos de proyección y construcción de obras arquitectónicas, mediante la emisión de titulaciones destinadas también a controlar la formación de estos técnicos.⁴¹ Sin embargo, no deja de resultar significativo, ya desde la década de 1760, que en lo concerniente a los puentes, los maestros de obra limitaran su labor proyectista a la reparación de estas infraestructuras dañadas por avenidas fluviales o bien al diseño de puentes de menor entidad; mientras que los grandes puentes de nueva planta, generalmente ligados al Camino Real a Madrid y ramales de Alicante y Cartagena o Barcelona y Aragón, fueron asumidos por ingenieros militares y por los principales arquitectos de San Carlos.⁴² Hubo excepciones, no obstante, como el caso de Benejúzar o Xàtiva, donde el Ayuntamiento no tenía más salida que contratar a maestros de obra locales ante la falta de fondos para pagar los servicios de Vicente Gascó.⁴³

La necesidad de construcción o reparación de estas infraestructuras de comunicación nacía, en primer lugar, de las distintas súplicas que, por parte de municipios o particulares, eran elevadas a las altas instancias de la monarquía, generalmente al Consejo de Castilla. Este tribunal comisionaba al Intendente, a la Audiencia o al Corregidor correspondiente para que un arquitecto elaborara un informe referido a las causas que habían provocado el

³⁹ T. M. Hernández: “Els Novatores i els mestres d’obra de València (1675-1740)”, *Afers*, 5/6, Catarroja, 1987. pp. 423-465

⁴⁰ J. Bérchez, *Arquitectura y Academicismo en el siglo XVIII valenciano*. Ed. Alfons el Magnànim. Valencia, 1987.

⁴¹ A. Faus, *Mapistes...*, *op. cit.*

⁴² Algunas obras de destacados arquitectos son el puente sobre el Barranc de Torrent (V. Gascó), sobre el Millars en Vila-Real (B. Ribelles) o el malogrado puente del Rey en el Xúquer (J. Martínez). *Vid.* C. Sanchis Deusa: *Els ponts valencians antics...*, *op. cit.*

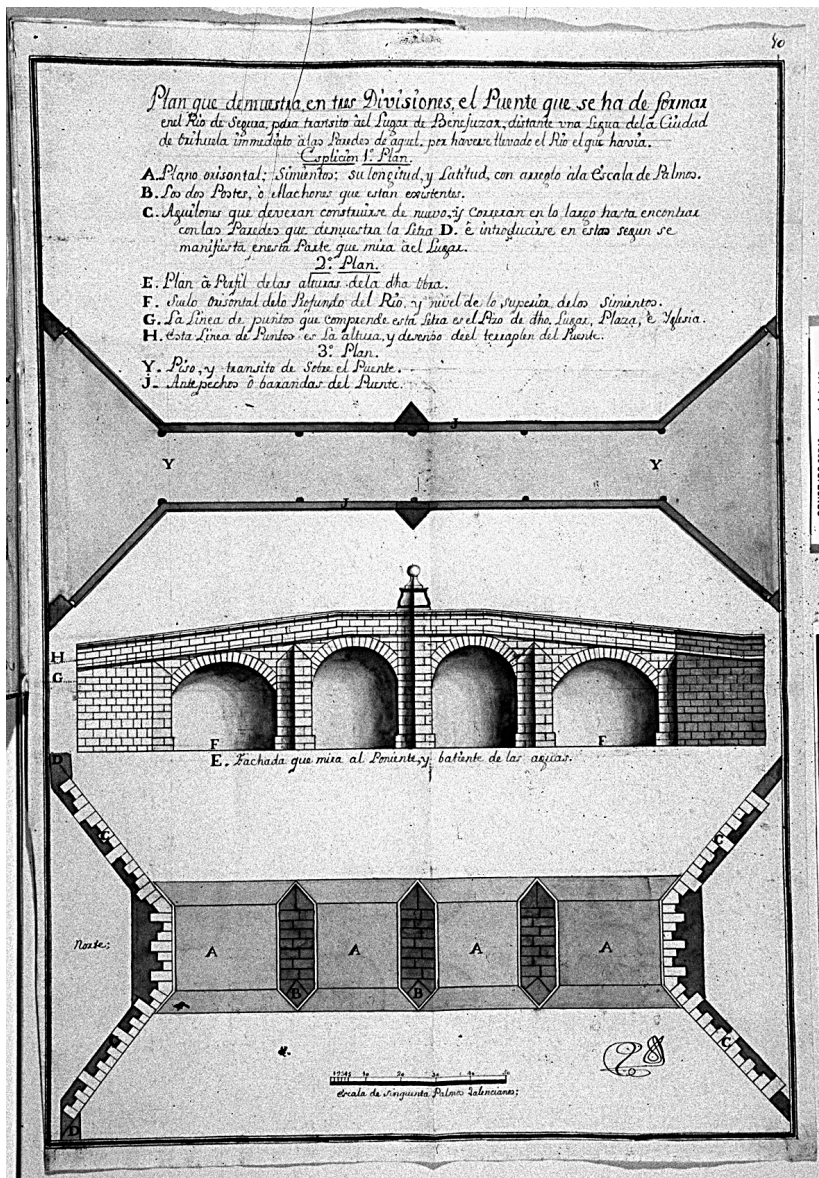
⁴³ AHN. *Consejos* Leg. 23.540: “Cometido para la reedificación del puente provisional del lugar de Benejúzar, Reino de Valencia” (1786), f. 119. En el caso de Xàtiva está documentada la participación de los prestigiosos maestros y agrimensores Tomás y Vicente Casanova, colaboradores de Ribelles. *Vid.* A. Faus. *Mapistes...*, *op. cit.*, pp. 102 y 103.

derrumbamiento parcial o total de la obra. Generalmente, este mismo técnico o su equipo redactaban un proyecto nuevo, dotado de un plano, el cálculo del presupuesto y varias propuestas de financiación. De forma habitual, la dimensión territorial de los puentes permitía elaborar una relación de pueblos cercanos susceptibles de utilizar la nueva infraestructura y, por tanto, de sufragar una parte sustanciosa de los gastos. De igual forma, se buscaban arbitrios capaces y, en ocasiones, se recurría a la figura del prestamista –como en Rojales– o incluso de algún particular que, como en el caso de Juan Nepomuceno Roca y Scorcia, ofrecía costear los gastos de construcción del puente de Benejúzar a cambio de la concesión de un título nobiliario.⁴⁴ Dado lo elevado de los costes, el establecimiento de fondos poseía una importancia capital –y generalmente implicaba disputas que podían llegar a adquirir cierta entidad– pero no más que las propuestas técnicas del proyecto. En este sentido, los proyectos, aún en fechas previas a la concesión de la supervisión de los planes y diseños de obras públicas y religiosas que se iban a hacer en el Reino (1777 y 1784), eran remitidos por el Consejo de Castilla a la academia de San Fernando o, en lo referido al reino de Valencia, a Vicente Gascó. Su presencia en numerosas obras y su condición de director de la Academia de San Carlos, denotan que, indirectamente, la academia valenciana estuvo bien presente en el crecimiento de la arquitectura civil antes de que esta disciplina adquiriera un carácter realmente autónomo en su seno. En este sentido el Consejo de Castilla, al igual que el Intendente, buscaba en Gascó el academicismo reformador que permitiera incorporar las artes a las nuevas exigencias de la modernidad.⁴⁵

Los análisis desarrollados por los arquitectos académicos se centraron, fundamentalmente, en las soluciones técnicas ofrecidas por los distintos proyectistas de puentes para garantizar la perdurabilidad de los mismos ante los procesos de avenida. Los diferentes desafíos que a lo largo de la historia ha planteado la construcción de puentes han fomentado la presencia de diversas tipologías de obras según la disponibilidad económica y las condiciones naturales. La primera dificultad se solventaba, a menudo, con la edificación de puentes provisionales, algunos incluso suspendidos –como el que existía en Benejúzar, de cuerdas de esparto y un tejido de ramas de morera– aunque la mayoría lo eran de madera, más baratos pero también más endebles que los de cantería y con unas exigencias de mantenimiento mayores.

⁴⁴ Arxiu del Regne de València (ARV): *Real Acuerdo*, Libro 81 (1786), f. 82v.; AHN. *Consejos* Libro 1.957, ff. 78-84v.

⁴⁵ Al respecto, es interesante el apoyo explícito de del Pueyo hacia Gascó, por encima de maestros de obras, arquitectos de Gandía y arquitectos del reino, los cuales no le ofrecían confianza alguna, en AHN. *Consejos*, Leg. 22.870: “El Alcalde Mayor de la ciudad de Gandía y los Diputados y Síndico Personero de la misma con el Deán y Cabildo de su sta. Iglesia, sobre construcción de puente sobre el río San Nicolás”, f. 44.



CONSEJOS 23540, exp. 1, fol. 119

Figura 2. Tras la destrucción en 1783 del puente de Benejúzar sobre el río Segura, en el camino a Cartagena, el Corregidor de Orihuela acogió el proyecto con la idea de adquirir los servicios de Vicente Gascó. Sin embargo, la falta de caudales obligó a contratar al maestro de obras oriolano Francisco Cámara y al maestro cantero José Gómez que planificaron este puente. A pesar de no especificar en el plano el tipo de cimentación —una reclamación muy extendida en los informes de los arquitectos académicos—, el proyecto denota ciertos avances técnicos respecto a otros ejemplos contemporáneos realizados por maestros. Plano original localizado en AHN. *Consejos* Leg. 23.540: “Cometido para la reedificación...”, doc. *Cit.* f. 119.

El puente de madera de Rojales sobre el río Segura tenía una calzada sin barandillas y construida a base de “ramas de taray o sarmiento trenzado con esparto verde y recubierto de cascajos”,⁴⁶ precariedad a la que había que sumar que “con motivo de las avenidas se habían corroído las maderas y perdido el nivel los postes o machones, y originándose repetidas desgracias de personas y caballerías sin poderse transitar en el caso de inundaciones, o en el romperse o quebrantarse el piso de dicho puente que se verificaba muy a menudo por la debilidad de la materia de su construcción”.⁴⁷

Durante el siglo XVIII se ha observado la presencia de numerosos puentes completamente de madera o mixtos, con los machos de obra, o que bien aprovechaban la presencia de azudes para anclar sobre ellos sus cimientos. Una práctica, esta última, muy extendida en el río Segura que conllevaba habituales conflictos con los regantes.⁴⁸ Con todo, los puentes de madera facilitaban la utilización de pilotajes en lechos fluviales arenosos, aunque en ciertos tramos de ríos como el Xúquer, la naturaleza del sustrato, junto a la extensión del cauce y la potencia de las avenidas impedían cualquier otra opción que no fuera la del puente de barcas.⁴⁹ Cabe recordar, al respecto, que el puente medieval de Sant Gregori de Alzira –de disposición oblicua para reducir la resistencia a las avenidas del río– fue durante siglos el único puente de obra de toda la ribera del Xúquer.

LA CIMENTACIÓN Y LOS LECHOS FLUVIALES

El principal inconveniente de estas infraestructuras se situaba en las labores de cimentación, donde residía, en definitiva, la estabilidad de la obra.

⁴⁶ AHN. *Consejos Leg.* 22.765, *Ramo separado sobre la obra del puente provisional, viejo de madera de la villa de Rojales*, f. 9v. (1779). Sobre las furiosas riadas del XVIII padecidas en el Bajo Vinalopó y Bajo Segura, y su impacto en la infraestructura viaria, puentes, rafas y embalses ver A. García Torres, *Riesgo climático y desastre en tierras meridionales valencianas...*, *op. cit.*

⁴⁷ AHN. *Consejos*, Libro 1954, f. 94 (1771).

⁴⁸ *Vid.* al respecto las quejas del marqués de Algorfa y señor de Formentera sobre los daños que producía en el azud de la acequia de Palacios la presencia del puente. AHN. *Consejos Leg.* 22.765: “El marqués de Algorfa sobre la obra que se está formando de un puente en esta villa de orden del Real y Supremo Consejo de Castilla” (1788), ff. 175 y ss. Otras noticias sobre estos puentes en el Leg. 22.662: “Expediente promovido a representación del Ayuntamiento y Junta de Propios y síndico de la villa de Guardamar, sobre construcción de un puente en el río Segura” (1768-1779).

⁴⁹ En el capítulo 180 de las Cortes de Monzón (1585) transcritas por Piles Ibars (1893) se da testimonio de los intentos por construir dos puentes de piedra en Cullera y la imposibilidad técnica para ello “...perque lo sol dels dits rius de Xúcar y de Corbera es tot arena morta, y, així, es imposible en dits rius fer ponts de pedra, [...] y per dita impossibilitat, es necessari que dits ponts se façen de barques pera que siguen segürs i perpetuos, com convé per al bé comú de tots los pobles en dit Regne i comerciants en aquéll”. A. Piles Ibars: *Historia de Cullera* [1893]. Reed. del Ayuntamiento de Cullera, Valencia, 1979, pp. 375-376.

De ahí que fuera considerada una de las claves constructivas sobre la que más incidió el trabajo de los arquitectos titulados y la primera medida recogida, por ejemplo, en las reglas para la construcción de puentes del Camino Real de Madrid a Burgos dictadas por el ingeniero Francisco Céspedes en 1778.⁵⁰ La construcción de los cimientos de un puente, resultaba una labor complicada que exigía la máxima precisión y velocidad de ejecución. De hecho, es significativa la decidida postura de Gascó a la hora de aconsejar que la edificación de los mismos se hiciera a jornal y no a cargo de un asentista, cuyas incorrecciones podían provocar serios quebraderos de cabeza a la administración municipal e incluso al Consejo, como había ocurrido con el puente de Guardamar sobre el Segura. El requerimiento de nuevas reparaciones o incluso la amenaza de la propia subsistencia de un puente recién construido, requería un estricto control sobre unas obras que, muchas veces, eran de carácter subacuático y por ello “no ponen el mayor esmero los asentistas por ahorrarse gastos sin que después pueda notarse el defecto por estar el cimiento bajo del agua”.⁵¹

En efecto, las operaciones de cimentación solían realizarse en un entorno acuático, lo que dificultaba todavía más el trabajo y la supervisión. Gascó, en su proyecto de puente sobre el río Serpis a su paso por el término de Gandía, añadía al presupuesto (4.492 L.) el coste de obras complementarias dirigidas a levantar el puente con seguridad (900 L.) y consistentes en desviar las aguas del río por medio de estacadas y colocar cajones de madera para poder trabajar en seco. Se trataba de operaciones dificultosas, de las que conocemos también intentos infructuosos en los ríos Segura y Xúquer. En el caso del puente de San Nicolás, junto al Grau de Gandía, la cercana presencia del mar y una pendiente muy escasa provocaba que existiesen gran cantidad de aguas embalsadas en su emplazamiento. De ahí que Gascó exigiera siempre la participación de un arquitecto, y no de un maestro de obras ni cantero, en las operaciones a pie de obra. En el caso de Rojales, por ejemplo, aconsejaba incluso la contratación del arquitecto Josep González de Coniedo,⁵² experto también en hidráulica que, posiblemente, trabajó exitosa-

⁵⁰ S. Madrazo: *El sistema de comunicaciones en España, 1750-1850*, Colegio de Ingenieros de Caminos, 2 vols. Madrid, 1984, pp. 217-218.

⁵¹ AHN. *Consejos* Leg. 22.765: “El personero de la villa de Rojales, el rdo. Obispo de Orihuela y la Justicia y regimiento de dicha villa sobre composición del puente del barrio de Rojales, reparación del azud de él y otras cosas” (1783), f. 102v.

⁵² Sobre este arquitecto, *vid.* F. J. Delicado: “El arquitecto, maestro tallista y pintor José González de Coniedo, un artífice de la segunda mitad del siglo XVIII en tierras meridionales valencianas y zonas de influencia”, *Saitabi*, 51-52, València, 2001/2002. En aquel momento (1783) se hallaba concluyendo la Capilla de la Comunión en Elx y había sido nombrado por el Consejo para el reconocimiento y nivelación de las aguas dulces con el fin de conducir las a la villa, junto a Miguel Francia.

mente con el experimentado maestro Miguel Francia en el levantamiento del puente que aún perdura en esta población de la Vega Baja.⁵³

La cimentación iba íntimamente ligada a la calidad del sustrato donde se situaba y, en consecuencia, existían diversas técnicas de anclaje, como el pilotaje mediante estacas de madera en terrenos de arena y grava o la utilización directa de piedra y mortero sobre afloramientos rocosos. El segundo caso era, obviamente, el preferible hasta el punto de que podía determinar el emplazamiento de la infraestructura. No resulta extraño, por ello, el aprovechamiento de los arranques o las cadenas de los puentes destruidos tras una avenida fluvial si estas, como en el puente sobre el río de Montlleó a la altura de Atzeneta del Maestrat, se insertaban en substratos rocosos. Se entiende también que en Rojales se construyera el puente aguas arriba del antiguo buscando “una rafa de piedra tosca” o que en Xàtiva, la proyección de un puente sobre el *Barranc dels Carnissers* para el camino nuevo de Valencia, incluyera una polémica referente a la naturaleza del suelo en el emplazamiento seleccionado por maestros de obra locales.⁵⁴ En este caso, era el propio Corregidor de San Felipe quien advertía “que lo *cargariso* de cascajo y piedra del terreno no puede dar firmeza y solidez a los cimientos de los mechones” y obligaba a los maestros a seleccionar una nueva situación. Finalmente, se consideraba el lugar más adecuado el situado en la partida de *Pintor*, pues “por pasar el agua recogida y hallarse su caja muy alta se puede construir, mucho más pronto, y con menos coste, un puente que solo tenga tres ojos”.⁵⁵ Sin embargo, Gascó rechazó de pleno este proyecto basándose, entre otros aspectos, en una cimentación inadecuada. Como en otros tantos proyectos, el arquitecto insistía en que la realización de estas obras requería mucha exactitud y cuidado para lograr la solidez necesaria y su permanencia, dado que “era tan incierta la naturaleza y cualidades de los terrenos, lo que solía obligar a muchas precauciones de pilotajes, grillajes y otras semejantes acomodadas a los incidentes que no podían preverse para el sólido establecimiento de los fundamentos, en lo cual consiste la principal parte de la permanencia de este genero de obras”.⁵⁶

El descalce de los cimientos, con el afloramiento de la cadena e incluso de los pilotajes, suponía el principal riesgo para la estabilidad de los puentes

⁵³ Sobre este importante maestro arquitecto, que nunca pasó por la academia a pesar de su prestigio, vid. Zamora Gómez, J. A.: *Miguel Francia: arquitecto del siglo XVIII en la gobernación de Orihuela*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia. Murcia, 2016. <http://hdl.handle.net/10201/47578>

⁵⁴ En concreto, los maestros alarifes de Xàtiva Tomás Martínez y Alexandro Herrero, junto con el maestro cantero Jaime Pérez. AHN. Consejos Leg. 22.601: “Expediente sobre la composición de los puentes de Miralles y otros” (1780), f. 1v.

⁵⁵ AHN. *Consejos* Leg. 22.601: “Expediente sobre el coste que puede tener un puente para el paso del río de Guardamar, otro para el barranco llamado de Carniceros y composición del de la viuda, precisos todos para el tránsito del camino Real de Valencia” (1780), ff. 59v-60.

⁵⁶ AHN. *Consejos* Libro 1.954, f. 40v.

en numerosos ríos valencianos. En ocasiones, ciertas actuaciones antrópicas sobre el cauce, como las operaciones de canalización y dragado o el estrechamiento del lecho por la expansión de campos de cultivo, produjeron repercusiones hidrogeomorfológicas. Principalmente se trataba del aumento de la velocidad del flujo y el incremento de los procesos de erosión lateral y socavamiento del cauce, que afectaban a los pretiles y al descalzamiento de los cimientos de los puentes.⁵⁷ Pero en otras muchas ocasiones estos procesos eran inherentes a la naturaleza de los ríos y de los materiales sobre los que se encajaban. De esta forma, se encuentran especialmente documentadas, por tratarse de puentes urbanos de gran importancia económica, las medidas adoptadas en Alcoi para evitar la destrucción de los denominados puentes de Penàguila y Cocentaina. La existencia de una sucesión de denuncias sobre el mal estado de los mismos desde la década de 1740 y los distintos proyectos de actuación que finalmente no se llevaron a cabo,⁵⁸ se centran especialmente en el segundo puente, finalmente destruido tras una tempestad a mediados de mayo de 1775.⁵⁹ Así, destaca, entre otros proyectos, el del maestro contestano Andrés Reig que planteaba la construcción de dos grandes diques aguas arriba y aguas abajo del puente con el fin de retener los aportes sólidos de las avenidas, incrementar la altura del lecho fluvial y dificultar los procesos de erosión lineal y lateral. Esta técnica de contención se ha documentado en ríos encajados, como el Riquer y el Molinar y en ramblas y barrancos de comportamiento espasmódico donde la profundización del cauce era un problema grave para las infraestructuras viarias y de regadío. No obstante, el caso descrito fue descartado por problemas de financiación y el puente se reconstruyó en 1782 bajo la dirección del maestro de obras Andrés Juan Carbonell, titulado por San Carlos.⁶⁰

⁵⁷ F. Segura Beltrán: *Canvis ambientals i antròpics recents en els sistemes fluvials mediterranis: crònica d'una destrucció anunciada*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 2017, pp. 22 y ss.

⁵⁸ Es de interés mencionar aquí AHN. *Consejos Leg.* 22.677: "Información y declaración de los peritos albañiles sobre la necesidad de construir las calzadas que están proyectadas en el río Molinar de esta villa con aprobación de su majestad y de los señores del Supremo Consejo de Castilla" (1766) AHN. *Consejos Leg.* 22.677: "Expediente sobre el puente de Cocentaina, ejecución de sus obras, pago de ellas de la villa de Alcoy. Reino de Valencia" (1772), especialmente ff. 9-10.

⁵⁹ Arxiu Municipal d'Alcoi. *Libro de Cabildos 1772-1776*. Acta de 16 de mayo de 1775.

⁶⁰ Carbonell construyó, en 1790, la capilla de Sant Miquel de la Real Fábrica de Paños. En 1801 recibió el título oficial de maestro de obras de la Real Academia de San Carlos, y como tal ejerció en la villa de Alcoi. *Vid.* J. Cortés Miralles: *CreCIMIENTO urbano de Alcoy en el siglo XIX*. Ayuntamiento de Alcoy, Alcoy, 1976.

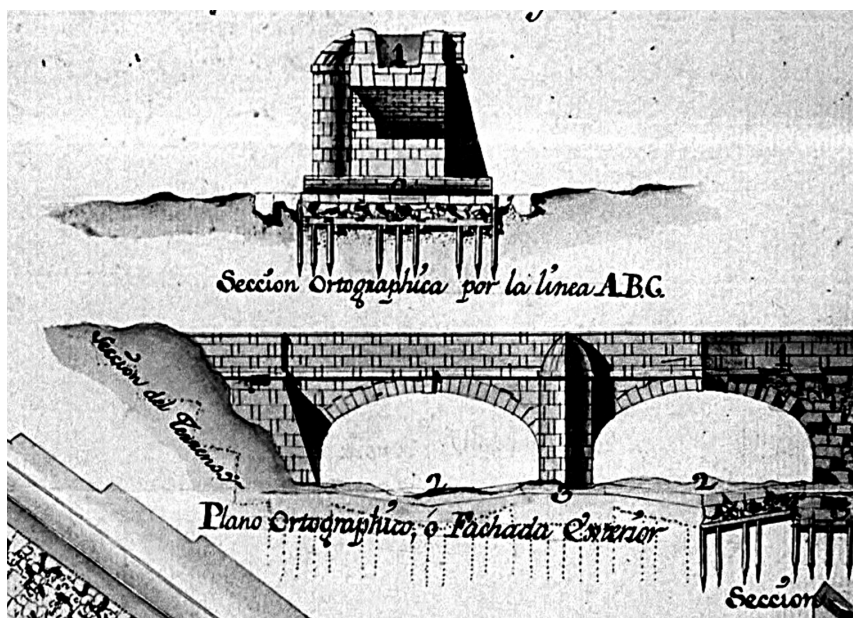


Figura 3. Detalle de un pilotaje mediante estacas de madera, en la construcción de un acueducto sobre el barranco de Almassora, tras el derrumbamiento del precedente en la avenida de 15 de octubre de 1793. *Plano Ychonográfico de un Puente Acueducto para pasar las aguas por el barranco de Almazora, término de Castellón para el riego de sus Huertas [...]*. Fray Joaquín del Niño Jesús (1793). AHN: *Consejos M y P* n° 1.702 correspondiente al Legajo 37.387 de la misma sección.

LA ESTABILIDAD DE LOS MÁRGENES FLUVIALES

La firmeza de los cimientos iba también ligada a la estabilidad de los taludes inmediatos, lo cual dotaba al puente de una entidad que iba más allá de la propia edificación del arco y los cimientos. El reforzamiento de las laderas –cada vez más intensamente ocupadas– con el fin de evitar procesos de erosión basal sobre los taludes, acaparó también un interés predominante en las rectificaciones de los arquitectos sobre los proyectos elaborados por maestros de obra. En el ejemplo del puente de Atzeneta del Maestrat, sobre el río de Montlleó, el desplome del talud contiguo al puente destruido en 1787 había sido calificado por los maestros de obra como una de las causas del derrumbe, con un fenómeno de descalce y desprendimiento importante en la margen derecha para el que planteaban la construcción de unos muros. Sin embargo, fueron convenientemente reformados por el proyecto de Bartolomé Ribelles, avalado por la academia de San Fernando. En el puente

proyectado sobre el Serpis en Gandía, era Gascó el que denunciaba que la ausencia de muros de contención podría desembocar en procesos de erosión lateral de tal magnitud que las aguas de avenida rompieran por los costados del puente y este quedara aislado, con el consiguiente riesgo de ruina.⁶¹ Cavanilles, precisamente, hizo referencia a la acción del Serpis sobre el puente, especialmente tras la avenida de octubre de 1779, en los siguientes términos: “*En semejantes riadas causa daños considerables ya robando tierras, ya mudando de cauce. Junto a dicho puente se ha retirando hacia la izquierda, de modo que casi lame las casas de la ciudad. Debieran prevaverse con anticipación los riesgos que amenazan. El corto caudal del río en el verano facilita medios para asegurar el puente, forzándole entónces á correr por una zanja que se puede excavar, y en este tiempo podría hacerse una fuerte estacada desde el primer arco hasta los campos que empezaron a desmoronarse, llenando después con obra sólida el largo triángulo que quedaría entre la estacada y los campos inmediatos al puente*”.⁶²

En los informes de los ríos Serpis y Montlleó los arquitectos razonaban la paralización de planes que nunca se acometieron; pero en ocasiones se trataba de una denuncia ante actuaciones ya realizadas, como ocurrió con la inspección de Gascó y Ribelles al puente de tres ojos en Guardamar. En este caso, la avenida del Segura de 19 de noviembre de 1777 había causado el derrumbe de los paredones debido al cálculo incorrecto de sus constructores, los maestros ilicitanos Joaquín Irlles y Gregorio Sánchez.⁶³

EL CÁLCULO DE LOS MÁXIMOS CAUDALES

La desestabilización de los cimientos y los procesos de erosión fluvial se presentaba como la principal causa de la destrucción de puentes. En ocasiones, la carga sólida en flotación —maleza o madera— generaba peligrosos parapetos en los ojos que facilitaban el desbordamiento de los ríos o aceleraban el derrumbe.⁶⁴ De ahí que, habitualmente, se aconsejase el levantamiento de

⁶¹ El informe completo de Vicente Gascó en AHN. *Consejos Leg.* 22.870: “Diligencias practicadas sobre la construcción del Puente del Río de San Nicolás, territorio de la ciudad de Gandia” (1784), ff. 21-26. *Vid.* un resumen general en la misma sección del AHN, Libro 1.956, ff. 63-72.

⁶² J. A. Cavanilles: *Observaciones sobre la Historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia*, Volumen 2. Imprenta Real, Madrid, 1797, p. 144.

⁶³ AHN. *Consejos Leg.* 22.662: “Expediente promovido...”, doc. cit. Los capítulos del puente en ff. 152-159. El informe de Gascó y Ribelles en ff. 136-142.

⁶⁴ El ejemplo mejor estudiado es el de la riada de 1776 en la ciudad de Valencia y el transporte fluvial de madera: A. Alberola: “Sequía, lluvias torrenciales y transporte fluvial de madera: las avenidas del río Turia del otoño de 1776”, *Revista de Historia Moderna. Anales de la Universidad de Alicante*, 23, Alicante, 2005.

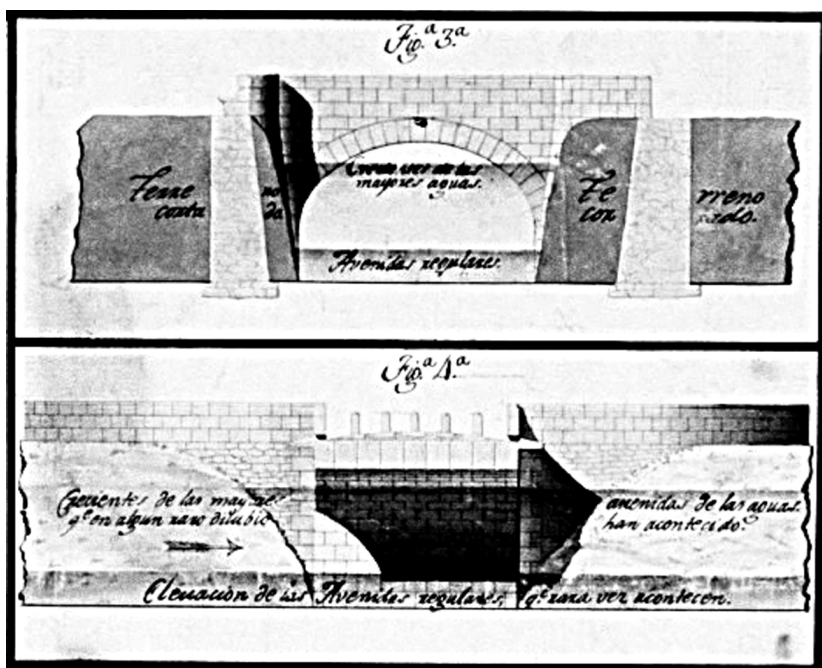


Figura 4. El cálculo del nivel máximo alcanzado por las aguas de avenida se convirtió en una de las principales exigencias de los académicos ilustrados. Un tratamiento superficial o erróneo de esta cuestión podía poner en riesgo la durabilidad de la obra, de ahí que resulte frecuente encontrar anotaciones sobre el calado de las avenidas regulares y de las excepcionales en planos como este, que muestra un detalle del puente del camino del Calvario sobre el barranc de la Sequiassa (Castelló de la Plana). Cristóbal Sales (década de 1790) AHN. *Consejos M. y P.* n.º 948.

puentes en un solo arco, sin apoyo central, como forma más adecuada para resistir las avenidas. Era, normalmente, una panacea para grandes cauces como los del Segura, Turia o Xúquer. Pero llegaron a proyectarse algunos, como fue el caso de la rambla de Chiva tras la avenida de 1766, donde un puente de una sola luz dificultaría la detención de los débitos sólidos y el correspondiente desbordamiento sobre una población que en la riada de 1776 quedó arrasada con 69 víctimas mortales.⁶⁵

⁶⁵ AHN. *Consejos*, Leg. 22.859. Luis de Adame Carvajal al Capitán General y Regente de la Audiencia, 24 de octubre de 1776.

El cálculo de las máximas dimensiones alcanzadas por las avenidas, basado en la memoria oral o en el nivel alcanzado por las aguas en la riada precedente, era fundamental para definir las correspondientes medidas de la luz.⁶⁶ Fue esta una de las cuestiones que recibieron mayor tratamiento por parte de las academias de Bellas Artes y uno de los principales frentes de crítica al trabajo de los maestros de obra. Buena muestra de ello ofrecen los ejemplos de Gandía, para cuyo paso por el río Serpis y evitar los intran-sitables barrancos de San Antón y Beniopa, los maestros arquitectos Vicente Dauder y Josep Martínez habían proyectado un puente, cuyos planos fueron remitidos por el Consejo a Gascó. El arquitecto, en su informe negativo elaborado en 1784, consideraba insuficiente la elevación de los arcos ante la entidad de las crecidas del Serpis y proponía para ello dos arcos con 40 palmos de diámetro. No era la primera vez que Gascó frenaba el avance de proyectos de maestros que, a pesar de pertenecer a la propia población o contornos de la misma y de considerarse supuestos conocedores de las condiciones naturales de su ámbito de trabajo, infravaloraban los caudales máximos de las avenidas. En 1781 destacan dos propuestas de puentes, diseñados por maestros de obra y canteros de Xàtiva, sobre el río Cànyoles y el Barranc dels Carnissers. Ambos diseños se consideraban “totalmente inútiles y no podrían tener duración las obras si se ejecutasen con arreglo a ellos, pues entre otros defectos tenían el de no haberse atendido a la copia de aguas del río de Guardamar [Montesa] y barranco de Carniceros en las grandes avenidas, de forma que en ellas faltaría a los puentes afectados mucha longitud para recibir las aguas, y por consiguiente perecerían las obras en cualquier avenida fuerte”. Como respuesta a esta carencia, los nuevos proyectos elaborados por el arquitecto tenía en cuenta “la columna de aguas que habían de venir en las grandes avenidas, tanto en su extensión como en la altura a que solían ascender las aguas”.⁶⁷

En la misma línea, Ribelles, a través de la Junta de Arquitectura de la academia de San Fernando, realizaba un severo análisis del proyecto presentado en 1787 por Vicente Traver *maestro arquitecto* de Morella y el maestro de obra Andrés Moreno, para la construcción del puente sobre el río de Montlleó, afluente de la rambla de la Viuda. En el reconocimiento elaborado por ambos maestros, se consideraba que la acumulación de piedras, madera y broza habían cegado el ojo del puente, provocando su consiguiente des-

⁶⁶ J. A. Marco: “Técnicas tradicionales de información geográfica (TTIG) en el análisis de las transformaciones recientes del Riu Millars (Castelló, España)”, en *Paisaje, cultura territorial y vivencia de la Geografía. Libro homenaje al profesor Alfredo Morales Gil*. Alicante, Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física – Instituto Interuniversitario de Geografía, 2016.

⁶⁷ AHN. *Consejos* Libro 1.954, f. 40.

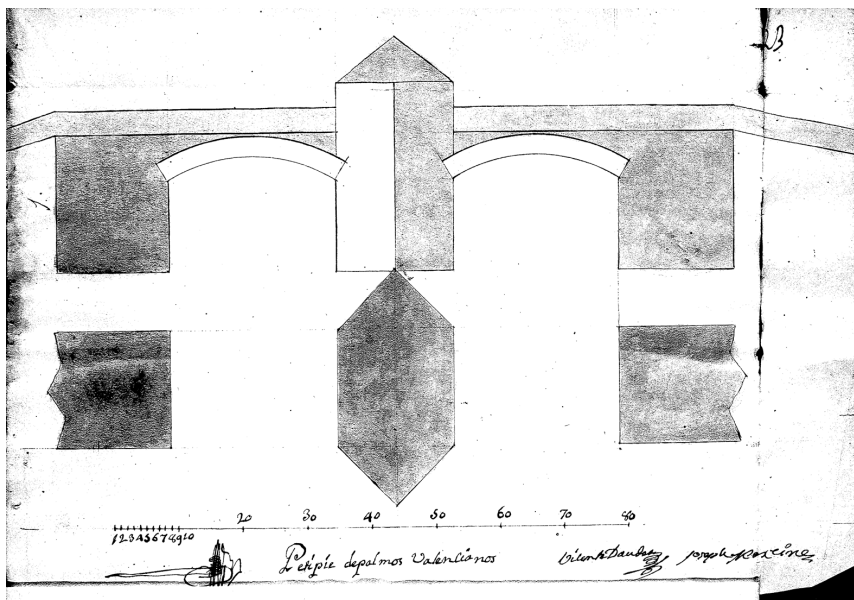


Figura 5. Puente proyectado sobre el río Serpis en las cercanías del Grau de Gandía, realizado por los autodenominados “maestros arquitectos” Vicente Dauder y Josep Martínez (1784). La precariedad técnica y estética del proyecto es patente y así lo puso de manifiesto Gascó en su informe negativo al respecto. El arquitecto consideraba que la luz y la altura de ambos ojos era insuficiente para absorber las avenidas del río, mientras que la construcción de los muros laterales que dirigieran el agua hacia el puente y evitara procesos de erosión no había sido tenido en cuenta. Nótese igualmente la ausencia de detalles sobre el tipo de cimentación. AHN: *Consejos Leg. 22.870 Diligencias...*, doc. Cit., f. 1.

moronamiento.⁶⁸ Con un arco de 60 palmos de altura y un diámetro de 71 palmos, la altura del viejo puente había sido superada en 10 palmos durante la avenida del 8 de octubre de 1787 y ello obligaba a construir un nuevo puente con dos arcos, uno de los cuales presentaría 45 palmos de diámetro. A pesar del visto bueno de Gascó, la Junta de Arquitectura consideró “absolutamente inservible” el proyecto de Traver y Moreno, entre otras cuestiones por su escasa resistencia ante las crecidas del río. La mediación de San Fernando supuso la participación de Bartolomé Ribelles en la planificación de un nuevo puente “fundado en la inspección del terreno” y cuyas dimensiones se habían calculado a partir de la reciente avenida. Con todo, los planos de Ribelles (figura 6) sufrieron alguna modificación por parte de la acade-

⁶⁸ AHN. *Consejos Leg. 22.767: Expediente en razón de la reedificación del puente del Rio de Monleó en los términos de Adzaneta y Benafigos*, ff. 2 y ss.

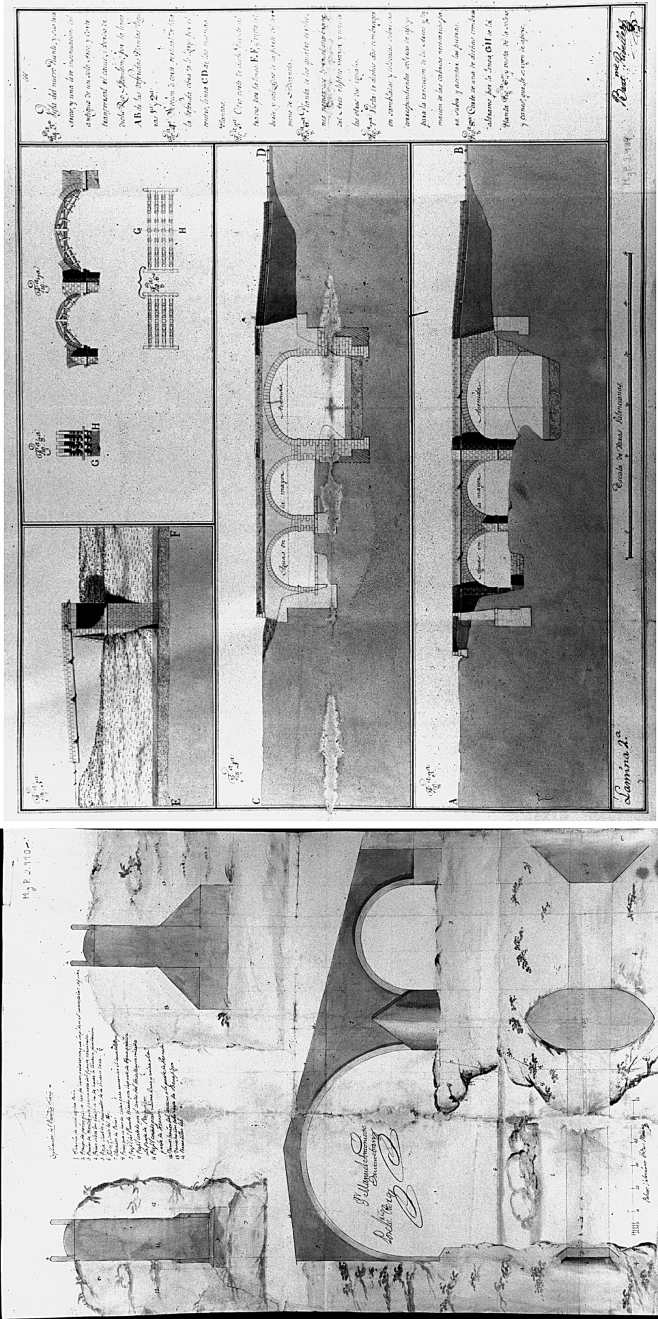


Figura 6. Los diseños de puente para el río de Montlleó (1790), realizados respectivamente por el maestro de obra Andrés Moreno y el maestro cantero Vicente Traver (izquierda) y por el arquitecto Bartolomé Ribelles (derecha) permiten una comparativa entre el trabajo de los maestros de obra y los arquitectos titulados. La Academia de San Fernando criticó duramente los planos de Moreno esgrimiendo, entre otros aspectos, el tratar-se de un puente angosto, con una subida muy áspera por el lado del ojo menor y, especialmente, por situarse parte de él por debajo del nivel de máxima avenida que sí que aparece expresado en el proyecto de Ribelles. El proyecto del arquitecto, por el contrario, detallaba la construcción de los cimientos, de las cimbras de los arcos y calculaba el nivel de las aguas en la mayor avenida. AHN: *Consejos Leg.* 22.767 *Expediente...*, doc. *Cit.*, ff. 27 y ss. Ribelles también proyectó la construcción de un puente colgante en este mismo lugar en 1790, según Aldea, *op. cit.*, p. 685.

mia, al considerar que el puente debía profundizar sus cimientos y ensancharse de cuatro a seis varas para obtener “mayor corpulencia contra los embates de las avenidas extraordinarias, las cuales tal vez se llevarían este puente de poco cuerpo en comparación de su mucha altura”.⁶⁹

CONCLUSIONES

La durabilidad de los puentes estaba íntimamente relacionada con el conocimiento del comportamiento natural de los ríos sobre los que se pensaban situarse. El academicismo ilustrado, como se ha demostrado, luchó encarecidamente por aplicar en la arquitectura civil las condiciones técnicas necesarias que aseguraran su estabilidad y rentabilizar, así, los importantes costos de estas obras públicas. De ahí que la labor de académicos como Gascó o Ribelles incidiera con constancia en esta cuestión y centrara parte de su trabajo como proyectistas en la desaprobación de planos elaborados por maestros de obra y la elaboración de otros nuevos que los sustituyesen. Precisamente, aprovechando su estancia en Guardamar en 1777 —es decir, con la acción académica recién iniciada— ambos arquitectos no dudaban en sugerir al Consejo de Castilla medidas resolutivas que, en verdad, inauguraban una época de cambios en las obras públicas españolas:

Con este motivo no podemos dejar de hacer presente a VS, que mientras los proyectos de las obras públicas no sean formados por arquitectos inteligentes, no se podrá esperar asiento ni solidez en obra alguna; porque los pueblos se valen para los proyectos de simples albañiles, que solo están ejercitados en obras de casas particulares, y carecen del estudio y conocimientos que se requieren para los proyectos de obras públicas, y así sucede que por su ignorancia en muchas partes proponen gastos superfluos, y en otras no llegan a lo preciso [...].⁷⁰

Los principales órganos de gobierno de la Monarquía asimilaron estas carencias y terminaron recurriendo a las academias de Bellas Artes a la hora de revisar y verificar los proyectos de obras públicas. Progresivamente fue consolidándose una labor mucho más incisiva que la que los comisarios Ventura Rodríguez —encargado de la arquitectura civil que, por cuenta del Común, se construía en toda España— y Marcos de Vierna —supervisor de las obras hidráulicas— realizaron hasta 1787 y que desembocaría en la creación de la Junta de Comisión de Arquitectura en 1790.⁷¹ Con la mayor parte de sus propuestas vetadas, el colectivo de maestros de obra quedó relegado a obras locales o particulares, pero también hubo un número significativo

⁶⁹ *Ibidem* (1790), ff. 57v-58.

⁷⁰ AHN. *Consejos Leg.* 22.662: “Expediente promovido...”, doc. cit., ff. 141v-142.

⁷¹ J. E. García Melero: *El arquitecto académico...*, *op. cit.*

de especialistas que se convirtieron en técnicos fundamentales de equipos conformados junto con arquitectos y agrimensores, en los que el intercambio de conocimiento técnico debió ser muy fértil.⁷² Muchos de estos maestros se vincularon al academicismo, que encontró las vías necesarias para reconocer su labor con titulaciones oficiales, mientras que los más prestigiosos alcanzaron el deseado título de arquitecto.

No obstante, la beligerancia del academicismo para con los miembros del colectivo de maestros de obra trascendió al siglo XIX, aunque ya contra los oficiales de albañilería que no estaban titulados. A principios de siglo la Real Sociedad Económica recibía todavía las quejas del colectivo de arquitectos por intrusismo de dichos oficiales,⁷³ aunque la arquitectura se había entablado en otro frente de disputa con los ingenieros. El sonado fracaso del puente del Rey sobre el Xúquer, de Joaquín Martínez, junto con el desastre del pantano de Puentes (río Guadalentín, 1802), motivado por el diseño erróneo de los pilotajes del “*arquitecto autodidacta*” Jerónimo Martínez de Lara,⁷⁴ generó una intensa corriente en contra de la participación de los arquitectos en las obras públicas.

No puede olvidarse que en su *Noticia del estado actual de los Caminos y Canales de España...* (1803) el ingeniero Agustín de Betancourt denunciaba duramente que “en España no ha habido donde aprender, no sólo cómo se clava una estaca para fundar un puente, pero ni aún cómo se construye una pared”; añadiendo, al referirse expresamente a los puentes, que “la total ignorancia de los arquitectos en este género de obras, por no tener ni idea de los principios de la hidráulica, es causa de este lastimoso mal”.

Eran palabras excesivas, atendiendo a las trayectorias profesionales que hemos revisado. Sus argumentos se situaban en otra coyuntura de cambio, tras la creación de la Inspección General de Caminos y la Escuela de Caminos y Canales, que darían nacimiento y preponderancia a la figura del ingeniero civil.⁷⁵

⁷² En este sentido cabe destacar el ejemplo del agrimensor Francisco Aparisi o el maestro de obras Josep Cervera, y sus importantes encargos. A. Faus: “Del campo al gabinete, la obra cartográfica del agrimensor e hidrómetra Francisco Aparisi y Ferrandis (Valencia, 1732-1806)”, *Investigaciones Geográficas*, 57, 2012.

⁷³ Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia: C-105 VI Varios, nº 13.2.

⁷⁴ Así fue definido en diversas ocasiones este singular técnico, ajeno a las academias y cuya formación se relaciona con el ingeniero militar Juan Escofet. J. Hernández Franco *et al.*: *Un tiempo, un proyecto, un hombre, Antonio Robles Vives y los pantanos de Lorca (1785-1802)*. Universidad de Murcia, Murcia, 2002.

⁷⁵ A. Alberola y J. Pradells: “Un cuerpo de élite...”, *op. cit.*, p. 43; M. Ferri: *La construcción del territorio...*, *op. cit.*