

Los puentes de La Algaba y Brenes (Sevilla), ejemplo de problemas constructivos

Francisco Javier Rubiato Lacambra

Desde antiguo, el Guadalquivir ha dado muestras de las dificultades que conlleva construir estructuras que atraviesen su cauce. Esta circunstancia convirtió a las barcas en los elementos que facilitaban la comunicación entre las dos orillas, imagen ésta que hoy resulta pintoresca pero que antaño era habitual. Éstas tenían especial interés aguas abajo de la ciudad de Córdoba, donde se encontraba el último paso fijo sobre el río, el viejo puente romano.

De las dificultades en la construcción de una estructura estable el mejor ejemplo fue el montaje del viejo puente de barcas de Sevilla, construido en tiempos de los musulmanes. Este paso, como es bien sabido, no pudo ser sustituido hasta bien entrado el siglo XIX por el puente de Isabel II.

Las causas que tradicionalmente dificultaban la construcción de puentes en este tramo del río son tres: en primer lugar el ensanchamiento que experimenta el cauce a partir de su paso por la ciudad de Córdoba. En segundo lugar, la irregularidad del régimen hidráulico, que experimenta fuertes crecidas con resultados algunas veces catastróficos. Y por último, la naturaleza del terreno por donde transcurre el río, de origen aluvial, constituido principalmente por limos y arcillas de escasa consistencia.

Las circunstancias anteriormente expuestas, unidas a la dificultad que entraña la debida conservación de los puentes —estructuras con una constante exposición a los elementos al situarse entre aire, agua y tierra— llevan consigo que la cimentación tanto de pilas como de estribos sea un capítulo de sumo interés,

sin que por ello se reste importancia a los demás aspectos constructivos. De ahí que la revisión y el mantenimiento periódico de dichos elementos sean condición imprescindible para prolongar la vida de la obra. A pesar de realizarse este seguimiento periódico, si en el origen de las obras existen pequeños defectos o no se han tenido debidamente en cuenta circunstancias del lugar de ubicación, ello puede dar lugar a una pronta ruina, como fue el caso de los puentes de La Algaba y Brenes, de que se trata seguidamente.

PUENTE DE LA ALGABA

Muy próximo al norte de la ciudad de Sevilla, en el municipio de La Algaba, dando servicio a la C-431, que une la capital andaluza con Córdoba, se encuentra el antiguo puente de La Algaba, también conocido como el de la Borbolla. La necesidad de construcción de un puente surge a principios de siglo, concretamente en 1904, para sustituir el antiguo paso de barcas que unía La Algaba con la ciudad.¹ Según consta en el expediente de liquidación del tramo de la carretera de Lora del Río a Santiponce, en un principio se planteó la construcción de un puente de tres tramos metálicos y un acceso compuesto por un gran pontón de fábrica con nueve bóvedas para que en caso de avenidas se ampliara el desagüe de las zonas inundables.² Las obras, tras la subasta realizada en abril del mismo año, fueron adjudicadas a Medardo

Ureña. A pesar de la rapidez de la adjudicación, surgieron una serie de problemas que obligaron a la rescisión de esta contrata, en abril de 1909.³ Aún habiendo pasado cinco años apenas se habían realizado trabajos.

La idea pareció abandonada pero la necesidad de enlazar la carretera con Sevilla llevó a la concepción de un nuevo proyecto siguiendo las pautas primitivas de 1913.⁴ El nuevo puente estaba también compuesto por tres tramos. Estos tramos estaban formados por vigas metálicas de celosía parabólicas del tipo Bow-String, de 40 metros cada una, arriostradas en su zona superior, y con tablero situado en la zona inferior de las mismas. Bajo él se situaba un entramado de celosía del tipo enrejillado en previsión de futuras canalizaciones para abastecimiento. Los tramos se sustentaban sobre pilas formadas por dos columnas o tubos metálicos de 2,40 metros de diámetro, rellenas de hormigón, ligeramente más anchas en la zona inferior y presentando el extremo superior rematado a modo de capitel toscano en el que apoyan las uniones de las celosías. Las columnas no están arriostradas entre sí salvo en la zona superior. La estructura se completaba con un pontón de fábrica de nueve bóvedas situadas en el margen izquierdo o de Sevilla (figura 1).

Las obras fueron nuevamente subastadas, el 3 de junio de 1913, consiguiendo la adjudicación Mariano Rodríguez de Torres, que cumplió una de las condiciones requeridas, que era acometer las obras de inmediato.⁵ Una vez iniciadas, el contratista, debido a la necesidad de ampliación del desagüe, propuso la idea de añadir un cuarto tramo más a la parte metálica colocándola en el lado de La Algaba, añadiendo además un nuevo pontón en el lado de Sevilla a continuación del ya proyectado e igual que el mismo. Además se propuso efectuar la cimentación de los estribos mediante la utilización de aire comprimido. Las reformas fueron aceptadas.

En el transcurso de la construcción se observó la acción socavadora de las aguas en el margen derecho por lo que el Servicio Central Hidrográfico construyó unas defensas en este margen en 1914. A pesar de éstas, por la fuerza del río existía la posibilidad de que se cortara el puente por detrás del estribo de La Algaba, pues las defensas construidas en 1914 no resistieron la fuerte crecida de marzo de 1919.⁶ El problema era grave por lo que se decidió llevar a cabo una solución drástica, consistente en construir un enco-

frado metálico especial en el frente de dicho margen, con una longitud de mil metros. Este tipo de encofrado se conocía como «*coraza de Bianchini*». Fue proyectado por Antonio Ybarra Miró en 1917.⁷ Posteriormente hubo necesidad de que fuera reformado en 1921, como consta en el expediente administrativo, por José Roibal y Márquez.⁸ Tras todas estas vicisitudes el puente fue concluido en 1923 (figura 2).

Poco tiempo después acabar las obras, en marzo de 1924, se produjo una gran crecida que por su fuerza y malas condiciones del terreno socavó los cimientos del tramo de avenidas produciéndose el derrumbamiento de las bóvedas del último pontón proyectado y tres del primero.⁹ En un primer momento, se pensó que la solución al problema sería la de ampliar el puente por lo que se proyectaron dos nuevos tramos de celosía que debían situarse hacia el lado de Sevilla sustituyendo a los pontones. Esta obra estuvo a cargo de Antonio Ybarra.¹⁰ Pero el proyecto no fue llevado a término pues tras una posterior reflexión sobre las causas del hundimiento y observando los resultados positivos de la construcción del encofrado del margen derecho se optó por realizar una operación similar a la llevada a cabo anteriormente, esta vez en el margen izquierdo para refuerzo del mismo. Para la construcción del muro se empleó el anterior sistema utilizado, el denominado «*coraza de Bianchini*», proyectado ahora por Federico Hidalgo Díaz. La construcción la llevó a cabo la División Hidráulica del Guadalquivir en 1926.¹¹ A la vez se reconstruyeron los pontones siguiendo el proyecto original. De haberse realizado el proyecto de Antonio Ybarra, el puente hubiese contado con seis tramos en lugar de cuatro, alcanzando los 250 metros de longitud.

Los problemas del nuevo puente no se acabaron aquí. Otra terrible crecida tuvo lugar en 1926. Esta última con consecuencias más trágicas pues se produjo el hundimiento de uno de los tramos de acceso al puente muriendo en el accidente trece personas. Además, el material arrastrado por la riada produjo graves desperfectos en las pilas metálicas. Tras las oportunas diligencias y vista la importancia del suceso, se redactó un nuevo proyecto a cargo de Federico Díaz que abarcaba la reparación de los daños sufridos y la ampliación de las defensas del margen, en 1927.¹² Poco después fue necesario redactar otro en 1934 ante la amenaza de nuevos socavamientos, a cargo de Francisco Graciani Brazal.¹³

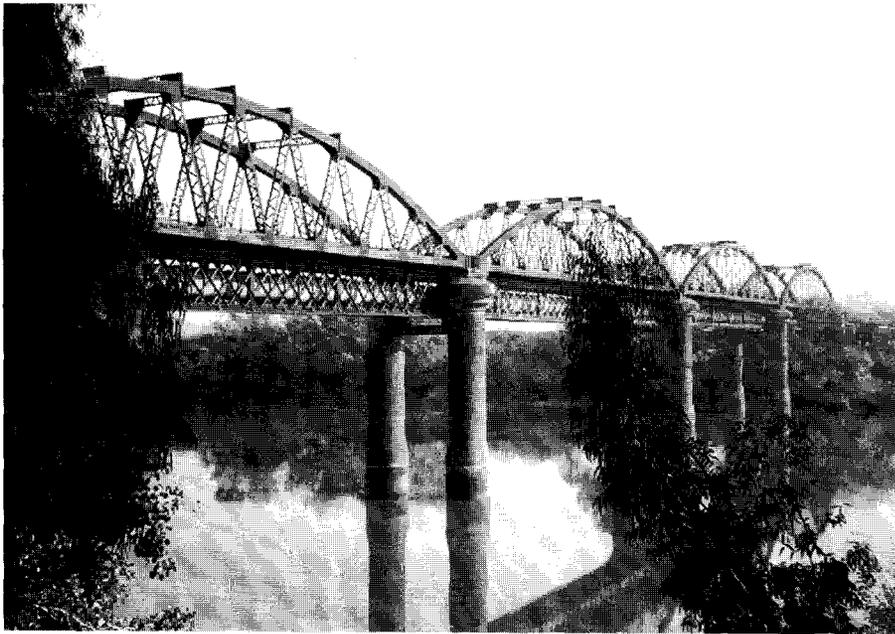


Figura 1
Puente de La Algaba (Sevilla)



Figura 2
Puente de La Algaba (detalle del tablero)

Las constantes reparaciones no habían permitido utilizar la sección inferior del puente bajo el tablero, preparada para abastecimientos de Sevilla; pero tras los refuerzos de 1934 se declaró útil por lo que en 1936 se instaló una tubería de hormigón para agua potable.

La última etapa del puente se inicia a principios de 1958, cuando se observan grietas profundas en el estribo derecho que amenazan con el hundimiento. Para subsanar los problemas, se redacta un nuevo proyecto de protección y consolidación de cimientos y muros a finales del mismo año y ante las necesidades del creciente tráfico entre La Algaba y la capital se propone la construcción de un nuevo puente de mayor capacidad.¹⁴ El proyecto correrá a cargo de Pedro González.¹⁵ Para la construcción del mismo se realizó una variante de la C-431 que atraviesa el río unos kilómetros aguas arriba.¹⁶ El nuevo puente es de hormigón y está formado por vigas de hormigón pretensado de doble T. Utiliza pilotes de hormigón como elementos sustentantes. Fue construido entre 1975 y 1976. No presenta la singularidad del antiguo. Se trata de una obra estandarizada de hormigón armado pretensado que como única característica diferenciadora tiene arriostrados los pilares por medio de una viga transversal que refuerza su apoyo en el terreno. Con el normal mantenimiento no se han detectado problemas como los de su antecesor.

Una vez construido el nuevo, el antiguo fue cortado al tráfico por no reunir las condiciones de seguridad necesarias y tener un tablero demasiado estrecho. La poca consistencia del terreno en que se asienta le han llevado a escorarse hacia el frente de aguas abajo. No ha sido desmontado. En la actualidad presenta un aspecto fantasmagórico debido al estado de abandono al que le ha llevado la oxidación de la estructura metálica y a grandes boquetes en el tablero. En definitiva el río nunca admitió un puente aquí, como demuestra lo ocurrido con esta monumental estructura.

EL PUENTE DE BRENES

La construcción de este puente vino a sustituir al tradicional paso de barcas ya descrito por Madoz, que unía las localidades sevillanas de Brenes y Villaverde del Río.¹⁷ Se realizó con motivo de las obras de mejora de la carretera C-431, según consta en el ex-

pediente del Ministerio, aprobado el 7 de abril de 1917.¹⁸ La construcción de los tramos de la carretera se llevó a término sin especiales problemas, no así la del puente, en la que concurren toda una serie de vicisitudes que condicionarían su ejecución.¹⁹

A la vez que se construía la carretera en 1920, pero de forma independiente, se ideó un primer proyecto de puente metálico formado por cuatro tramos de viga de celosía Bow-String, es decir, parabólica, de acero, de poco más de cuarenta metros de longitud, 40,90. El tablero se situaba en la zona inferior de las celosías, como suele ser habitual al utilizar vigas parabólicas. Los tramos se sustentaban en pilas formadas por dos tubos metálicos rellenos de hormigón e hincados en el lecho del río mediante aire comprimido sobre cajones. El proyecto era interesante pero no apropiado para el lugar donde debía construirse la estructura, pues no conseguía la longitud total de doscientos metros ni atravesaba el cauce completo. Esto llevó a reconsiderar la situación, lo que condujo a la realización de otro proyecto,²⁰ publicado en 1928. Se concebía de modo totalmente distinto, abandonando las típicas celosías metálicas que venían conformando los puentes del Guadalquivir en los últimos tiempos con excepción del puente de Villanueva de la Reina en Jaén.²¹

El proyecto de Brenes constaba de cinco tramos de hormigón armado sustentados por arcos rebajados del mismo material. La longitud de los mismos era de cincuenta metros y la anchura del tablero previsto era de seis metros, igual que en el proyecto anterior, pero la sustentación de los tramos se hacía mediante gruesas pilas de hormigón. En la revisión del mismo se observó un deficiente desagüe por lo que se ampliaron los tramos y se incluyeron tajamares en las pilas.²²

A pesar de las modificaciones la futura estructura no satisfacía correctamente las necesidades, lo que condujo a la redacción de un tercer proyecto. Este último estuvo a cargo de Francisco Martín Gil y fue presentado en junio de 1931. El nuevo proyecto volvía a configurar el puente con cuatro tramos pero formado por vigas parabólicas de hormigón en lugar de celosías metálicas Bow-String, como utilizaba el primer puente, lo que suponía un considerable ahorro debido a los altos precios del metal. Cada uno de los tramos contaba con 51,30 metros de longitud, realizados totalmente de hormigón armado. Las vigas parabólicas presentaban dos potentes riostras en la zona

superior, lo que no era ningún inconveniente pues la flecha de la misma alcanzaba los nueve metros de altura.²³

Para conseguir enlazar con la orilla de Villaverde del Río se tendería al final del cuarto arco un tramo de avenidas también de hormigón compuesto por tres pequeños arcos bajo el tablero de seis metros de luz. Tras el visto bueno de los organismos competentes, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y el Ministerio, fue aprobada la construcción en noviembre de 1932 y comenzada en el mismo año.²⁴ Después del inicio de las mismas se comprobó que el nivel de la rasante del tablero quedaba peligrosamente bajo respecto a las últimas crecidas, aunque por otro lado no se deseaba que fuera excesivamente alto pues los accesos debían entonces configurarse en rampa. Hubo por tanto que corregir el proyecto redactando un expediente para su reformado²⁵ (figura 3).

La construcción de los cuatro tramos de arcos atirantados se hizo siguiendo el proyecto sin la utilización de cimbras. La operación la llevó a efecto la empresa Entrecanales y Távora, tras la adjudicación de las obras en subasta realizada en mayo de 1934.²⁶ El proceso de construcción se complicó aún más como consecuencia de las crecidas del río en el año 1936 y la muerte del proyectista del puente. Será entonces César Villalba Granda el que sustituya a Martín Gil. Por si esto fuera poco, la guerra civil paralizó completamente la construcción hasta poco después de la resolución del conflicto, en 1940.

A pesar de todos los perjuicios, incluido el parón, el nuevo ingeniero director del proyecto tomaría nota de los problemas técnicos previos a la guerra. Deci-

dió realizar unas reformas encaminadas a la mejor consolidación del terreno circundante del puente y al aumento de los desagües del mismo. Para conseguir la fijación del terreno decidió construir en los márgenes del río a modo de encauzamiento unos muros de seiscientos metros con los que se reforzaban los estribos. Respecto a la ampliación de los desagües fue preciso destruir el tramo de avenidas, compuesto por tres bóvedas, en el margen de Villaverde del Río, y en su lugar construir un nuevo tramo de arco atirantado idéntico a los cuatro proyectados por Martín Gil, con lo que el puente pasaba a constar de cinco tramos, como rezaba en el segundo proyecto presentado.²⁷ Además de estas reformas el nuevo ingeniero propuso la elevación de los tramos ya construidos antes de continuar las obras, pero la escasez de presupuestos, debido a la penuria económica de la posguerra, desaconsejaron tal reforma, que hubiera sido capital para la conservación de la obra, como luego se constató.²⁸

El puente se inauguró el 4 de abril de 1942, accediendo al acto las autoridades competentes del momento, entre las que destacaron el ministro de Obras Públicas, don Alfonso Peña, Delgado Brackembury como director general de Caminos y Puertos, representantes de la Confederación del Guadalquivir y del puerto de Sevilla, y el cardenal Segura, que bendijo la obra. A pesar de la satisfacción por la obra concluida, en el mismo artículo en el que César Villalba Granda narra la ceremonia se observa una cierta preocupación en el apartado de autocrítica del mismo.²⁹ Anota la pesadez de las riostras superiores de los arcos parabólicos y comenta que el ahorro del material

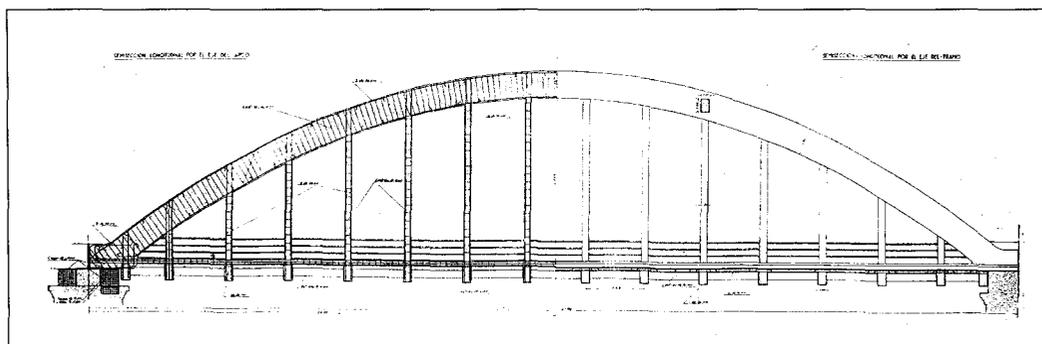


Figura 3
Puente de Brenes (Sevilla). Sección longitudinal por el eje del arco

en las pilas, gracias a la utilización de ménsulas o voladizos suplementarios, resulta relativo.³⁰

Muy pronto el puente comenzó a dar problemas en lo referente a su cimentación. La estructura resultaba excesivamente pesada para los cimientos que tenía. Los problemas llevaron a la limitación del tráfico pesado, que debía desviarse hacia Lora del Río.³¹ Las crecidas resultaron más altas que lo previsto en los cálculos iniciales a causa de la construcción de la presa de Alcalá del Río. Tras la observación de los efectos acusados por las mismas se llegó a la conclusión de que la obra tenía la rasante del tablero excesivamente baja, problema sin solución, que llevó a desmontar el puente con la idea de construir otro.³² El nuevo puente no se construyó hasta principios de 1985. Pertenece a una nueva generación de puentes que responde a un modelo estandarizado de hormigón armado pretensado, muy similar a los nuevos puentes de La Algaba, Cantillana o Alcolea.

El modelo de puente de Brenes con arcos parabólicos de hormigón armado que sustentan el tablero por medio de péndolas se ha demostrado poco apropiado por resultar muy pesado. No fue el único que se construyó con este sistema pues también se realizó un puente muy similar construido en Albalate, provincia de Huesca, sobre el Cinca, proyectado por Fernando Susín Hernández, aprovechando los cimientos de un antiguo puente metálico.³³ Hoy lo único que queda del puente de Brenes, además de la documentación, son los restos de los estribos y una pila en medio del cauce (figuras 4 y 5).

Acabamos de ver, pues, dos ejemplos de construcción de puentes en que los problemas surgidos han superado las diversas soluciones que se pusieron en práctica sin que a la postre logran superarlos, con el resultado final de que ambos han tenido que ser desmantelados.

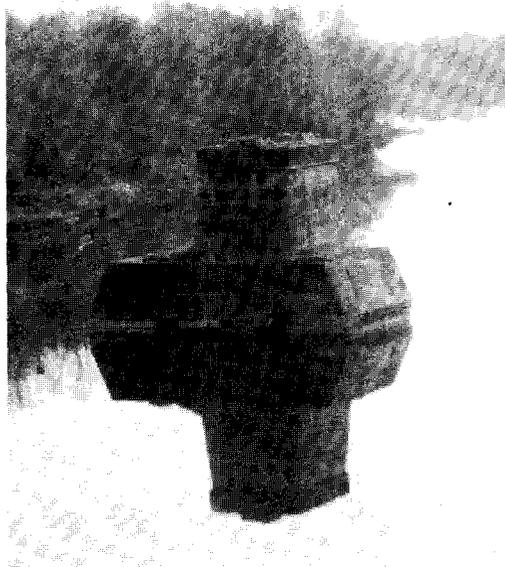


Figura 4
Puente de Brenes. Restos de unas de las pilas.

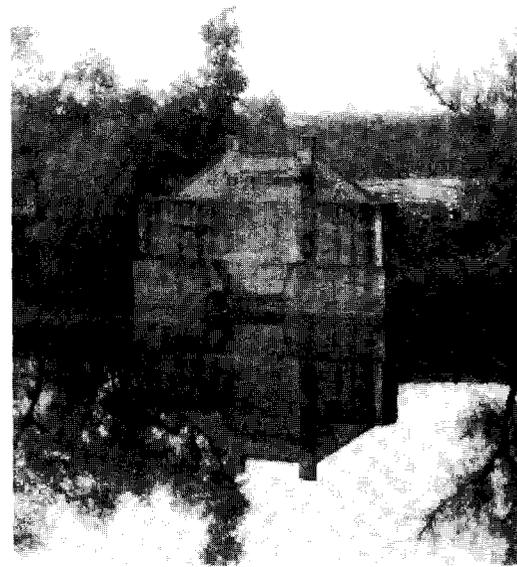


Figura 5
Puente de Brenes. Resto del estribo del lado de Villaverde del Río

NOTAS

1. El antiguo paso de barcas se ve en los mapas topográficos.
2. A.G.A., O.P., «Carretera de tercer orden de Sevilla a la de Lora del Río-Santiponce. Trozo primero. Liquidación», Antonio Ybarra y Miró, 15 noviembre 1909, caja 4.629.
3. A.G.A., O.P., «Carretera de tercer orden de Sevilla a la de Lora del Río-Santiponce. Trozo primero. Liquidación», Antonio Ybarra y Miró, 15 noviembre 1909, caja 4.629.
4. *Ibidem*.
5. *Ibidem*.
6. A.G.A., O.P., «Proyecto de obras de defensa de la margen derecha del puente en construcción», Antonio Ybarra Miró, 1917-1921, caja 15.003.
7. *Ibidem*.
8. A.G.A., O.P., «Liquidación parcial de las obras del puente de La Algaba», José Roibal, 3 noviembre 1923, caja 14.966.
9. «La catástrofe del puente de la Borbolla», *R.O.P.*, 1924, pp. 175, 295 y 296.
10. A.G.A., O.P., «Proyecto de reconstrucción...», caja 14.766.
11. A.G.A., O.P., «Proyecto reformado de defensa de la margen izquierda y de los terraplenes de acceso al puente sobre el río Guadalquivir en La Algaba», Federico Díaz Hidalgo, División hidráulica del Guadalquivir, 1925-26, caja 14766.
12. A.G.A., O.P., «Proyecto de reparación y ampliación de las obras de defensa del puente de La Algaba, en la carretera de Sevilla a Lora del Río-Santiponce», Federico Díaz Hidalgo, División Hidráulica del Guadalquivir, 26 marzo 1927, caja 15003.
13. A.G.A., O.P., «Proyecto de reparación y ampliación de las obras de defensa del puente de La Algaba», Francisco Graciani Brazal, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 10 noviembre 1934, caja 14767.
14. A.G.A., O.P., «Proyecto del nuevo puente de La Algaba sobre el río Guadalquivir y acceso al mismo», Rafael S. Cubero, 30 septiembre 1965. Se propuso un puente paralelo según proyecto de Fernández Casado que no llegó a construirse.
15. Ver González, P.: «El puente de La Algaba sobre el río Guadalquivir», *Asociación Española del Hormigón Pretensado*, 1978-80, págs. 190 y 191.
16. Archivo de la Delegación del Ministerio de Obras Públicas, Sevilla, «Expediente sobre el nuevo puente de La Algaba», 7-SE-238.
17. Madoz, P.: *Diccionario Geográfico Estadístico Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Madrid. 1845. tomo 9, p. 22.
18. Recogido en A.G.A., O.P., «Carretera de Carmona a Villaverde del Río, puente del Guadalquivir», 1931-1945, caja 17274.
19. Martín Ribes se hace eco de las vicisitudes de esta obra pero de modo vago e impreciso. Ver Martín Ribes, J.: *El Guadalquivir. Recorrido gráfico del río*. Córdoba. 1984, p. 104.
20. El nuevo proyecto rectificado estuvo a cargo de la Jefatura de Obras Públicas de Sevilla, siendo presentado en junio de 1928.
21. En los primeros años del siglo XX se exploran las posibilidades de una tipología mixta de puentes, formada por puentes de viga de celosía en hormigón armado. Las ventajas de dicha tipología eran lo más económico de su coste comparado con el metal y la rapidez de ejecución de la obra frente a la técnica del hormigón en masa. Con esta técnica se construyeron varios puentes y pasarelas siendo el de Villanueva de la Reina uno de los más interesantes. Aún presta servicio.
22. A.G.A., O.P., «Proyecto de puente sobre el Guadalquivir. Volumen I. Superestructura. Carretera de tercer orden de Carmona a Villaverde del Río». Francisco Martín Gil. 25 de junio de 1931, caja 8.603.
23. Ver memoria del proyecto del puente en A.G.A., O.P., *op. cit.*, caja 8603.
24. A.G.A., O.P., «Proyecto de puente sobre el Guadalquivir. Volumen II. Cimientos». Francisco Martín Gil, 25 de junio de 1931, caja 8.602.
25. A.G.A., O.P., «Puente sobre el Guadalquivir en la carretera de Carmona a Villaverde del Río. Proyecto reformado». Francisco Martín Gil, 9 de noviembre de 1932, caja 11.909.
26. A.G.A., O.P., «puente sobre el Guadalquivir en la carretera de tercer orden de Carmona a Villaverde del Río. Proyecto reformado». César Villalba Granda, 5 de septiembre de 1935, caja 13.578.
27. *Idem*.
28. A.G.A., O.P., «Carretera de Carmona a Villaverde. Puente sobre el río Guadalquivir. Proyecto de terminación de la obra». César Villalba Granda, 6 de junio de 1940, caja 9.036.
29. Villalba Granda, C.: «El puente sobre el Guadalquivir en Brenes, Sevilla». *R.O.P.*, mayo de 1942, págs. 234 a 240.
30. La obra se liquidó posteriormente. A.G.A., O.P., «Carretera de Carmona a Villaverde del Río. Puente sobre el Guadalquivir. Liquidación». Julio Sons Brunet, 24 de julio de 1945, caja 16.315.
31. A.G.A., O.P., caja 17274.
32. Archivo de la Consejería de Obras Públicas y Transportes. «Expediente de demolición del puente de Villaverde del Río». Expediente 5532.
33. Susán Hernández, F.: «El puente de Albalate de Cinca», número conmemorativo de 1950. *R.O.P.*, 2000, p.80.