

Restauración del puente de Villamanta sobre el Arroyo Grande tras la dana de septiembre de 2023

Restoration of the Villamanta Bridge over the Arroyo Grande after the September 2023 flood

Alberto Martín Galán^a, Fco. Javier León González^b, Yolanda Alcaraz Nuño^c, Ana Belén Fernández Cañada^d, Miguel Ángel Delgado Núñez^e y Jesús Marín Fornez^f

^aIngeniero de Caminos, Canales y Puertos. FHECOR Ingenieros Consultores, S.A. Jefe de Departamento Obra Civil.
amg@fhcor.es

^bDr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. FHECOR Ingenieros Consultores, S.A. Director Técnico. jl@fhcor.es

^cIngeniera de Caminos, Canales y Puertos. Comunidad de Madrid. Jefa del Area de Explotación de la Dirección General de Carreteras. yolanda.alcaraz@madrid.org

^dIngeniera de Caminos, Canales y Puertos. Comunidad de Madrid. Directora de Contratos de Estructuras.
anabelen.fernandez.canada@madrid.org

^eIngeniero de Caminos, Canales y Puertos. IMESAPI SA. Director Técnico. madelgadon@imesapi.es

^fIngeniero de Caminos, Canales y Puertos. IMESAPI SA. Jefe de obra. jmarinf@imesapi.es

RESUMEN

El Pontón de Villamanta, construido entre 1882 y 1884, es un puente de tres vanos de bóvedas rebajadas, de fábrica de mampostería y boquillas de ladrillo. Está incluido en el Catálogo de Bienes Culturales de la Comunidad de Madrid, en la categoría de Bien de Interés Patrimonial. Como consecuencia de la DANA de septiembre de 2023, el puente sufrió graves daños. Con el consenso de proyectistas, propiedad, arqueólogos y restauradores, los trabajos de restauración se realizaron conciliando aspectos estéticos, históricos, funcionales y sociales. Este proyecto demuestra que, cuando es posible, es preferible reconstruir en lugar de sustituir, incluso frente a futuros episodios de riadas.

ABSTRACT

The Pontón de Villamanta, built between 1882 and 1884, is a three-span bridge with segmental arches, constructed with masonry and brick voussoirs. It is listed in the Cultural Heritage Catalog of the Community of Madrid under the category of Asset of Patrimonial Interest. As a result of the September 2023 flood, the bridge sustained severe damage. With the joint work of designers, owners, archaeologists, and restorers, the restoration work was carried out by balancing aesthetic, historical, functional, and social aspects. This project demonstrates that, when feasible, reconstruction is preferable to replacement, even when considering future flooding events.

PALABRAS CLAVE: obra de fábrica, patrimonio, dana, restauración.

KEYWORDS: masonry construction, heritage, flood, restoration

1. Introducción

El Pontón de Villamanta, también conocido como puente sobre el Arroyo Grande, se ubica en el P.K. 9+600 de la carretera M-530, al sur de Villamanta (Comunidad de Madrid). Construido entre 1882 y 1884, responde a una tipología muy frecuente en el período comprendido entre 1880 y 1910. Por sus características, el puente está protegido por la Ley 8/2023, de 30 de marzo, de Patrimonio de la Comunidad de Madrid, incluyéndose en la Disposición Tercera como Bien Cultural de Interés Patrimonial.

Durante los días 3 y 4 de septiembre de 2023, como consecuencia de la dana, el puente sufrió daños graves que ocasionaron el cierre de la vía, generando un perjuicio significativo para la población. Estos acontecimientos han hecho necesaria una intervención de urgencia en la estructura para posibilitar su reapertura tanto al tránsito peatonal como vehicular.

Los criterios de intervención se han basado en las diversas Cartas Internacionales y en artículos legislativos relacionados con la protección del patrimonio, tanto a nivel nacional como local, así como en las recomendaciones de organismos internacionales [1-2]. Además, se han tenido en cuenta las directrices del Proyecto COREMANS, desarrollado por iniciativa del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE).



Figura 1. Escorzo desde estribo sur, aguas arriba del pontón después los efectos catastróficos de la dana.



Figura 2. Vista aguas abajo del pontón después los efectos catastróficos de la dana.

2. Orígenes [3]

Desde el punto de vista arqueológico, el término municipal de Villamanta destaca por la presencia romana entre los siglos I y IV, especialmente concentrada en el propio núcleo urbano y en ambas márgenes del Arroyo Grande, que cruza el territorio de Villamanta de este a oeste. La presencia de un núcleo urbano en las inmediaciones de Villamanta ha condicionado también los estudios sobre la red viaria antigua en la zona.

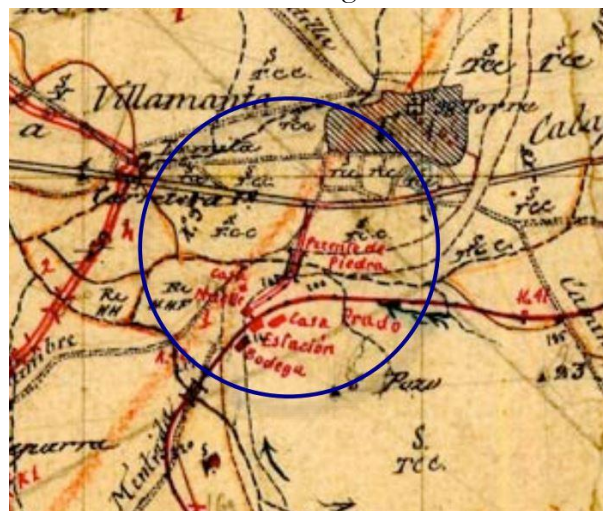


Figura 3. Plano de 1875 modificado a mano

A través de la cartografía histórica disponible, se observa en un plano de 1870 cómo el Arroyo Grande se salvaba mediante un vado. En

otro plano de 1875 se aprecia la presencia del puente, que fue añadido después, en tinta roja y a mano, en un momento inconcreto, entre la fecha de delineación y la de edición de uno nuevo que sustituía a éste, en 1953. En el Archivo General de la Administración se conserva un expediente de 1884 que contiene el acta de recepción de la obra de la carretera de Villamanta a Méntrida que sirve para fechar en 1884 la terminación de la construcción del puente.

3. Descripción del puente

El puente da soporte a la carretera hacia Méntrida (M-530) y cruza el cauce de forma perpendicular, con planta recta y rasante horizontal. Pertenece a la tipología de los puentes construidos a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, en el marco del esfuerzo por dotar al territorio nacional de una adecuada red de carreteras.

El puente, de una longitud total de 37,20 m, está compuesto por tres vanos con bóvedas escarzanas idénticas de mampostería y boquillas de ladrillo. Las luces libres son de 8,00 m, y 1,32 m de flecha ($f = L/6$ prácticamente). Las bóvedas, con un canto de 0,62 m ($c = L/13$ prácticamente), se apoyan en dos pilas prismáticas de 1,40 m de grueso ($b_p = L/5,7$) con tajamares de sección semicircular y en los estribos extremos, contruidos en sillería y mampostería concertada.

Las dos pilas tienen 2,60 m de altura desde el zócalo hasta la impostilla y una longitud de 6,70 m.

El ancho original del puente era de 5,50 m, incluyendo pretilos de piedra en ambos laterales, de aproximadamente 0,35 m de alto por 0,50 m de ancho (albardillas).

Los dos estribos presentan una geometría similar a la descrita para las pilas, en términos de altura y longitud en lo que se refiere a los elementos frontales.

La estructura fue reforzada en 1966 mediante la construcción de un muro destinado a proteger el estribo 1 (lado derecho, aguas arriba).

Posteriormente, en 2003, tras haber acaecido un accidente en el puente que afectó a un tímpano, se llevó a cabo un nuevo ensanchamiento y refuerzo, que incluyó un ensillado y también una losa volada para independizar la circulación peatonal de la calzada, dotando a la plataforma de una mayor anchura que la preexistente. Además, se realizaron trabajos de recalce de las zapatas y micropilotaje de los estribos y las pilas.

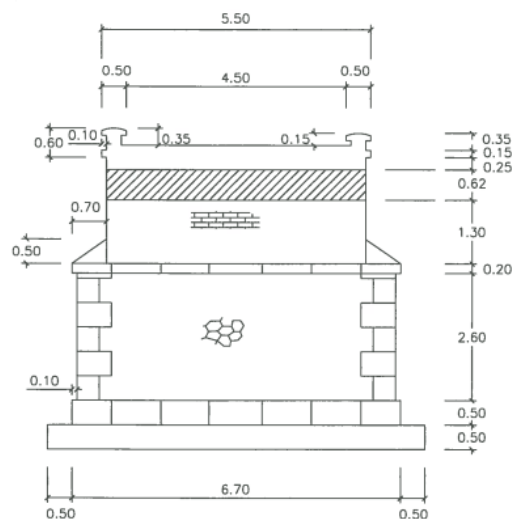


Figura 4. Sección original del pontón de Villamanta

En su configuración actual, el ancho del puente es de 9,00 m, con pretilos de ladrillo en ambos laterales de aproximadamente 1,00 m de alto por 0,50 m de ancho, y dos aceras peatonales de 1,00 m de ancho, protegidas con pretilos bionda.

4. Los efectos de la dana

A consecuencia de la dana ocurrida entre los días 3 y 4 de septiembre de 2023, el puente sufrió graves daños en diversas partes de su estructura. Se identificaron derrumbes, desplazamientos de gaviones, roturas y desplazamientos, así como daños en la primera rosca de ladrillo visto [4] en el lado de aguas arriba.

Con todo, los daños principales se ciñeron a los muros de los accesos y, muy gravemente, al estribo 1, pero daños menores en bóvedas y pilas, lo que dice mucho de la robustez de la actuación proyectada en 2003.

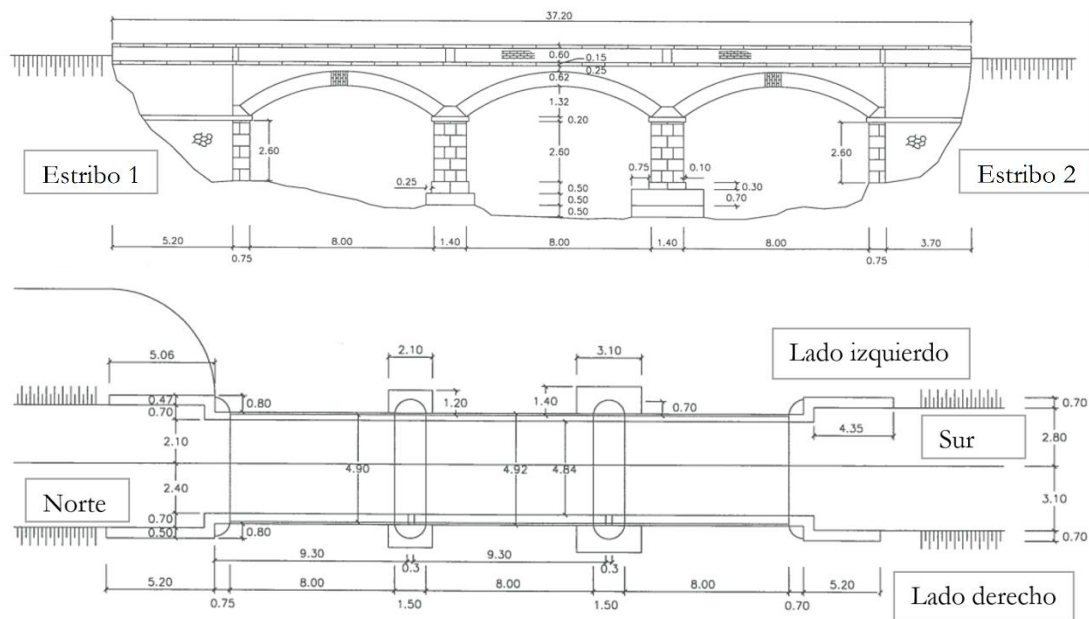


Figura 5. Alzado aguas abajo y planta del pontón de Villamanta (geometría anterior a las obras del 2003)



Figura 6. Escorzo desde estribo norte, aguas arriba del pontón después los efectos catastróficos de la dana

En efecto, el puente presentaba importantes derrumbes y desplazamientos de los gaviones de la carretera en ambas márgenes, especialmente en el lado próximo al pueblo. Estos gaviones, contruidos con red metálica y cantos

rodados, se vieron comprometidos, lo que provocó el descarnado del talud y el debilitamiento del firme de la carretera, así como el del terreno en la zona de los estribos.



Figura 7. Vuelco del muro de gaviones

Asimismo, se produjo la caída y desplazamiento de las barreras de seguridad de la carretera, particularmente en la zona norte aguas abajo, junto con parte de la valla de madera del camino peatonal del puente, agravado por la acumulación de arrastres



Figura 8. Descalce de la plataforma por pérdida de muro en estribo 1, lado aguas abajo

Otro de los daños más significativos fue la rotura y desplazamiento de una gran parte de la zona norte del estribo 1 aguas arriba (el refuerzo de 1966), constituido por sillarejos y mortero de cal, lo que debilitó considerablemente esta parte del puente.

En los vanos norte y central, aguas arriba, el intradós del arco presentaba grandes pérdidas de volumen en la primera rosca de ladrillo visto, además de separaciones en las zonas contiguas a las pérdidas, lo que generaba un claro peligro de desprendimientos.

Por último, se apreciaban grafitis en los pilares y estribos del puente.



Figura 9. Descalce y vuelco de parte del muro frontal de estribo (arriba) y del muro de refuerzo de 1966



Figura 10. Aspectos diversos de los daños en la primera rosca de ladrillo visto

5. Obras de emergencia 2023-2024

Las obras de emergencia se han ajustado a las premisas de no alterar las características únicas del bien, preservar las propiedades de los materiales originales y garantizar la máxima compatibilidad y reversibilidad posibles. Las diferentes tareas fueron desarrolladas y supervisadas por un arqueólogo y un restaurador asignados a la obra [5].

5.1. Trabajos realizados

5.1.1. Limpieza y retirada de elementos dañados

Se retiraron los muros de gaviones desplomados en los lados derecho e izquierdo de los estribos 1 y 2, bajo la supervisión del arqueólogo.

Se eliminaron los restos de materia orgánica y fango arrastrados por las aguas, depositados en distintas zonas del puente.

Para facilitar los trabajos, se ejecutaron ataguías de contención y desvío del cauce, habilitándose accesos mediante motas de tierra que permitieron la entrada de maquinaria a las áreas de intervención.

5.1.2. Retirada y reaprovechamiento de materiales originales

Se desmontó la fábrica original del muro en vuelta del estribo 1, lado izquierdo (aguas arriba), para su posterior reaprovechamiento, conforme a las indicaciones del arqueólogo.

5.1.3. Ejecución de cimentaciones

Se realizó la cimentación de los muros de escollera en el estribo 1 (lado derecho) y estribo 2 (ambos lados), empleando bloques de escollera hormigonada.

5.1.4. Colocación de bloques de piedra en los muros de escollera

Se colocaron los bloques de piedra del alzado de los muros de escollera en el estribo 1 (lado derecho) y estribo 2 (ambos lados). Los bloques se dispusieron de forma escalonada para minimizar

el impacto visual sobre la estructura, preservando la integración con el entorno.

Esta protección mediante muros de escollera, que actúan como elementos de sacrificio, tiene como objetivo proteger los muros en vuelta de los estribos frente a posibles futuras socavaciones y mejorar la seguridad estructural de los elementos principales.



Figura 11. Muros de escollera en el estribo 2 (lado izquierdo)



Figura 12. Muros de escollera en el estribo 2 (lado derecho)

5.1.5. Micropilotaje del encepado de cimentación

Estos micropilotes en el encepado de cimentación del estribo 1, lado izquierdo se dispusieron con la intención de eludir las consecuencias de futuros descalses del estribo norte.



Figura 13. Ejecución de los micropilotes estribo 1, lado izquierdo

5.1.6. Ferrallado, encofrado y hormigonado del encepado

Se realizaron los trabajos de ferrallado, encofrado y hormigonado del encepado de cimentación del estribo 1, lado izquierdo.



Figura 14. Ejecución del encepado de cimentación del estribo 1, lado izquierdo

5.1.7. Reconstrucción del muro en vuelta

Se reconstruyó la fábrica original del muro en vuelta del estribo 1, lado izquierdo, utilizando los materiales previamente retirados.

5.1.8. Revestimiento del encepado

A iniciativa de los autores, el encepado del estribo 1, lado izquierdo, fue revestido con un muro forro de sillarejos de 0,20 m de espesor, con el fin de ocultar la cimentación de hormigón, con la aprobación de los asesores de restauración.



Figura 15. Reconstrucción de la fábrica original del estribo reutilizando las piezas originales rescatadas

5.1.9. Reconstrucción y limpieza de las roscas de boquilla de las bóvedas.

Se reconstruyeron las roscas de boquilla de las bóvedas 1, 2 y 3, lado aguas arriba, que resultaron dañadas por el impacto de objetos arrastrados por la corriente.



Figura 16. Reconstrucción de las roscas de boquilla



Figura 17. Reconstrucción de las roscas de boquilla

Se realizó una limpieza completa de las roscas de boquilla de las bóvedas.

La reconstrucción se llevó a cabo empleando ladrillos con las mismas características que las de las piezas originales, rejuntados con mortero de cal hidráulica en una dosificación 1:3, entonado con pigmentos naturales.

5.1.10. Reconstrucción de los pasos peatonales y barandillas de madera

Esta intervención, de bajo impacto visual, tiene la finalidad de crear zonas peatonales y miradores para devolver al bien patrimonial su función social de esparcimiento y de estímulo para visitar el puente.

5.1.11. Instalación de barreras de seguridad

Instalación de barreras de seguridad, de la mezcla asfáltica y de la señalización horizontal y vertical correspondiente.



Figura 18. Vista calzada estribo 1, lado derecho



Figura 19. Vista aguas arriba del pontón después las obras de refuerzo y restauración



Figura 20. Vista aguas abajo del pontón después las obras de refuerzo y restauración



Figura 21. Vista área del pontón después las obras de refuerzo y restauración

Conclusiones

La restauración llevada a cabo en el Pontón de Villamanta ha sido un proceso clave para preservar este valioso bien cultural, garantizando la conservación de sus valores patrimoniales, potenciados tras la intervención, al tiempo que se adapta a los desafíos modernos de seguridad y funcionalidad. A través de una intervención cuidadosa, que no ha alterado las propiedades de los materiales originales, se ha logrado restaurar la estructura sin comprometer su integridad estética ni arquitectónica (en sentido lato).

Podemos asegurar que la intervención ha mejorado notablemente el aspecto general de la obra con relación a la situación previa a la obra, de forma que ha ganado aprecio por parte de la población que, además de reconocer su valor de uso, detecta que el área se ha enriquecido y que el puente es protagonista destacado de un paisaje que ha mejorado merced a esta intervención.

El proyecto ha integrado de manera eficaz los principios de reversibilidad y compatibilidad establecidos en las recomendaciones de conservación del patrimonio, contando con la supervisión constante de expertos en arqueología y restauración, además de la propia experiencia acreditada de ingeniería y equipo constructor. Las acciones emprendidas, como la reconstrucción de las roscas de las bóvedas, el refuerzo de los estribos y la mejora de la cimentación, han permitido devolver al puente su estabilidad estructural, al mismo tiempo que se ha mejorado la seguridad vial y peatonal.

El impacto de fenómenos meteorológicos extremos, como la dana de 2023, subraya la necesidad de intervenciones urgentes y eficaces en infraestructuras patrimoniales para garantizar su resistencia. Además de asegurar la protección frente a futuras amenazas, como las asociadas a fenómenos climáticos extremos, los trabajos realizados han restablecido la conexión vial y peatonal para los habitantes de la zona, devolviendo al

puente su papel clave en la vida cotidiana de la comunidad, a partir de soluciones sostenibles para su preservación a largo plazo.

El Pontón de Villamanta, tras la intervención, no sólo sigue siendo un símbolo de la ingeniería del siglo XIX, sino también un ejemplo de cómo las técnicas de restauración contemporáneas pueden adaptarse a las exigencias de conservación del patrimonio construido. Este proyecto demuestra que es posible conciliar la protección de bienes culturales con la necesidad de asegurar su uso y acceso para las generaciones futuras.

Referencias

- [1] UNESCO/ICCROM/ICOMOS/IUCN. (2010) *Managing Disaster Risks for World Heritage*; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris, France.
- [2] ICOMOS. (2010) *Lima Declaration for Disaster Risk Management of Cultural Heritage*; ICOMOS. Paris, France.
- [3] Caballero, C., (2014) *Intervención arqueológica en las obras de reparación del puente sobre el Arroyo Grande situado en la Carretera M-530 de Villamanta (Madrid) a Méntrida (Toledo). Memoria Final*.
- [4] Pajares, A., (2014) *Informe final de los trabajos de restauración llevados a cabo en la reparación del puente sobre el arroyo grande. Carretera M-530 de Villamanta a Méntrida. Comunidad de Madrid*.
- [5] Martín, A; León, F.J., (2024) *Obras de emergencia para la reparación del pontón sobre el Arroyo Grande en el P.K 9+600 de la Carretera M-530 y de las obras de drenaje transversal en los PP.KK. 0+200 y 8+385 y del puente sobre el río Perales en la Carretera M-501 P.K 30+600 en Villamantilla. Estado de avance de las obras*.