

## LA REFORMA DEL INGENIERO LUIS DE JUSTO EN EL PUENTE MEDIEVAL DE ZAMORA (1905-1907).

F. Javier Rodríguez Méndez, Héctor Andrés Rodrigo, Manuel Pablo Rubio Cavero y Jesús M<sup>a</sup> García Gago.  
Universidad de Salamanca

Rodríguez Méndez, Francisco Javier; Andrés Rodrigo, Héctor; Rubio Cavero, Manuel Pablo y García Gago, Jesús María: “La Reforma del ingeniero Luis de Justo en el puente medieval de Zamora (1905-1907)”, en Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Santiago de Compostela 2011, pp. 1211-1220. (CI) ISBN: 978-84-9728-370-0.

En su dilatada existencia, el puente de piedra sobre el Duero en Zamora ha sufrido transformaciones constantes. Transformaciones que han sido necesarias para paliar los efectos devastadores de las endémicas crecidas que asolaron los barrios bajos de la ciudad. A finales del siglo XIX, su estado era tan preocupante que se decidió cerrarlo al tráfico y sustituirlo por otro, aguas arriba de éste. Conseguida para la ciudad la construcción de un nuevo puente de estructura metálica, se propusieron las autoridades locales rescatar para el servicio el maltrecho puente de piedra. Como resultado de las gestiones municipales, entre los años 1905 y 1907 el Ingeniero de Caminos Luis de Justo redactó y ejecutó una serie de 11 proyectos que, además de reparar, modificó radicalmente la fisonomía del puente medieval de Zamora.

### El puente anterior a la reforma de 1905

A finales del siglo XIX, el puente de piedra de Zamora presentaba una configuración muy similar a la original, de la cual dan fe algunas imágenes tales como la vista de Zamora de Anton van Wyngaerde -de 1570-, el plano de Blas de Vega -de 1820- (Chías 2004, 86), las fotografías de J. Laurent -hacia 1870- y, en último término, los planos de estado previo que escrupulosamente levantó el ingeniero Luis de Justo antes de su intervención.

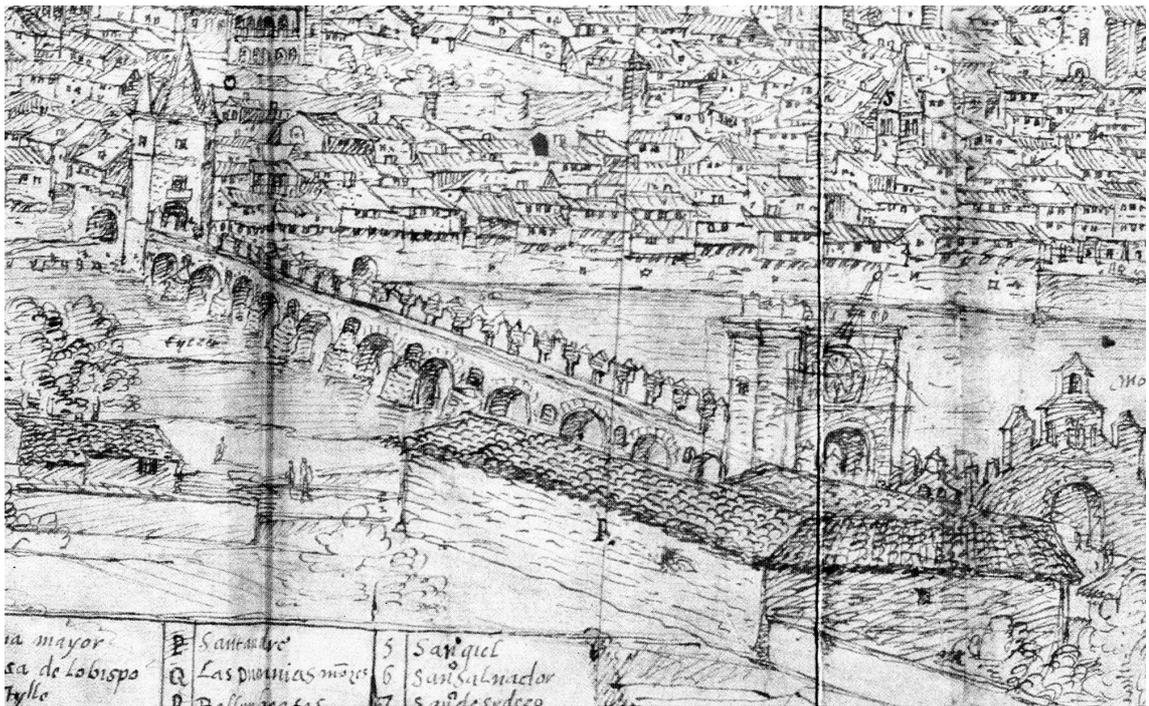


Figura 1: Fragmento de la *Vista meridional de Zamora*, de Antón van der Wyngaerde (Kagan 1986, 370).

## LA REFORMA DEL INGENIERO LUIS DE JUSTO EN EL PUENTE MEDIEVAL DE ZAMORA (1905-1907).

F. Javier Rodríguez Méndez, Héctor Andrés Rodrigo, Manuel Pablo Rubio Cavero y Jesús M<sup>a</sup> García Gago.  
Universidad de Salamanca

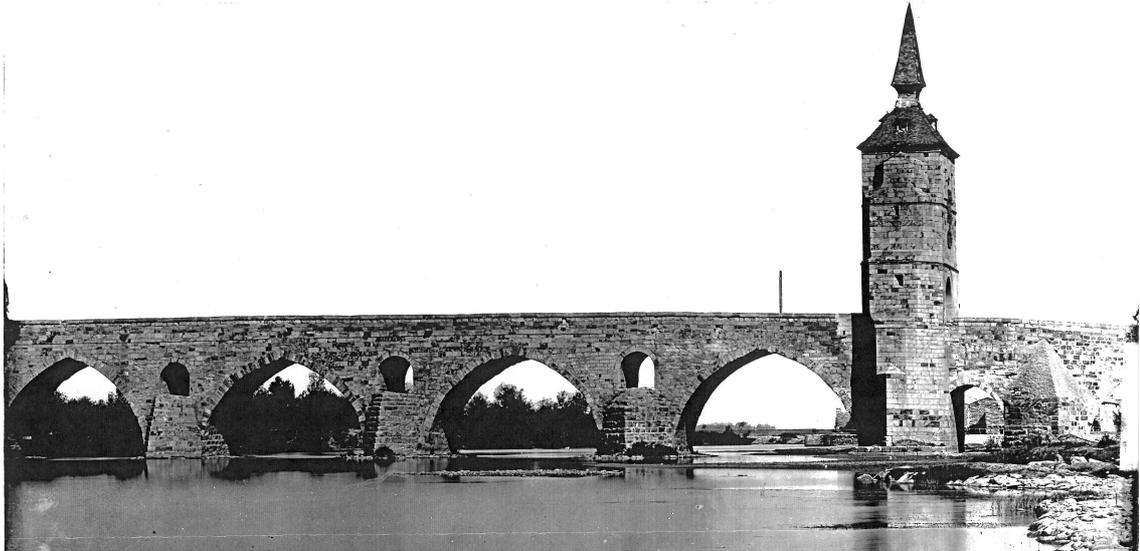


Figura 2: Puente sobre el Duero en Zamora). Fotografía de J. Laurent (Archivo Ruiz Vernacci. IPHE. Ministerio de Cultura. Sig. C-435).

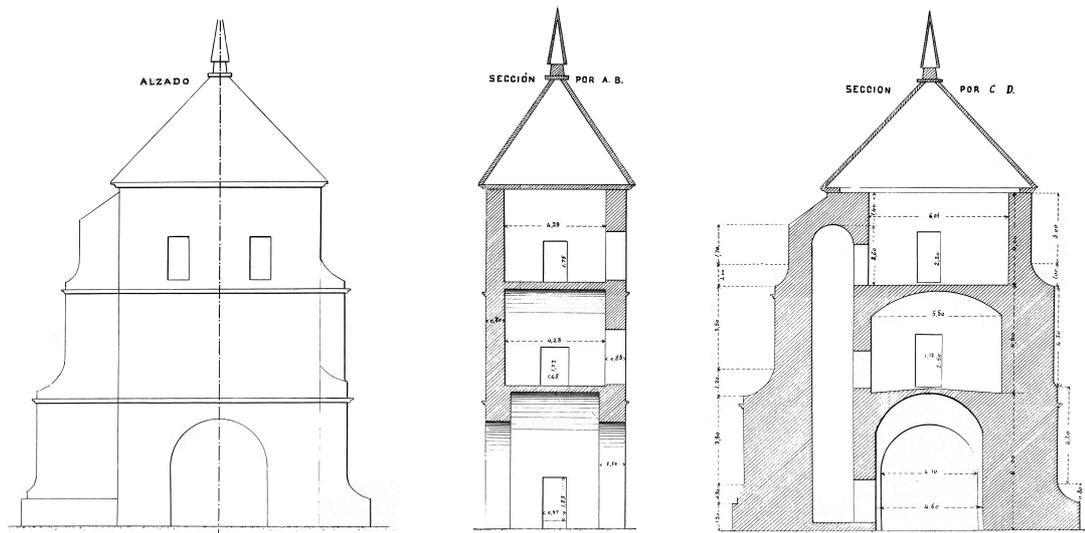


Figura 3: Alzado y secciones de la torre de La Goberna incluidos en el proyecto de L. de Justo (Justo 1905, parte nº 1).

Dieciséis arcos ojivales –uno más que en la actualidad- jalonaban los 280 metros de longitud del puente, que se apoyaba en quince pilas, rematadas por tajamares y aligeradas mediante arquillos de evacuación u aliviaderos. Dos torres controlaban el paso por el puente, en cuyo tablero, de directriz recta y doble pendiente descendente hacia los extremos, se producía un quiebro hacia el este, una vez superada la torre de salida (figura 5). Es ésta una disposición empleada en ciertas construcciones romanas y parece haber sido tomada en préstamo de ellas, así como otras muchas, por los ingenieros medievales<sup>1</sup>. El tablero estaba rematado por pretilas de 0,40 metros de ancho, en su día coronados por innumerables almenas.

Sobre el tajamar del tímpano anterior al quiebro, se elevaba la torre conocida popularmente como *de la Goberna*, por la veleta que en su cima se asentaba (figuras 2, 3 y 4). Tal como muestran la vista de Wyngaerde (figura 1) o el alzado de Blas de Vega (1820), una puerta previa impedía el estacionamiento de los carruajes sobre el tablero en las horas nocturnas. En el otro extremo, sobre la pila del extremo norte, se elevaba un arco que daba ingreso al puente por la parte de la población (figuras 1, 5 y 6). Llama la atención en la figura 6 la elevación del tajamar situado al sur del que soporta el arco, que más bien parece el muñón que quedó de una verdadera torre situada antiguamente sobre él. Como en la embocadura sur, parece que también en este extremo pudo existir una combinación de torre y arco previo, con la misma función que en el otro caso.

**LA REFORMA DEL INGENIERO LUIS DE JUSTO EN EL PUENTE MEDIEVAL DE ZAMORA (1905-1907).**

F. Javier Rodríguez Méndez, Héctor Andrés Rodrigo, Manuel Pablo Rubio Cavero y Jesús M<sup>a</sup> García Gago.  
Universidad de Salamanca

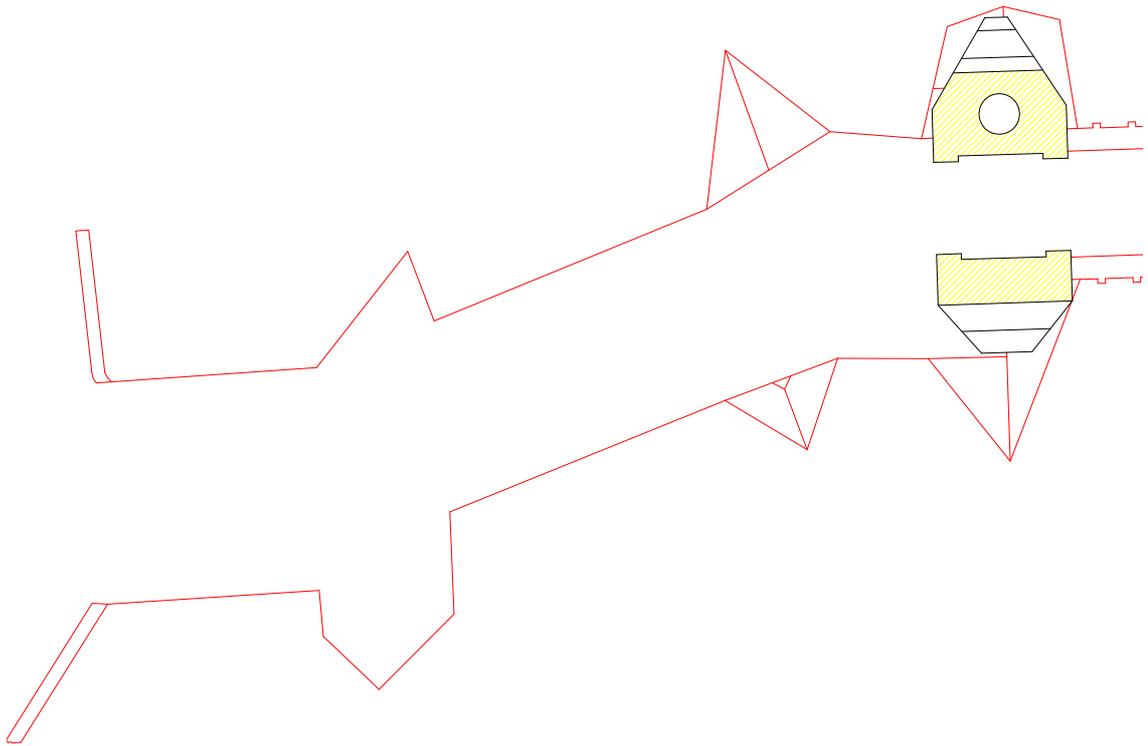


Figura 4: Torreón de *La Gobierna*. Planta en su posición sobre la pila 3, redibujada (Justo 1907, parte nº 11).

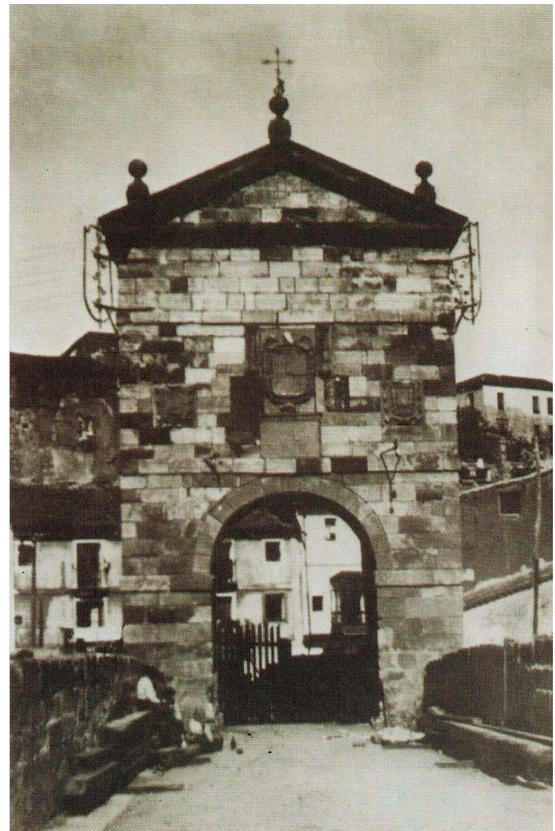
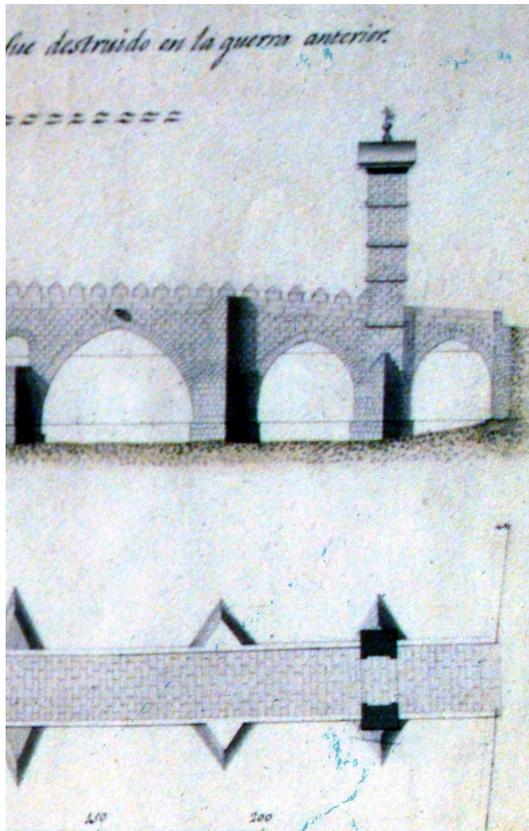


Figura 5: Arco de entrada. Detalle del plano de Blas de Vega, fechado en 1820 (Chías 2004, 86).

Figura 6: Fotografía del arco de entrada, tomada hacia 1900 (AA. VV. 1979, 5).

## LA REFORMA DEL INGENIERO LUIS DE JUSTO EN EL PUENTE MEDIEVAL DE ZAMORA (1905-1907).

F. Javier Rodríguez Méndez, Héctor Andrés Rodrigo, Manuel Pablo Rubio Cavero y Jesús M<sup>a</sup> García Gago.  
Universidad de Salamanca

Un simple reconocimiento del puente en su estado actual permite reconocer que son quince los arcos sobre los que se sustenta el tablero. Sin embargo, las descripciones de autores anteriores al siglo XX otorgan al puente dieciséis ojos, como por ejemplo la divulgada por Quadrado y Parcerisa (1861, 50): «El puente abre a las aguas diez y seis arcos ojivos y encima de los estribos otros tantos huecos de medio punto a fin de aligerar su mole». O las que cita Fernández Duro (1882, t IV, 412 y 416). Gómez Moreno describe al puente como sigue: «Compónese éste de diez y seis arcos apuntados grandes y otros menores en alto calando las pilas, según uso romano, y hacia sus extremos le defendían poderosas torres». La toma de datos se llevó a cabo entre los años 1903 y 1906, y, por ello, Gómez Moreno describe el puente en su estado anterior a la reforma de Justo. La lacónica nota que el autor desliza al pie de la página –«Una posterior reforma del puente ha hecho desaparecer ambas torres, con todas sus piezas decorativas: nuevo atentado artístico seguido de impunidad silenciosa» (Gómez Moreno, 172)- da fe de que fue con posterioridad a la redacción del texto cuando el autor tuvo conocimiento de las reformas que afectaron al puente, entre ellas, la pérdida de un arco.

Mientras que en el caso de Gómez Moreno no es posible achacar a error la disparidad en el número de arcos, no ocurre así en el caso de publicaciones más recientes. En una guía turística publicada por la Diputación zamorana se vuelven a mencionar dieciséis arcos (AA. VV. 1986, 160), error ahora injustificable. El libro de Chías y Abad adjudica igualmente una bóveda más de las que actualmente tiene el puente, error que se repite en dos ocasiones (Chías y Abad 2004, 85 y 93). Estos recuentos olvidan, o ignoran, que en el curso de la última y definitiva –hasta ahora- transformación del puente éste perdió el arco más próximo a la ciudad.

### La transformación del Puente de Piedra (1905-1907)

A modo de resumen, y tal como lo expuso el Ingeniero de Caminos Luis de Justo<sup>2</sup> en el encabezamiento del primer proyecto de la serie, señalaremos que la Dirección general de Obras públicas ordenó con fecha 16 de julio de 1904 la formación de dicho proyecto y que éste fue remitido el 17 de agosto del año siguiente. El Plan de obras para la reparación del Puente fue aprobado por orden de 31 del mismo mes con la prescripción de que se remitieran los distintos proyectos según lo fueran exigiendo las necesidades. En rápida respuesta a tal aprobación, el 5 de septiembre se remitía a la Superioridad el primer proyecto de los 13 que conformarían la serie completa. El último de ellos es de fecha 16 de marzo de 1907, lo que significa que en la redacción de la totalidad se invirtieron aproximadamente 19 meses. La ejecución de las obras se extendió hasta el final del año 1907, como así reza en la inscripción que se erigió en la salida sur.

Nº	TÍTULO	FECHA	IMPORTE (Pesetas)
1ª	Demolición de pretilos y torreones	05-09-1905	9.436,36
2ª	Reparación de las bóvedas de los arcos 9 y 10	27-09-1905	14.510,54
3ª	Reparación de las bóvedas de los arcos 12 y 13	19-11-1905	14.463,96
4ª	Reconstrucción de tímpanos correspondiente a los arcos 9 y 10	12-12-1905	13.556,09
5ª	Reconstrucción de tímpanos correspondientes a los arcos 12 y 13	27-12-1905	9.920,61
6ª	Reparación del arco 11	19-02-1906	11.607,87
7ª	Reparación del arco 14	03-03-1906	13.778,60
8ª	Construcción de andenes, barandilla y afirmado para los arcos 9 al 14	30-03-1906	14.451,67
9ª	Reparación completa de los arcos 4 al 8	28-04-1906	92.714,11
10ª	Reparación del arco 15, embocadura del lado de Zamora y rampas de acceso a la misma	25-10-1906	58.168,95
10ª bis	Reparación de los arcos números 15 y 16 (No ejecutada)	03-12-1906	<del>26.810,53</del>
11ª	Reparación entre la embocadura del lado de Salamanca y la pila 3 (No ejecutada)	05-02-1907	<del>93.010,88</del>
11ª bis	Reparación de los arcos 1, 2 y 3	16-03-1907	69.469,62
TOTAL EJECUTADO			322.078,38

Tabla 1: Partes integrantes del Plan de Obras redactado por el Ingeniero Luis de Justo para reparar el Puente de piedra sobre el Duero en Zamora (1905-1907).

De los trece proyectos tramitados, sólo once se llevaron a cabo, pues los dos últimos -relativos a las embocaduras- tuvieron cada uno dos versiones de las que sólo una se realizó. El importe total del presupuesto de ejecución correspondiente a los once proyectos ejecutados es de 322.078,38 pesetas, que poco o nada nos dicen por sí mismas en cuanto a alcance de la inversión (tabla 1). Pero si las comparamos con el importe correspondiente a la entonces recién acabada construcción del Puente de hierro, 774.911,37 pesetas, se concluye que el coste de reparación del Puente de piedra se aproximó a la mitad de la cifra invertida en la construcción del metálico.

En la memoria del Plan de Obras nada se dice sobre la forma en que el proyectista pensaba reformar los extremos del puente. La reforma de la embocadura norte, con la sustitución de un arco por una rotonda, fue aceptada. La reforma de la embocadura sur, que proponía la rectificación del tablero del puente e igualmente su remate en rotonda, fue rechazada.

Tras la demolición de pretiles y torres, el criterio de Luis de Justo fue, lógicamente, comenzar por la reparación de los arcos 9 y 10, cuyo alarmante estado había motivado el inicio de las obras. A continuación se abordaron los arcos contiguos por ambos lados y después los más alejados. Por último se reformaron las dos embocaduras.

Tal como especificaba el Plan de Obras, la reparación de los arcos debía comenzar por la demolición de los tímpanos para, de este modo, permitir el acceso al intradós de las bóvedas y trabajar sobre ellas. Posteriormente se reconstruyeron los tímpanos y por último se rellenó el interior con las sucesivas capas previstas en dicho Plan.

#### *Demolición de pretiles y torreones*

La demolición de los pretiles y torres, objeto del primer proyecto de la serie, debía hacerse hasta enrasar con el tablero del puente. La información más importante contenida en el expediente de la demolición es, por un lado, la planimetría correspondiente al estado previo del puente, y, por otro, la descripción escrita de la epigrafía e inscripciones obtenidas de la demolición de las torres.

#### *Reparación de las bóvedas de los arcos*

El proceso seguido para la reparación de los arcos partía de la total demolición de los tímpanos, cuyo alcance es mostrado en la figura 7. Quiere decir esto que los paramentos del puente que hoy podemos contemplar apenas han cumplido el siglo de edad. Lo único que permanece de antiguo son las bóvedas de los arcos mayores y las pilas, aunque éstas fueron retocadas a conciencia. Las operaciones a realizar en esta fase de «reparación» se extendieron a todos los arcos del puente -salvo al que se construyó *ex novo*-, y se describen en el Pliego de Condiciones de cualquiera de los proyectos del siguiente modo.

Establecía el Pliego que la primera operación a realizar, después de colocados los andamios, sería el *retundido* y *revocado de juntas* en el intradós de bóvedas y boquillas. El vocablo retundir es un sinónimo, hoy en desuso, de rejuntar, es decir, «igualar un paramento después de concluida su construcción, rellenando sus juntas y alisando la superficie» (Paniagua 1980, 282). Parece lógico que antes de actuar sobre la bóveda lo primero que se debía hacer era consolidar el intradós de la misma mediante las actuaciones antedichas. Se comenzaba por limpiar completamente cada junta en toda la profundidad posible -«regándola bien con una bomba de mano si fuere preciso»- y se continuaba rellenándola con mortero hidráulico, empleando para ello una fija<sup>3</sup> especial que permitía introducirlo en toda la profundidad de la junta. En los casos en que las juntas fueran muy anchas, o bien el hueco se rípiará con lajas de piedra completamente envueltas en mortero, o bien se empleará hormigón.

Cuando se tratara de mampuestos en descomposición, caso nada infrecuente, el Pliego prescribía que éstos se deshicieran hasta la profundidad en que se hallaran dañados, rellenando a continuación el hueco con hormigón y dándole al exterior el aspecto de la fábrica del resto de la bóveda o paramento del muro. Se especificaba que las operaciones descritas, retundido y rellenado, no se ejecutaran en las bóvedas siguiendo líneas determinadas, a fin de que una parte importante de ella no quedara fraguando a la vez, procurando empezar por el contorno de los paramentos de los mampuestos en mal estado, para mayor seguridad de la bóveda.

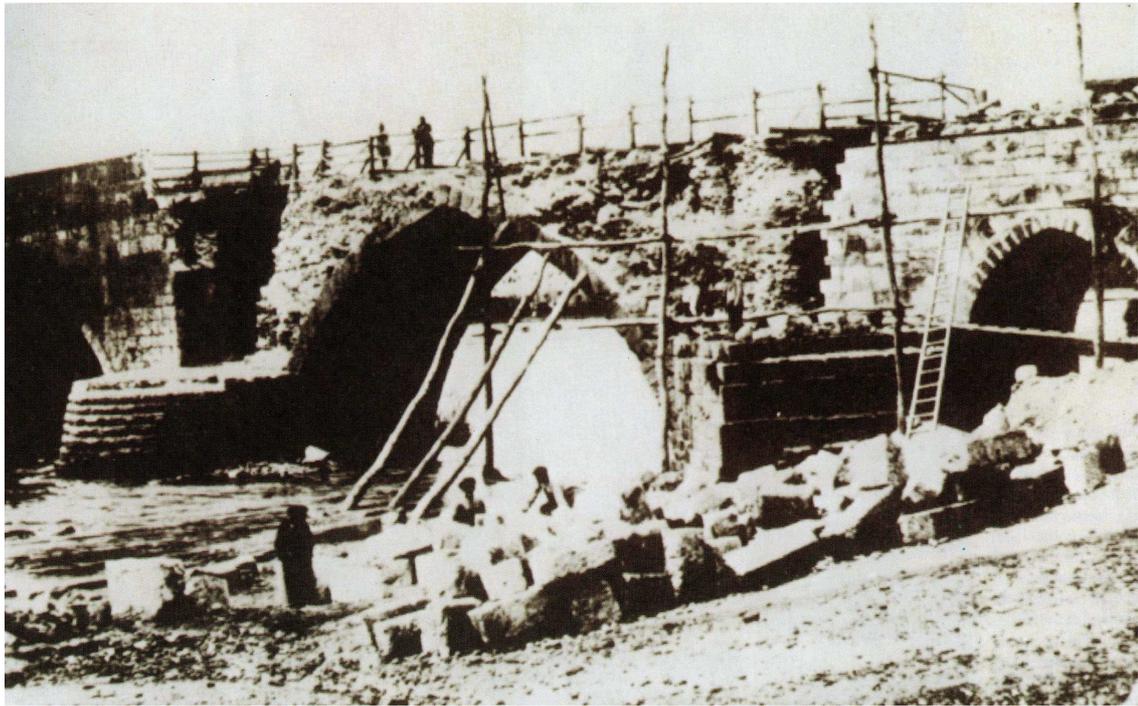


Figura 7: Puente sobre el Duero en Zamora. Inicio de la demolición de tímpanos en el arco 4<sup>o</sup>. La torre de La Gobernadora, que estaba sobre la pila de la derecha, ya había sido derribada (AA. VV. 1979, 7).

Una vez terminado el rejuntado de las bóvedas y retirados los andamios, empezaba la *demolición de tímpanos y sobrecarga*, incluso el firme en toda la longitud afectada por la reparación, «haciéndola con todo cuidado y simétricamente a ambos lados de la clave» hasta terminar la obra. La operación de desmonte y demolición debía hacerse exclusivamente a pico y barrilla «con exclusión del uso de explosivos o cualquier otro medio análogo».

El artículo 12 del Pliego trata de la forma en que debía ser ejecutada la *mampostería hidráulica*, que debía ejecutarse en lugar de los tímpanos previamente demolidos. Dentro de esta parte, solo se ejecutó la mampostería que serviría de cierre a la rosca de hormigón con que se trasdosó el trasdós de las bóvedas. Una vez abiertas, limpias y lavadas las juntas del trasdós de las boquillas y hasta una profundidad de un metro sobre la generatriz del cañón, se rellenaron dichas juntas con lechada de mortero hidráulico. Después, comenzó a construirse el nuevo muro del tímpano colocando los mampuestos alternativamente a soga y tizón con objeto de que sobresalieran por el trasdós «dentellones» que, a modo de llaves, trabaran bien con la rosca de hormigón hidráulico con que se revistió el cañón. Los mampuestos debían labrarse lo necesario para garantizar su correcto asentamiento sobre las boquillas, y de tal modo que sus tablas y testas resultaran aproximadamente horizontales y verticales, respectivamente, y permitieran una fácil trabazón en la fábrica que más adelante había de construirse encima. Las dimensiones aproximadas de los mampuestos serían de cuarenta centímetros para la soga y ochenta para el tizón, de tal modo que la profundidad de los dentellones que debían trabar con el hormigón fuera también de cuarenta centímetros.

El artículo 13 trata del *trasdosado de los arcos*, que debía acometerse una vez limpio y lavado el trasdós de las bóvedas de los arcos y sus juntas en la mayor profundidad posible. Se empezó a ejecutar la rosca de hormigón, de 0,30 m de espesor, desde los arranques del arco y por los dos lados a la vez, sin fuertes golpes, enrasando e igualando la cara superior con la paleta o llana. Antes de echar cada masa y en toda la superficie a ocupar, se vertió una lechada de mortero hidráulico en cantidad suficiente para rellenar todas las juntas descarnadas en que el hormigón no podía penetrar por las dimensiones del árido. A medida que se echaba el hormigón, y una vez alisada su parte superior, debía cubrirse con una capa de arena de diez centímetros de espesor, constantemente humedecida, para evitar los riesgos de un rápido secado.

Por último, y en cuanto a la ejecución de la obra, el artículo 19 establecía el orden en que ésta debía realizarse: 1) Colocación del andamio, 2) Rejuntado del intradós y boquillas. 3) Demolición del andamio, 4) Desmonte del afirmado y demolición de fábricas y 5) Limpieza de juntas del trasdós y ejecución de la fábrica de mampostería y hormigón. Este artículo del pliego insiste en la necesidad de tener preparada una barca en

las inmediaciones antes de comenzar la colocación del andamio, para auxiliar a los operarios en caso de caída al río.

### *Reconstrucción de tímpanos*

Una vez demolidos los tímpanos y reforzadas las bóvedas con la contrarrosca de hormigón de 0,30 m, se estaba en condiciones de construir de nuevo los tímpanos. Como si en algún momento se hubiera pensado otra cosa, se especifica que ello se haría conservando los aligeramientos preexistentes, que servían además como desagües supletorios en caso de avenidas extraordinarias. Ahora bien, esta intención de mantener los aliviaderos no garantizaba, como veremos, un respeto absoluto de su configuración y colocación previa.

Amparándose en la intención de «dar mejor aspecto al puente», Luis de Justo se propone, simultáneamente, aumentar la capacidad de los desagües y disminuir los volúmenes de mampostería del relleno de las bóvedas. Estudia un tipo de aligeramiento que sirva para todos los tímpanos del puente, que no son iguales entre sí. Con objeto de facilitar la rápida ejecución de la obra, y para impedir que los arcos permanezcan al aire por mucho tiempo, proyecta las bóvedas de los aligeramientos en hormigón de 0,50 m de espesor; de nuevo por razones estéticas, y también para facilitar el desagüe, sustituye el remate horizontal previo de la parte inferior de los aliviaderos por una bóveda invertida, simétrica de la anterior, ejecutada en rosca de hormigón de 0,20 m de espesor.

En el plano que acompaña el proyecto, que ilustra las reformas en tajamares y aliviaderos, se puede reconocer que el objetivo inicial de Justo era, por un lado, situar las soleras de todos aliviaderos a la misma cota y, por otro, enrasar las claves de intradós de sus arcos superiores con la línea que une los vértices correspondientes de los arcos mayores del puente. De la aplicación de este último criterio resultará una altura desigual en los aliviaderos, a medida que la rasante del tablero del puente desciende.

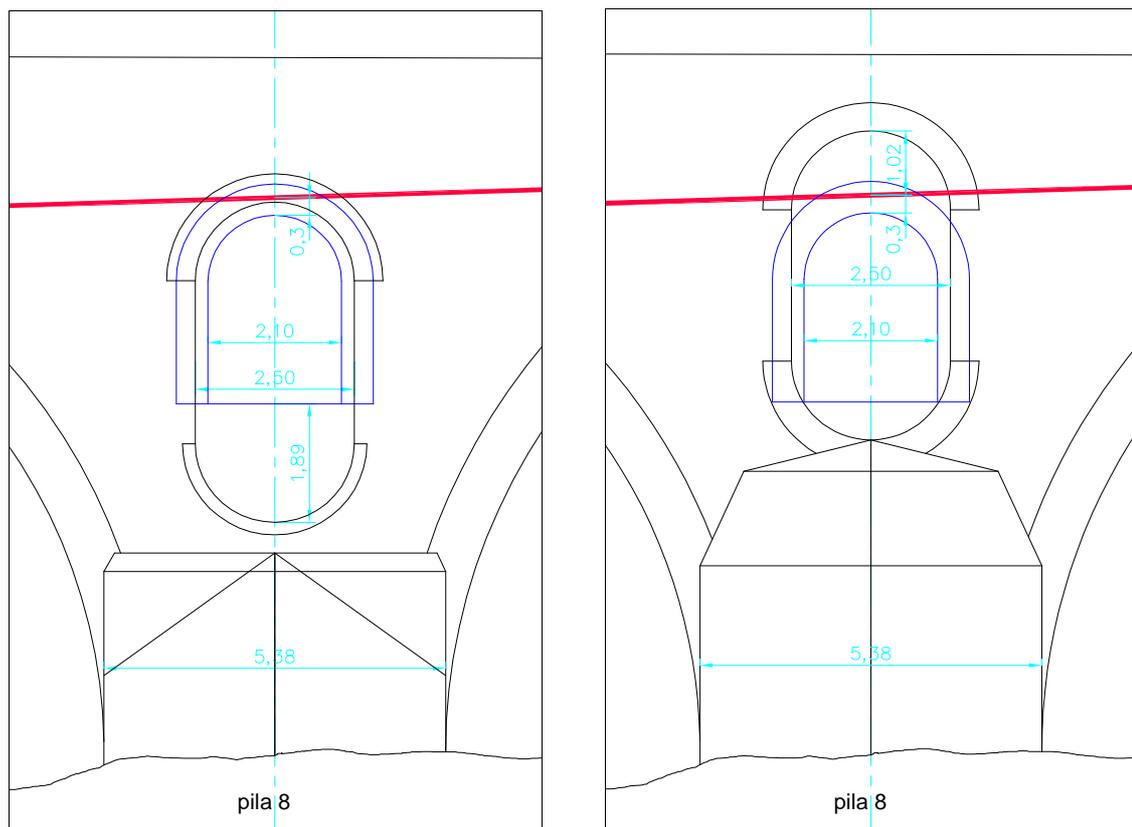


Figura 8: Alzados redibujados de la pila 8 del puente reformada, en proyecto (izquierda) y tal como se ejecutó (derecha). A trazos, el aliviadero en su posición original. En rojo, la línea de unión de las claves de intradós. (Justo 1906, parte n<sup>o</sup> 10).

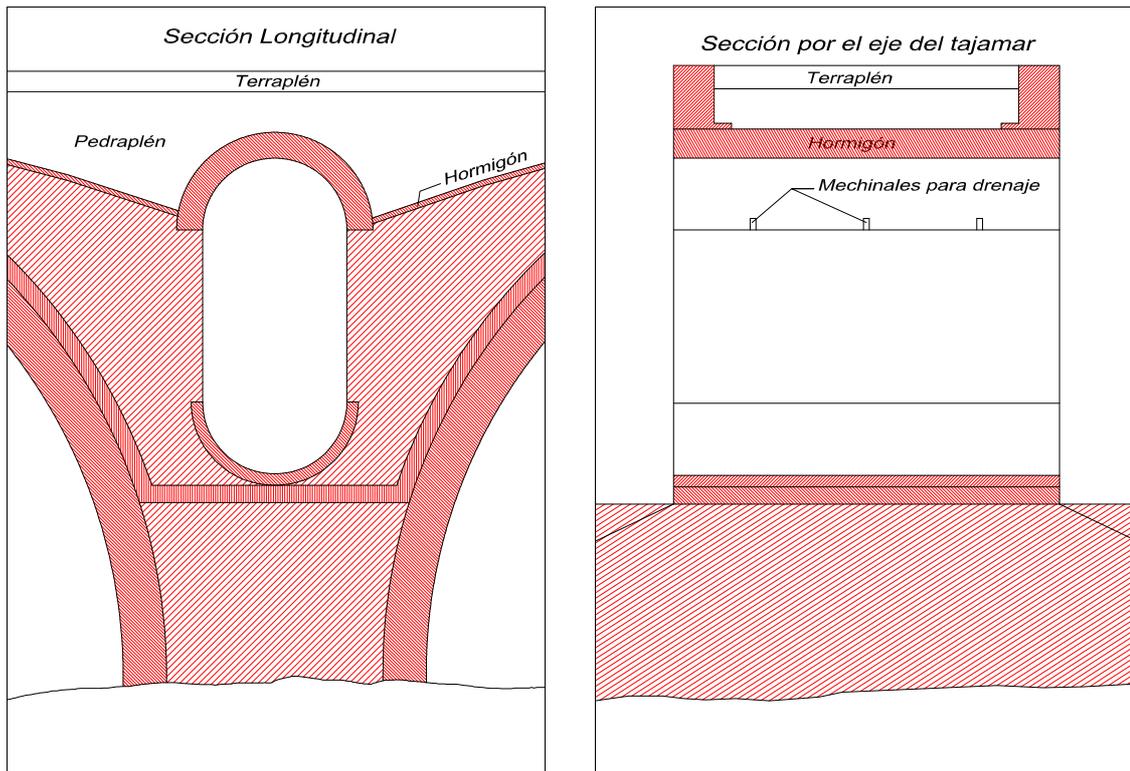


Figura 9: Detalles redibujados de la sección longitudinal del puente y sección transversal por el eje de un tajamar. (Justo 1905, parte n<sup>o</sup> 4).

El alzado general del puente que se incluye en la parte 10<sup>a</sup> representa unos aliviaderos que no se ajustan a esta descripción: la línea de unión del intradós de sus bóvedas no coincide con la correspondiente a los vértices de intradós de los arcos mayores, sino que más bien se eleva respecto a ésta una distancia considerable. La figura 8, que representa con detalle el alzado de la pila 8 reformada -a la izquierda según el proyecto de la parte 4<sup>a</sup> y a la derecha tal como se ejecutó- permite comparar la elevación que sufrió la posición del aliviadero respecto a la línea de unión de las claves de intradós de los arcos mayores (en grueso), que en el caso de la pila 8 llegó a algo más de un metro. A trazos se representa, en ambos casos, el aliviadero en su posición original, cuya clave de intradós desciende ligeramente de la línea antedicha.

El remate inferior del aliviadero, que inicialmente se pensaba hacer bajar respecto a su posición inicial casi 2 metros (1,89 en la pila 8), vemos que en la realidad prácticamente permaneció a la misma cota, afectando el cambio sólo al redondeo del mismo. Por ello, de los dos beneficios que Luis de Justo atribuía a la modificación de los aliviaderos -aumento de la capacidad de desagüe y aligeramiento- solamente se obtendría realmente el segundo ya que la posición efectiva del óculo, más de un metro por encima de lo previsto, anulaba el primero.

Una mejora importante que se introdujo en esta reforma es el aumento de la capacidad de drenaje de las aguas procedentes del piso superior que empapan el relleno. Inicialmente, el drenaje del puente se confiaba exclusivamente a gárgolas dispuestas a tal efecto. Para evitar el empuje que el relleno empapado pudiera transmitir a los paramentos del puente, se pone en práctica en el presente proyecto un ingenioso sistema de drenaje interno que no es en absoluto original, ya que venía empleándose habitualmente en la construcción contemporánea de puentes. De acuerdo con este sistema, la pendiente del relleno de las bóvedas de los arcos principales debía ir a morir a la altura de arranque de los de las bóvedas de los aliviaderos. Unos mechinales abiertos en la imposta de los mismos permiten el desagüe del agua que puede filtrarse a lo largo de la capa de hormigón tendida sobre el relleno (figura 9). Aún hoy son observables estos mechinales, aunque en la actualidad son usados por las palomas para anidar, ya que su función como desagües está anulada por la capa de asfalto que remata el piso del puente.

Por último, entre el terraplén y los planos inclinados de remate de los rellenos de las bóvedas, como relleno de tímpanos, se interpuso una capa niveladora de pedraplén. Para ello se empleó piedra mediana procedente de las demoliciones, arreglada a mano, es decir, una mampostería ordinaria hecha bastamente, cuidando de

## LA REFORMA DEL INGENIERO LUIS DE JUSTO EN EL PUENTE MEDIEVAL DE ZAMORA (1905-1907).

F. Javier Rodríguez Méndez, Héctor Andrés Rodrigo, Manuel Pablo Rubio Cavero y Jesús M<sup>a</sup> García Gago.  
Universidad de Salamanca

colocar la piedra más gruesa abajo y la menuda arriba. Sobre ella se extendió una capa de terraplén de 0,40 m de espesor que sirvió de base al pavimento.

### *Reforma de la embocadura norte*

Luis de Justo, tras analizar la configuración de la salida del puente por el lado de la ciudad, definía como pésimas las condiciones en que se hallaba para el tránsito por tener los vehículos que girar en ángulo casi recto, con el agravante de la acusada pendiente. La unión de ambos factores había originado el frecuente bloqueo de los carros que hacían la ruta de la estación de ferrocarril. Aunque en ningún punto de la memoria se mencione, es a nuestro juicio el vehículo a motor, de uso todavía incipiente en la primera década del siglo XX, el verdadero inspirador de la reforma que se propuso.



Figura 10: Arco 15 y embocadura del puente, vistos desde el paseo fluvial, en la actualidad.

La solución que va a plantear el Ingeniero pasaba por la eliminación del arco 16, el cual es para el autor totalmente prescindible a causa de su mayor elevación y por la situación entrante en que se halla con relación a la línea general de los muros de encauzamiento, causas ambas de que este arco permanezca en seco salvo en las grandes avenidas. Se adelanta De Justo a la previsible crítica a su planteamiento, por la disminución de sección del desagüe que conlleva, argumentando que ésta queda sobradamente compensada con el aumento de sección aportada por los nuevos aligeramientos construidos entre pila y pila.

En sustitución del arco 16, y para resolver los problemas circulatorios anteriormente mencionados, se proyectó la construcción de dos muros de planta circular que entestan a ambos lados del puente con los muros de encauzamiento (figura 10). Esta embocadura así formada se remató horizontalmente al nivel de la rasante en el eje de la pila que separa los arcos 15 y 16, y en ella confluían las rampas necesarias para salvar el desnivel entre las calles adyacentes y la plataforma de embocadura propuesta.

El ancho de las rampas, con pendientes que iban del 6 % al 12 %, se fijó en 6,00 metros para la carretera y para la de la calle de San Julián, «por ser de gran tráfico», y 5,00 metros para la del Puente, «no reduciendo más esta última por las circunstancias de su fuerte pendiente y de que han de cruzarse en ella y detenerse numerosas caballerías cargadas, sobre todo en días de mercado, con motivo de estar allí establecido el fielato» (De Justo, parte 10<sup>a</sup>).

## LA REFORMA DEL INGENIERO LUIS DE JUSTO EN EL PUENTE MEDIEVAL DE ZAMORA (1905-1907).

F. Javier Rodríguez Méndez, Héctor Andrés Rodrigo, Manuel Pablo Rubio Cavero y Jesús M<sup>a</sup> García Gago.  
Universidad de Salamanca

Las figuras 11 y 12 muestran, elocuentemente y sin necesidad de otras explicaciones, la barbaridad urbanística que el proyectista se vio obligado a perpetrar para resolver el encuentro: en aras de un cómodo acceso rodado al puente, la situación de las casas aledañas se ve seriamente comprometida. Y más cuando la situación que refleja el proyecto no es la que se llevó a cabo, que fue aún más perjudicial para las fincas colindantes por aproximarse a éstas bastante más.



Figura 11: Rampas de acceso al puente. Estado actual.

El perfil transversal de la figura 12, además de reflejar el desnivel entre rampa y vía de acceso a las viviendas, da a entender algo que las plantas ya sugerían: para apartar lo máximo posible la rampa de las edificaciones limítrofes, se avanzó hacia el río un nuevo muro de contención que dejó enterrado en el interior de la rampa la antigua muralla. Es sabido que el muro de encauzamiento que comienza apenas rebasada la antigua puerta del Tajamar es de factura moderna. Lo que no se sospechaba es que la muralla, según indican los perfiles transversales, permanece enterrada bajo la rampa. Sorprende que las antiguas fábricas no fueran desmontadas con objeto de emplear sus mampuestos en la construcción de los nuevos muros.

La reforma de la embocadura, con su invasivo corolario de la construcción de las rampas, causó una alarma tal entre los propietarios de las viviendas limítrofes que la obra fue detenida por orden municipal. Para desbloquear la situación y poder proseguir las obras, se arbitran dos medidas paliativas. La primera trató de reducir el impacto negativo de las rampas sobre las viviendas colindantes sustituyendo los petos de fábrica por una barandilla metálica similar a la empleada en el puente. La segunda medida consistió en la apertura de un expediente de indemnización por los perjuicios ocasionados.

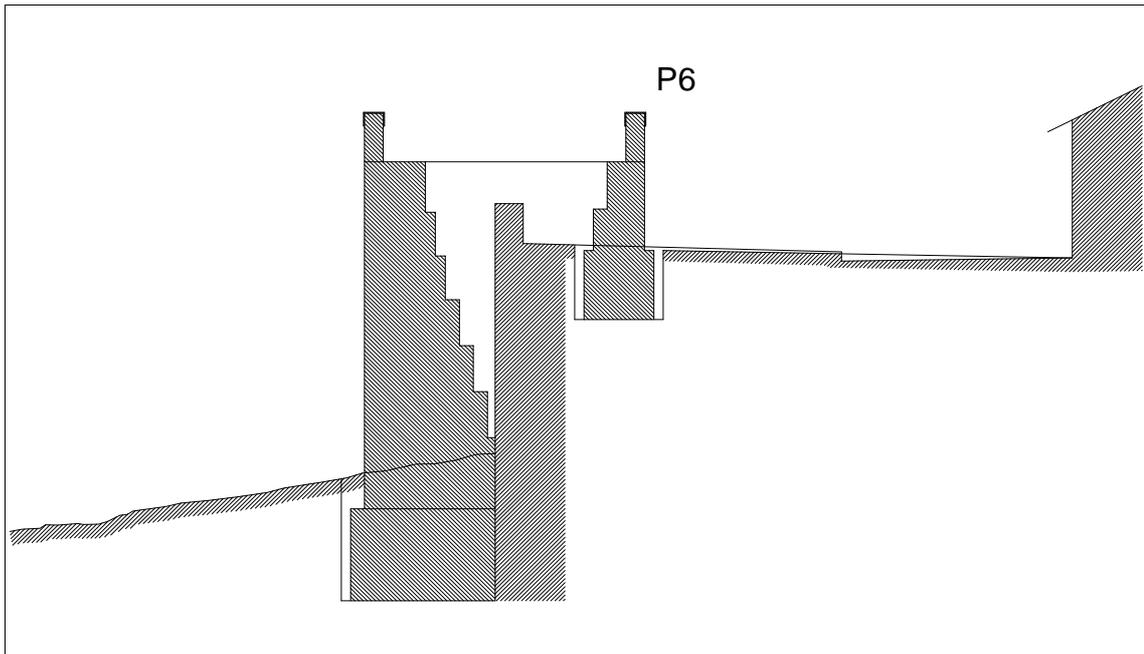


Figura 12: Perfil redibujado nº 6 del Plano de perfiles de la rampa de acceso a la carretera (Justo 1906, parte nº 10).

#### *Reforma de la embocadura sur*

Por la incomodidad que el trazado quebrado ocasionaba al tránsito, por la falta de hidrodinámica de sus pilas y por el deficiente estado de conservación de los arcos, propuso Luis de Justo a la Dirección general de Obras públicas la demolición de estos tres arcos y su sustitución por otros dos iguales entre sí, de medio punto, alineados con el resto del puente. Además propuso la construcción de una embocadura en rotonda, simétrica de la construida en el otro extremo.

El diagnóstico pesimista que Luis de Justo hace del estado de estos arco, contrasta con el de su colega Eduardo Lostau, quien afirmaba en 1882 que «los dos arcos que siguen a la Gobierna varían mucho de los demás y su estado es satisfactorio» (Lostau 1882). Pudiera tratarse de una exageración interesada deslizada por Luis de Justo con la intención de justificar su propuesta de sustitución de los arcos del tramo quebrado.

Denegada la propuesta anterior por su elevado coste, el Ingeniero Jefe se vio obligado a extender a los arcos del 1 al 3 la misma reparación ya ejecutada entre los arcos 4 al 15, con una única salvedad relativa al arco 3: su demolición y posterior reconstrucción. Se aprovechó la ocasión que brindaba esta obra para modificar el ángulo de oblicuidad y la longitud de cañón, abrir aliviaderos en las pilas y, en ausencia del torreón, regularizar la planta de los tajamares asimilándolos a los anteriormente reformados.

Respecto al sistema constructivo empleado, la única novedad introducida en esta fase de la obra fue el sistema de construcción del arco 2, por embocar éste una bóveda cilíndrica oblicua. La oblicuidad es debida a que las generatrices del cilindro, que siguen la dirección de la corriente, no son ortogonales al plano que contiene la directriz a causa del quiebro del tablero.

Como buen ingeniero, Luis De Justo persiguió la racionalización de la construcción de este cilindro oblicuo, huyendo decididamente de complicadas estereotomías. Para ello, proyectó una serie de 6 bóvedas de cañón recto iguales entre sí y desplazadas cada una respecto a la anterior siguiendo la dirección que marca la corriente del río. Este sistema, descrito por Choisy<sup>4</sup> (figura 13), le permitió emplear la misma cimbra, a modo de elemento deslizante, desplazándola para el siguiente uso una vez entra en carga el arco ejecutado (figura 14).

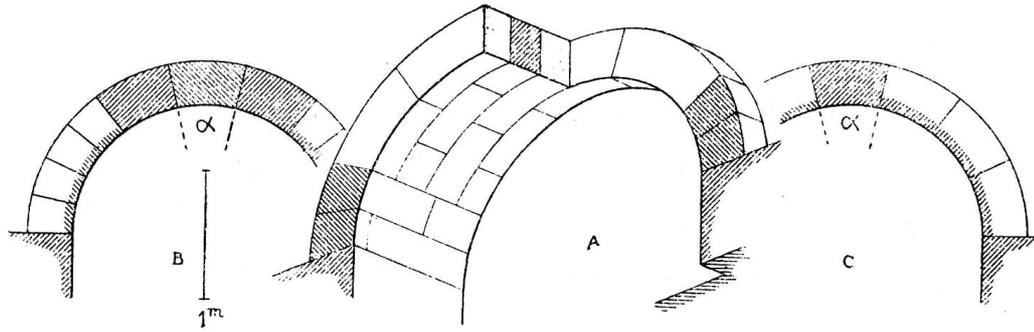


Figura 13: Bóvedas de dovelas en las capillas anejas al templo de Medinet Habu (Choisy [1904] 2006, 63).



Figura 14: Vista del Arco 2 en la actualidad.

### Conclusiones

Una conclusión prevalece sobre las demás después de haber estudiado a fondo el alcance y profundidad de la obra de reparación del puente de piedra acometida por la Dirección general de Obras públicas entre los años 1905 y 1907. Y es ésta: el puente que hoy conocemos conserva del anterior a la intervención únicamente las bóvedas de los arcos y las pilas, aunque éstas muy reformadas. El resto de los elementos de su estructura fueron renovados hasta tal punto que podemos concebir la actuación como si de un cambio de piel en un ofidio se tratara: solo permanece el esqueleto. A lo largo de su existencia, la intervención de Luis de Justo no fue sino una fase más en un proceso de cambio permanente que venía dándose desde que finalizó su construcción, como si de un proceso de regeneración de la piel, en un ser vivo, se tratase.

Una vez que desaparezca el tráfico rodado tras la apertura del nuevo puente, ahora en construcción, sería el momento de remediar alguno de los males que la reforma acarreó a la ciudad, en concreto, a las viviendas limítrofes a la embocadura norte. Dado que es muy probable que el arco 16 se encuentre prácticamente íntegro bajo el firme de la rotonda, no sería difícil recuperar la imagen primitiva si se decidiera eliminar las

rampas de acceso y desmontar la rotonda, cuya justificación desaparece junto con el tráfico rodado que la motivó.

### Lista de referencias

AA. VV. 1986. *Zamora. Guía de la provincia.*

AA. VV. 1979. *Fotografías Antiguas de Zamora.*

Chías Navarro, P. y Abad Balboa, T. 2004. *Los caminos y la construcción del terreno en Zamora. Catálogo de Puentes.*

Choisy, A. [1904] 2006. *El arte de construir en Egipto.* Instituto Juan de Herrera.

Fernández Duro, C. 1882. *Memorias Históricas de Zamora, su Provincia y su Obispado.*

Gómez Moreno, M. 1927. *Catálogo Monumental de la Provincia de Zamora.*

Justo de, L. 17 de agosto de 1905 a 16 de marzo de 1907. «Puente de piedra sobre el río Duero en Zamora».

«Plan de Obras de reparación». AHPZ, obras públicas 200/3.

1ª parte: «Demolición de pretilos y torreones». AHPZ, o. p. 2/1.

2ª parte: «Reparación de las bóvedas de los arcos 9 y 10». AHPZ, o. p. 3/3.

3ª parte: «Reparación de las bóvedas de los arcos 12 y 13». AHPZ, o. p.

4ª parte: «Reconstrucción de tímpanos correspondientes a los arcos 9 y 10». AHPZ, o. p. 2/2.

5ª parte: «Reconstrucción de tímpanos correspondientes a los arcos 12 y 13». AHPZ, o. p. 4/3.

6ª parte: «Reparación del arco nº 11». AHPZ, o. p. 3/11.

7ª parte: «Reparación del arco nº 14». AHPZ, o. p. 3/4.

8ª parte: «Construcción de andenes, barandilla y afirmado para los arcos nº 9 al 14». AHPZ, o. p. 1/2.

9ª parte: «Reparación completa de los arcos nº 4 al 8». AHPZ, o. p. 200/1.

10ª parte: «Reparación del arco nº 15, embocadura del lado de Zamora y rampas de acceso a la misma». AHPZ, o. p. 4/1.

10ª parte (bis): «Reparación de los arcos nº 15 y 16». AHPZ, o. p. 2/3.

11ª parte: «Reparación entre la embocadura del lado de Salamanca y la pila nº 3». AHPZ, o. p. 1/1.

11ª parte (bis): «Reparación de los arcos 1, 2 y 3». AHPZ, o. p. 1/1.

Kagan Richard, L. (dir.). 1986. *Ciudades del siglo de Oro. Las vistas españolas de Anton Van Wyngaerde.*

Lostau, E.. 10 de abril de 1882. «Puente de Zamora sobre el Duero. Proyecto de reconstrucción de dos arcos». AHPZ. Obras públicas 165/1.

Paniagua, J. R. 1980. *Vocabulario básico de arquitectura.*

Quadrado, J. M. y Parcerisa, F. J. 1861. *Recuerdos y bellezas de España. Zamora.*

Vitruvio Polion, M. 1991. *Los diez libros de Arquitectura.* Ed. Iberia.

---

<sup>1</sup> Véase la recomendación siguiente, tomada del tratado de arquitectura de Vitruvio: «Sobre todo deberá cuidarse mucho de hacer difíciles todo lo posible los asaltos enemigos mediante lo arduo del acceso a las murallas rodeándolas de fosos y haciendo que los sitios de paso a las puertas no sean rectos sino dirigidos a la izquierda porque así los agresores ofrecerán a los que están en la muralla el costado derecho que es el que no está protegido por el escudo» (Vitruvio, libro I, cap. 5).

<sup>2</sup> Luis de Justo y Sánchez obtuvo el título de Ingeniero de Caminos en 1885. En 1899 estaba adscrito a la provincia de Zamora en calidad de Ingeniero subalterno. Según declara él mismo en la memoria del Plan de Obras para la reparación del puente de piedra, en 1904 se encontraba en Asturias interviniendo en la reparación del puente de Prada (Asturias). En 1905 ocupó interinamente la plaza de Ingeniero Jefe provincial de Zamora.

<sup>3</sup> «Paleta larga y estrecha utilizada por los albañiles para introducir el mortero entre las piedras después de calzadas, una vez dispuestas en el paramento» (Paniagua, 160).

<sup>4</sup> Explica Choisy que las bóvedas de cantería de las capillas anejas al templo de Medinet Habu presentan la siguiente particularidad, que reaparece en los puentes del sur de la Galia de época romana: «está formada por arcos yuxtapuestos sin ligazón, de modo que una misma armadura de cimbra pueda servir sucesivamente para levantar cada uno de los arcos contiguos» (Choisy [1904] 2006, 63).