

VALENCIA Y EL TURIA EL RIO, LA CIUDAD Y SUS PUENTES

Por CARLOS FERNANDEZ CASADO,
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Como complemento al informe sobre la reforma del río Turia, en la comarca de Valencia, publicado en los números de noviembre y diciembre del pasado año, damos ahora éste, relativo a la situación de los puentes de la ciudad en relación con el río actual. Pone en claro la paradójica situación a que se había llegado, creando sucesivas dificultades al río, que fué quien inicialmente facilitó el establecimiento de la ciudad.

Introducción.

En la redacción de este informe partimos del supuesto básico, que no es de nuestra incumbencia justificar, de que el cauce del río Turia, a su paso por Valencia, puede acondicionarse por mejoras en su sección geométrica para desaguar sin desbordamiento las máximas avenidas previsibles en el momento actual.

Con esta base de partida, sin la cual nuestro informe carecería de sentido, éste debiera limitarse a estudiar la influencia que los puentes actuales pueden ejercer en el logro de dicho objetivo, considerando, además, las modificaciones que el acondicionamiento del cauce produciría en la estructura de aquéllos, particularmente en la zona de cimentación, que habría de quedar descubierta al rebajar el fonde del cauce. Por las razones que se desprenden de la exposición que viene a continuación, el informe se ha extendido a proponer una solución radical para el problema de los puentes urbanos de la ciudad de Valencia.

Advertiremos, antes de empezar, que nuestro informe no se apoya únicamente en los datos e impresiones obtenidos en nuestra última visita a Valencia, para cumplimentar la orden de la Superioridad, sino que es consecuencia de una elaboración lenta de criterio que arranca de fechas muy anteriores.

Siempre nos han interesado los puentes de Valencia desde un punto de vista histórico, teniendo en cuenta que el de Serranos, por ejemplo, recibió su forma actual en tiempos de Carlos V, y por las características morfológicas de los tres análogos: puente del Mar, del Real y Trinidad, con arcos apuntados en dos segmentos de directriz casi rectos. Pero cuando entramos de lleno a estudiar los problemas del río en relación con la ciudad fué a principios del pasado año de 1957. La ocasión fué haber sido requerido por el Ayuntamiento y Jefatura de Valencia para estudiar un nuevo puente que sirviera de acceso a la carretera de Valencia a Adamuz en la prolongación de la calle de Fernando el Católico. Para cumplir este cometido estudiamos el proyecto de canalización del río, las ave-

nidas previstas por la Confederación del Júcar, y proyectamos nuestro puente, dejando dos metros de margen sobre la línea de máximas avenidas. A pesar de este amplio margen y aun creyendo ingenuamente en la regulación del río que parecían ofrecer los nuevos embalses ya en servicio, impresionados por la inseguridad que se reflejaba en las descripciones locales de los desbordamientos, proyectamos nuestro puente con pilas que ofrecieran el mínimo obstáculo a la corriente y con tablero sumergible. Para lograr este objetivo, que considerábamos entonces fundamental, forzamos nuestros modelos de losa de la Colección de Puentes de Altura Estricta, que normalmente llegan hasta luces de 12 metros, para alcanzar un vano de 21 metros en el centro sobre el canal proyectado de aguas medias, acompañado por tres vanos intermedios de 17 metros a cada lado y vanos extremos de 13 metros. El ancho de apoyos es de un metro y el dintel de losa acartelada, con espesores variando de 60 a 90 cm. y frentes hidrodinámicos por inclinación de los paramentos frontales en abocinamiento plano.

Haremos una última advertencia preliminar, y es que como suponemos que, cualquiera que sea la solución que adopte la Superioridad, se hará un estudio en modelo reducido hidráulico del cauce adoptado, en este estudio pueden tener confirmación definitiva todas las aseveraciones que constituyen nuestro informe.

Exposición.

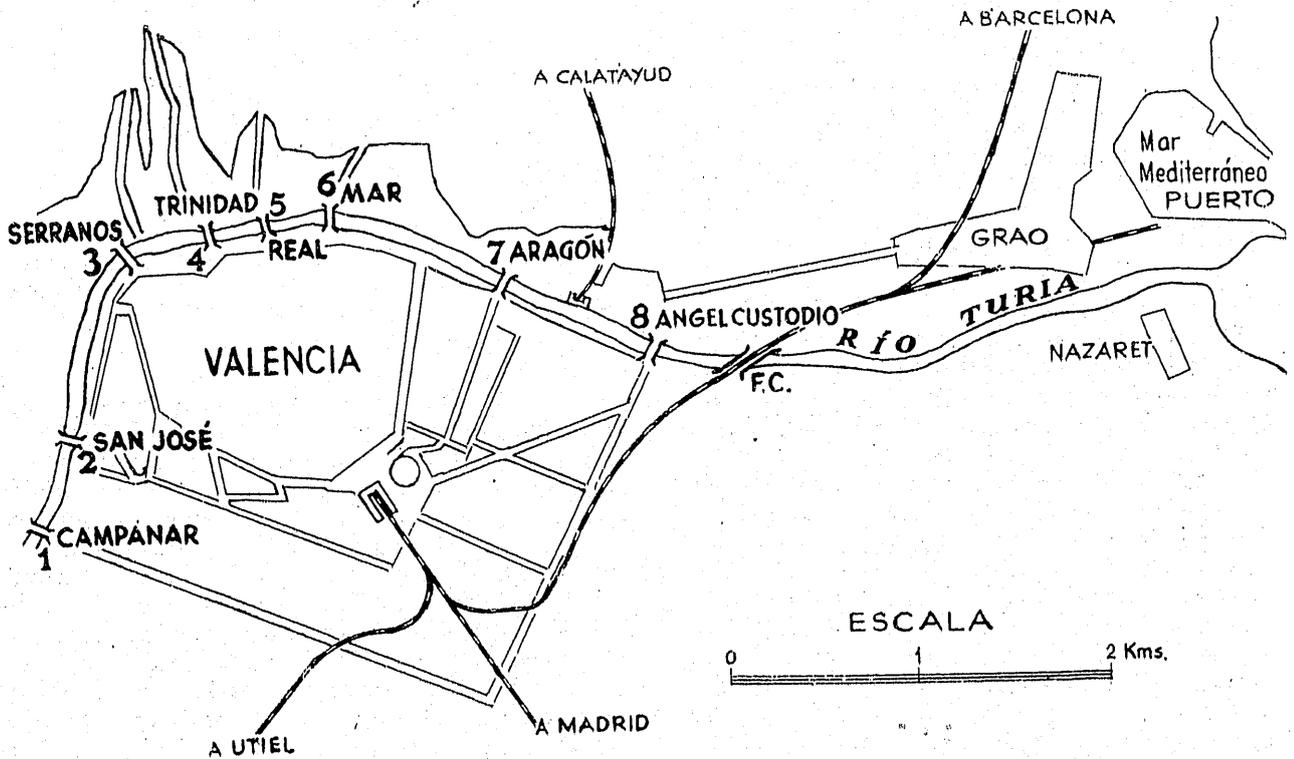
A poco que se analice el problema de los puentes de Valencia, se deduce su incompatibilidad con el aprovechamiento del cauce actual. Aparte de la falta de acomodación que existe en muchas ciudades españolas entre la urbe y el precipitado urbano que son sus puentes, en este caso de Valencia la tensión entre ambos llega al grado de oposición máxima.

La primera condición que debe cumplir un puente es servir a su función manteniendo en independencia permanente las circulaciones urbana y fluvial, para

lo cual suele ser obligado causar el mínimo de alteración en la circulación fluvial.

Los puentes valencianos no cumplen ninguna de las condiciones apuntadas. En avenidas no sirven para comunicar y además alteran fundamentalmente la circulación hidráulica. De puentes pasan a ser presas de derivación, lanzando el agua a los costados, lo cual les asegura el subsistir.

de el de Campanar hasta el del Angel Custodio, suponiéndola libre y con el estorbo del puente correspondiente. En los gráficos que acompañan a este informe aparecen plantas y siluetas de los sucesivos puentes, indicando en ellos el fondo del cauce actual y el que se ha proyectado en la solución de acondicionamiento del mismo. Junto a cada uno de los dibujos se detalla el desagüe superficial de cauce libre y la superficie



PLANO DE SITUACION

El problema que se plantea lo acusa ya a final del siglo XVIII el cronista del reino de Valencia, Cabanilles, y de un modo ajustado. Al describir una avenida dice lo siguiente: "Refluyen las aguas, crecen por instantes, forman un mar, sin más recurso que, o destruir el puente o anegar las tierras que se hallan en las cercanías. Esto es lo más común por la solidez de los puentes, pero ya se ha visto caer alguno de ellos."

Y efectivamente, el dilema queda en pie, "o destruir los puentes o anegar las tierras". En la posición del Ingeniero hay que prever las cosas, tomando las medidas antes de que las riadas lo exijan y adelantándose a los acontecimientos, destruir los puentes, salvando las tierras que son la ciudad de Valencia.

Es preciso concretar estas apreciaciones con números, y para esto hemos calculado los desagües superficiales que corresponden al cauce actual supuesto encauzado hasta la rasante de los puentes, en cada una de las secciones en que se encuentran los actuales des-

interceptada por pilas y dinteles. Para el cálculo de la contracción correspondiente al anegamiento total, consideramos un coeficiente de 0,70, que es el admitido cuando se mojan los arranques de arcos. De este modo nos quedamos en condiciones desfavorables para nuestra tesis, ya que la contracción cuando todo el puente quede bajo las aguas será mucho mayor. A este respecto, es muy interesante el estudio de los sedimentos del cauce en la proximidad de los puentes, pues donde no se ha alterado posteriormente, aparece un cordón transversal con altura de 1 a 1,50 m. inmediatamente aguas arriba de las pilas, prolongándose el declive posterior en pendiente brusca hasta el zanjado que existe debajo de los arcos. Se observa claramente un aterramiento aguas arriba coronado por el cordón que indicamos, produciéndose un efecto de sifonamiento para enlazar con el cauce de aguas abajo. Este sifonamiento lo observaron las personas que, en humanitaria labor, pretendían desde lo alto de los

puentes lanzar cuerdas a las que venían sobre las aguas agarradas a objetos flotantes. Al llegar cerca del puente, éste las engullía, separándolas totalmente de sus posibles salvadores.

Resumiendo los resultados de los desagües superficiales en números absolutos y relativos, tenemos lo siguiente:

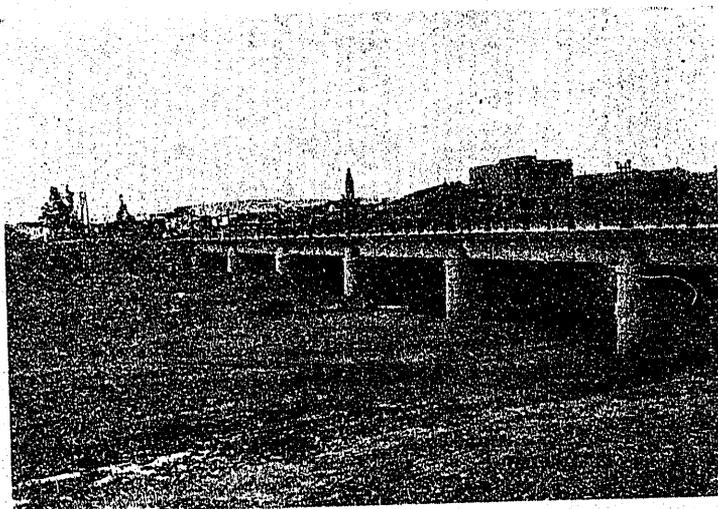
	Superficie cauce m. ²	Desagüe su superficie m. ²	Superficie útil por 100
Puente de Campanar	990	378	42
» de San José	1 015	260	26
» de Serranos	1 248	468	37
» de Trinidad	936	322	35
» Real	1 120	388	35
» del Mar	1 008	351	33
» de Aragón	876	334	38
» del Angel Custodio	732	438	42

Vemos, por lo tanto, que la existencia de los puentes antiguos, desde San José hasta el del Mar, suponen la reducción del cauce a su tercera parte. Hay que tener en cuenta que aunque el de Serranos aparece con una proporción mayor, se encuentra tan atravesado a la corriente, que visto desde ésta apenas presenta en proyección claro libre.

En los puentes modernos, Campanar, Aragón y Angel Custodio, la contracción no es tan violenta, pero el desagüe queda reducido a más de la mitad, lo cual sólo es comprensible teniendo en cuenta que al proyectarlos se encontraron con la realidad abrumadora de los puentes antiguos.

No nos ocupamos del puente del ferrocarril, situado aguas abajo del Angel Custodio, pues en la ordenación urbana estudiada en la actualidad desaparece en cualquiera de las soluciones. Tampoco tenemos en cuenta las pasarelas, pues no tienen trascendencia económica en el conjunto.

Puente de Campanar. Véase el cordón transversal de aterramientos, inmediatamente aguas arriba del puente.



Puente del Angel Custodio desde la orilla derecha, aguas arriba. Se ve en la balaustrada hasta dónde llegaron las aguas. (Foto Vidal.)

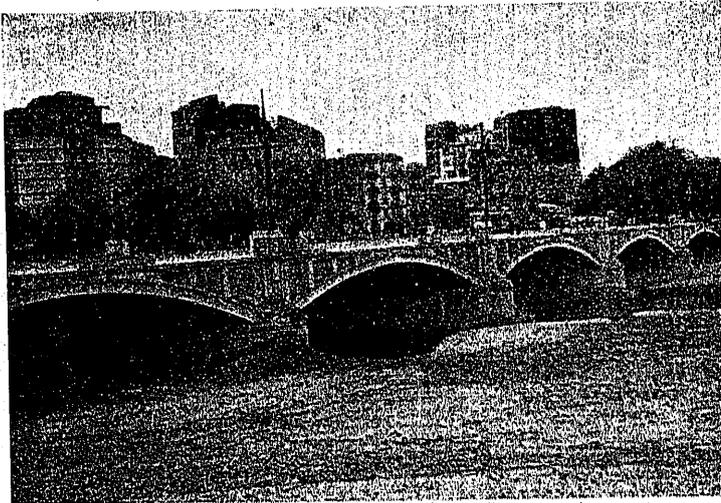
Solución que se propone.

En el duelo a muerte entre puentes y ciudad (ésta ha ido enlazando sus orillas poniendo en cada nuevo puente un obstáculo más al desagüe de las avenidas del río), tomamos el partido del río, que es, al mismo tiempo, el de la ciudad. Es preciso desembarazar el cauce de tantos puentes que lo ciegan, tendiendo unos nuevos que causen el mínimo obstáculo a la corriente. No cabe conservar ni los antiguos ni los modernos, ya que éstos han perdido sus balaustradas, lo que denota que oponen a la corriente su total superficie nada hidrodinámica, reduciendo el desagüe al 40 por 100 en el mejor de los casos.

Dado nuestro amor a los puentes antiguos, puede comprenderse la violencia que nos produce proponer solución tan radical, pero se trata de un remedio heroico, interpretando la reacción de la ciudad en legítima defensa.

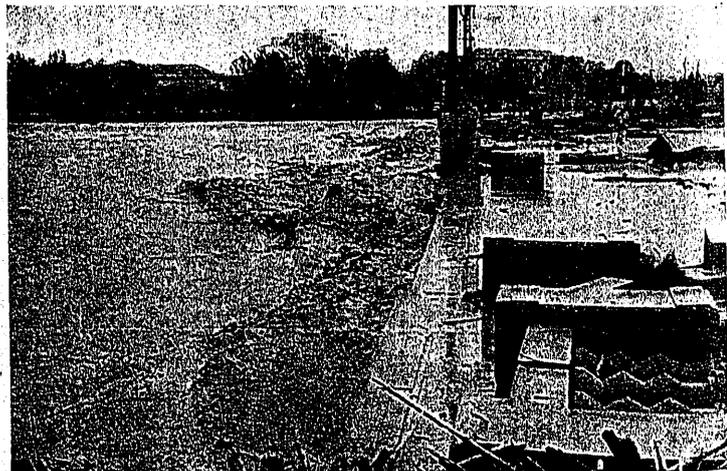
No cabe invocar razones estéticas ni razones sentimentales. Para hablar de estética de un puente hay que asegurarse primero de que se trata de un verdadero puente. En nuestro caso son estructuras mixtas de puente y presa, aproximándose más a esta última a medida que el caudal aumenta. Como ya hemos indicado, todos los puentes antiguos quedan en riadas siendo puentes en una tercera parte y presas en los dos tercios restantes. Por consiguiente, no se puede plantear la cuestión de la belleza de un puente que no lo es, como a la inversa, tampoco se podría hablar de belleza de una presa que no se comportase como tal, que fuera disminuyendo su función de retención del agua, comportándose como puente a medida que las aportaciones del río aumentaran. Toda apreciación perdería su sentido al darnos cuenta de tan burda equivocación.

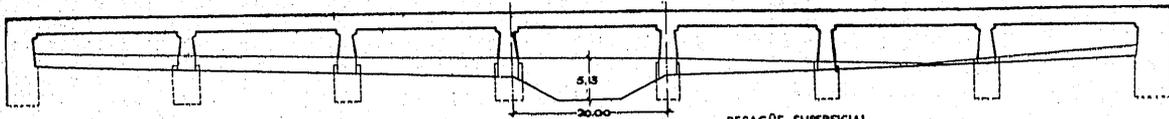
Tampoco son válidas razones sentimentales, pues a todo valenciano consciente y enterado, la vista de



Puente de Aragón desde aguas arriba. Puede apreciarse la importancia de los aterramientos inmediatamente aguas arriba.

Puente de Aragón desde la orilla derecha, aguas arriba, con la balaustrada arrasada por la riada. (Foto Vidal.)

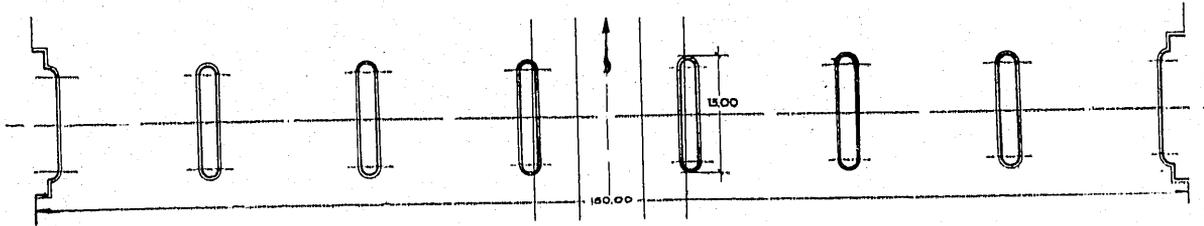




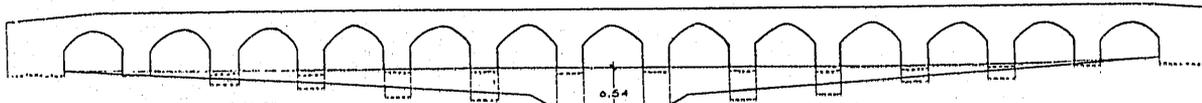
7 TRAMOS DE 20,00 M DE LUZ TEÓRICA
6 PILAS DE 2,50 M DE BASE

DESAGÜE SUPERFICIAL

Sección río: $6 \times 150 = 900$
 descuento tramo: $2 \times 150 = -300$
 descuento pilas: $6 \times 1 + 2,50 = -60$
 Sección útil: $0,70 \times 340 = 378 \text{ m}^2$ 42%

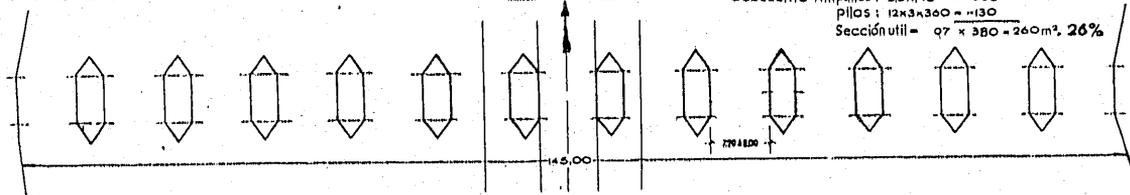


Puente del Campanar.

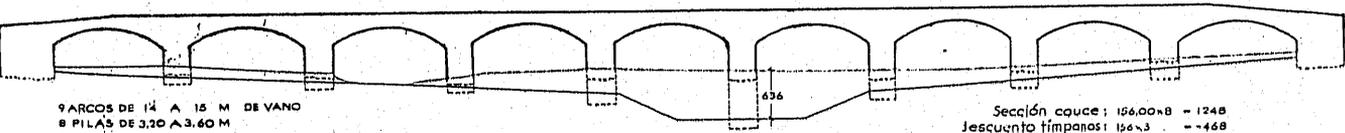


13 ARCOS DE 7,20 A 8,00 MS DE LUZ LIBRE
12 PILAS DE 3,40 A 3,90 MS DE ANCHO

Sección cauce: $7 \times 145 = 1015$
 descuento tímpanos: $3,3 \times 145 = -505$
 pilas: $12 \times 3 \times 360 = -130$
 Sección útil = $07 \times 380 = 260 \text{ m}^2$, 26%

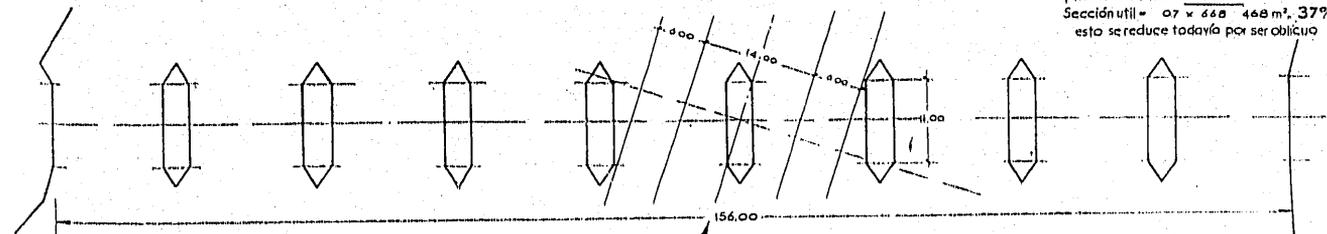


Puente de San José.

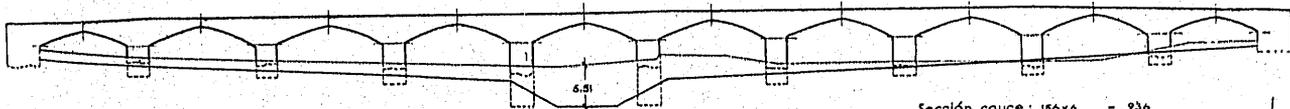


9 ARCOS DE 14 A 15 M DE VANO
8 PILAS DE 3,20 A 3,60 M
OBLICUIDAD APROXIMADA

Sección cauce: $156,00 \times 8 = 1248$
 descuento tímpanos: $156 \times 3 = -468$
 pilas: $8 \times 4 \times 3,5 = -112$
 Sección útil = $07 \times 668 = 468 \text{ m}^2$, 37%
 esto se reduce todavía por ser oblicuo

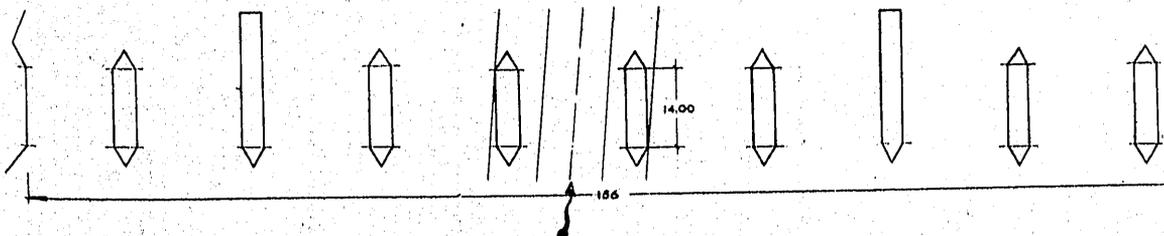


Puente de Serranos.

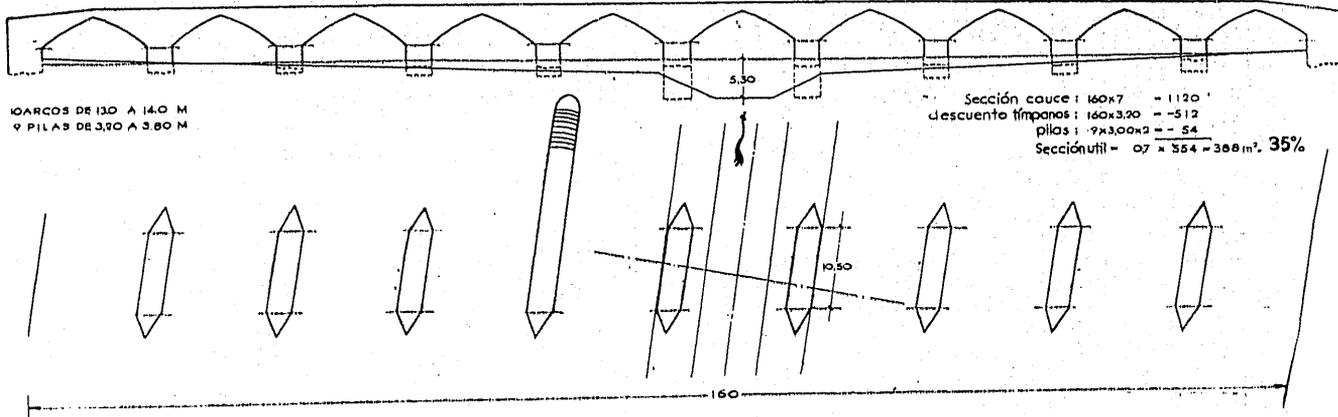


10 ARCOS DE 11,60 A 14,30 M
9 PILAS DE 3,00 A 3,40 M

Sección cauce: $166 \times 6 = 936$
 descuento tímpanos: $166 \times 2,6 = -370$
 pilas: $9 \times 3,20 \times 3 = -86$
 Sección útil = $07 \times 460 = 322 \text{ m}^2$, 35%



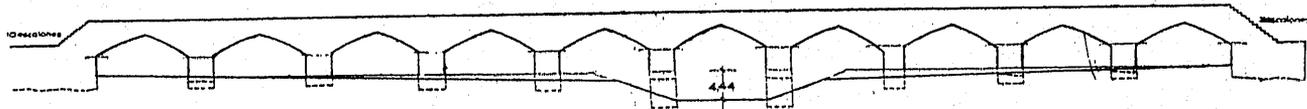
Puente de la Trinidad.



ARCOS DE 130 A 140 M
 PILAS DE 3.90 A 3.80 M

Sección cauce: $160 \times 7 = 1120$
 descuento tímpanos: $160 \times 3.90 = -512$
 pilas: $7 \times 3.90 \times 3 = -54$
 Sección útil = $07 \times 554 = 388 \text{ m}^2$, 35%

Puente Real.

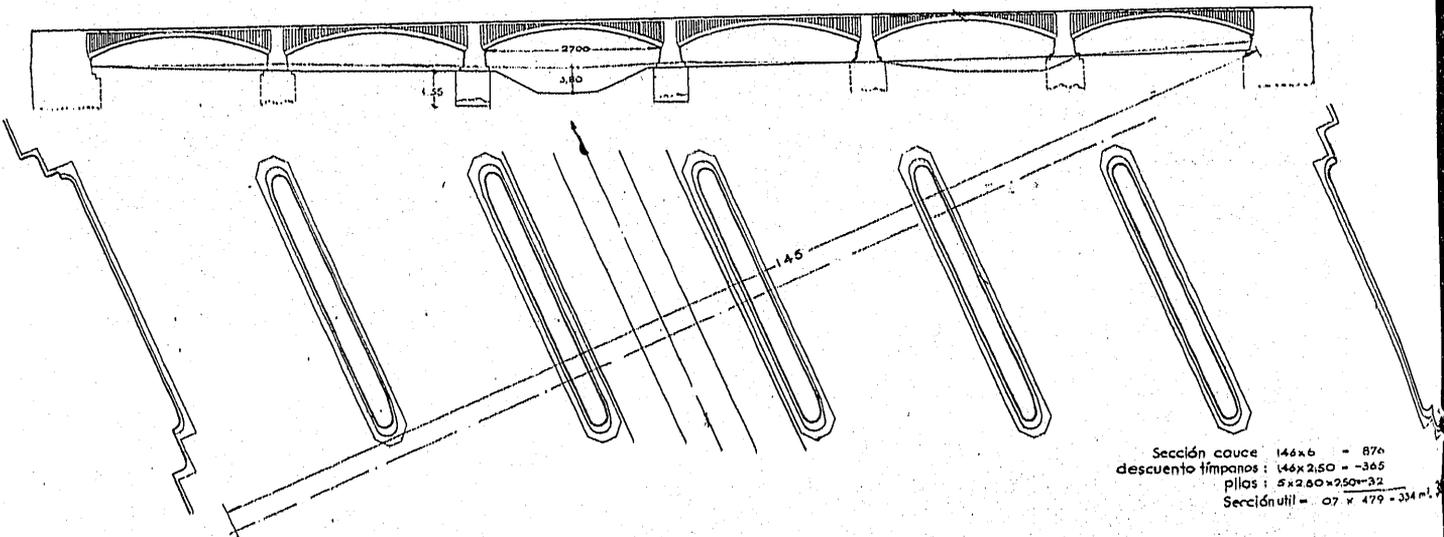


ARCOS
 PILAS DE 3.60 A 4.00 M

Sección cauce: $7 \times 144 = 1008$
 descuento tímpanos: $2.6 \times 144 = 403$
 pilas: $7 \times 3.8 \times 3 = 103$
 Sección útil = $07 \times 502 = 351 \text{ m}^2$, 33%

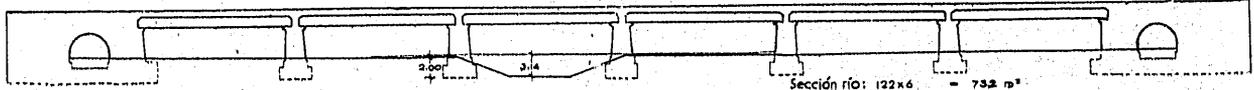
ESTE PUENTE SE VA A SUPRIMIR POR NO TENER UTILIDAD YA QUE ES SIMPLEMENTE PASARELA DE PEATONES

Puente del Mar.



Sección cauce: $146 \times 6 = 876$
 descuento tímpanos: $146 \times 2.50 = -365$
 pilas: $5 \times 2.80 \times 2.50 = -32$
 Sección útil = $07 \times 479 = 334 \text{ m}^2$

Puente de Aragón.



6 TRAMOS DE 20.00 M DE LUZ
 4 PILAS DE 2.50 M DE BASE

Sección río: $122 \times 6 = 732 \text{ m}^2$
 descuento tramo: $122 \times 2 = 244$
 descuento pilas: $5 \times 2.50 \times 4 = 50$
 Sección útil: $0,7 \times 438 = 306,6$, 42%

Puente del Angel Custodio.

los puentes debe recordarle la fatídica tragedia en la que éstos han tomado parte tan activa, representando en último término el papel que les han asignado inconscientemente las generaciones que se han sucedido en la población de Valencia.

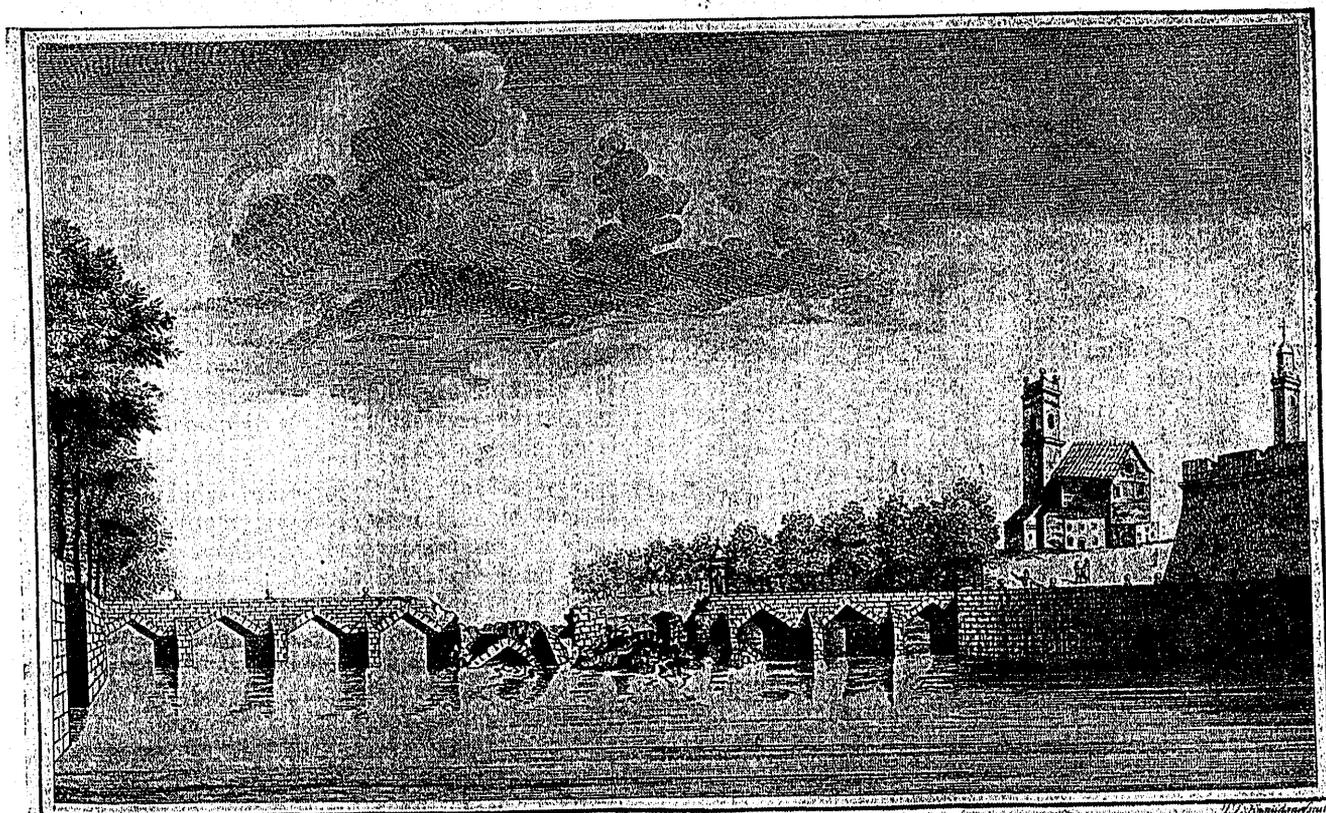
En cualquiera de las soluciones que se adopten, los puentes tienen marcado su final, ya que en la solución de dejar el cauce seco, los que subsistieran quedarían en la vergonzosa situación de puentes sin río, agravada además por el deshonor de haber llegado a ella por sus propias culpas.

Sin embargo, consideramos que la forma de los puentes no debe perecer; separada de la función que no cumplen, pueden subsistir en decoración que sea recuerdo material. A este fin proponemos que al derribar los puentes se lleven a los muros marginales todos los sillares de los dos frentes de cada puente, reproduciéndolos en las proximidades de su posición actual al nivel exacto, como si se hubieran rebatido sobre el muro, pero frente por frente cada dos. De este modo no perecerían del todo y además, en las avenidas futuras podrían los valencianos ser espectadores tranquilos de la riada desde los nuevos puentes y además testigos de que remedio tan radical era necesario.

En cuanto a los nuevos puentes, damos en el gráfico núm. 9 esquemas de las dos categorías de puen-

tes que consideramos deben adoptarse en previsión del futuro vial de la ciudad. Unos, de rasante estricta enlazando suavemente su calzada con las vías marginales del río, y otros, cruzando por encima de éstas para servir a los caminos de salida de la ciudad. El esquema de los primeros reproduce la silueta del puente que hemos proyectado en la prolongación de la calle de Fernando el Católico. Para los segundos indicamos un esquema de puente pretensado con sólo dos apoyos dentro del cauce.

Como final, indicaremos lo que supone económicamente esta solución de renovación de puentes. Nos basamos en el proyecto del puente de la calle de Fernando el Católico, cuyo presupuesto de contrata asciende a 16 millones de pesetas en números redondos. Se trata de la solución de rasante estricta, y naturalmente la de rasante elevada sería mucho más costosa, pero puede muy bien admitirse, valorando por alto un coste medio de treinta millones por puente. Como la renovación afectaría sólo a ocho puentes pues el del ferrocarril desaparece por consideraciones urbanísticas, el presupuesto global sería de unos doscientos cuarenta millones de pesetas. Hay que tener en cuenta que en la solución de desviación total, habría que construir puentes quizá menos importantes, pero en mayor número que en la solución que consideramos.



Vista del Puente del Mar de Valencia, arruinado por el río. Tercera en 5 de Nov. de 1770.