



## V

Puentes y compuertas.—Su objeto y división.—Puentes de los ríos Consulado, Chico y Guadalupe.—Bases sobre las cuales se proyectaron.—Cimentaciones.—Dificultades que ofreció la del puente de Guadalupe.—Modificaciones en la de los puentes de los ríos Consulado y Chico.—Accidentes imprevistos.—Puentes provisionales.—Puentes para ferrocarriles.—Puentes carreteros.—Puentes vecinales.



EN el trayecto de 48 kilómetros en que el Gran Canal atraviesa el Valle de México, corta varios ríos y caminos en que fué necesario construir puentes para establecer la comunicación entre las dos orillas. Independientemente de estas obras, se proyectaron en tres lugares compuertas para regularizar la circulación de las aguas en el Canal.

Por el objeto á que destinaron las obras de arte que se construyeron, se pueden considerar divididas en cuatro agrupaciones, que son:

- I. Puentes acueductos para hacer pasar ríos ó canales.
- II. Puentes para paso de ferrocarriles.
- III. Puentes para caminos carreteros, y
- IV. Compuertas y taza reguladora.

En su trayecto, el Gran Canal está cruzado por el Canal que pasa al Norte de la Ciudad de México y por los ríos Consulado, Chico, Guadalupe y el de las Avenidas de Pachuca; pero independientemente de estos ríos, la misma construcción del Canal había sugerido la idea de establecer otros pasos para que las aguas de la serranía de Guadalupe pudieran llegar al lago de Tetzco lo mismo que los derrames del río de Cuauhtitlán, previendo que sería muy difícil in-

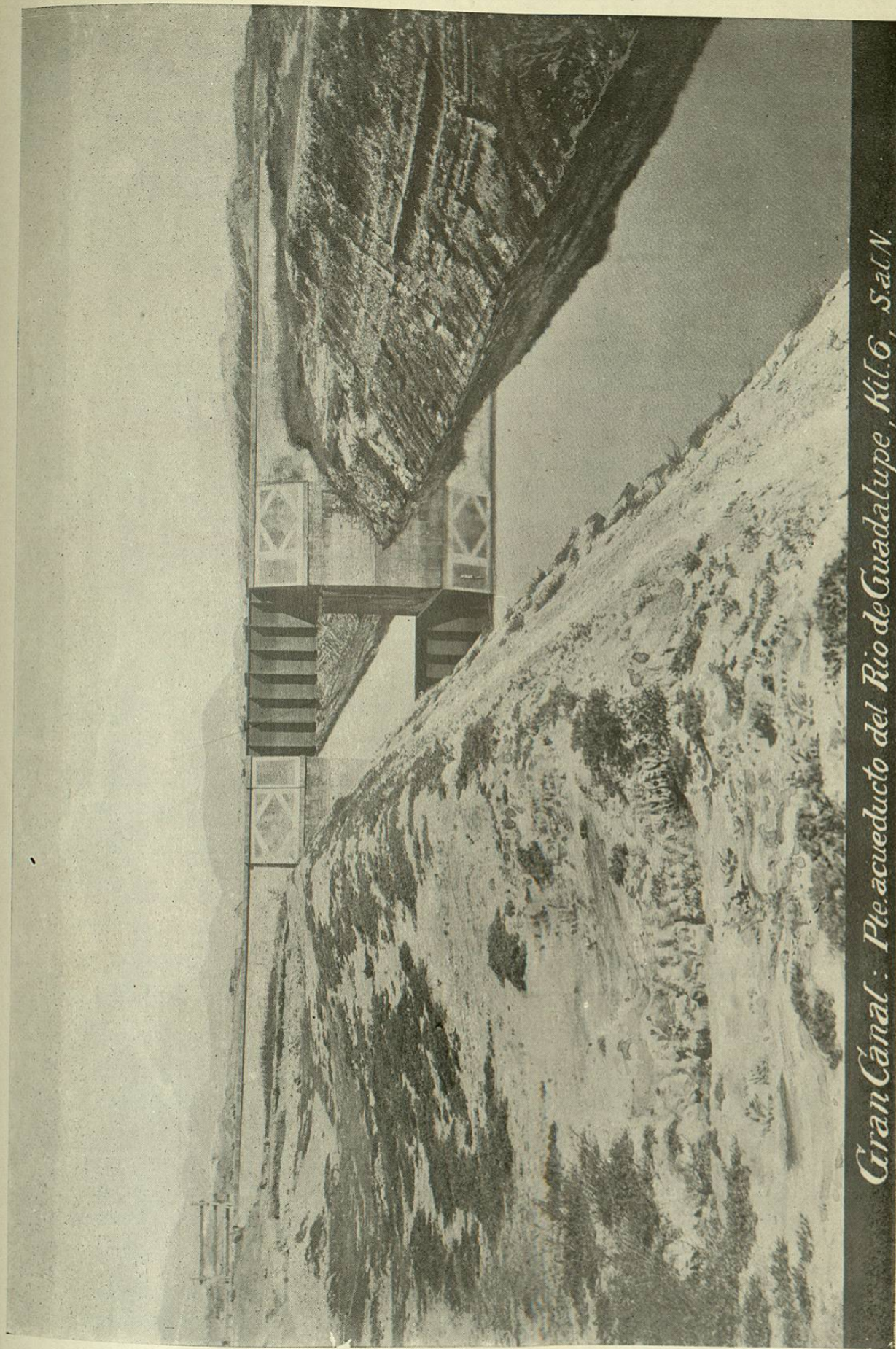


troducirlas en el Canal, tanto por las socavaciones que producirían en los taludes, como por los azolves que llevarían. Por estas consideraciones se resolvió hacer pasar sobre el Gran Canal las aguas que aflúan á los lagos por medio de puentes acueductos, excepto las del río de las avenidas de Pachuca que estaba muy cerca del Túnel, cuya circunstancia permitió desviarlo, haciéndolo que pasara sobre el mismo Túnel.

De todos los puentes acueductos cuya construcción quedó consignada en el programa de trabajos, que sirvió de base para contratar con la casa S. Pearson & Son, se han ejecutado tres (lám. 18), habiéndose suplido otros con obras provisionales que describiré.

La construcción de los puentes acueductos del Consulado, Chico y Guadalupe, que son los construídos hasta ahora, no merecerían ser descriptos, pues son de claros muy reducidos, si no fuera por las dificultades que presentaron sus cimentaciones. Estos puentes se proyectaron bajo la base de que fueran de mampostería con un ancho libre de 6<sup>m</sup> y una luz de 8<sup>m</sup> sobre el Canal. La mampostería de los estribos se proyectó de recinto, lo mismo que la de los arcos de cabeza, debiendo hacerse el resto de la bóveda de ladrillo del que se usaba en la construcción del Túnel, y las chapas y morteros de cemento. El proyecto para la construcción del puente no ofreció dificultades, pues se trataba de salvar un claro muy reducido. Se había decidido hacerlo de mampostería para disminuir los gastos de conservación, que son menos costosos en los puentes de mampostería que en los de fierro; pero las dificultades de la cimentación hicieron abandonar esa clase de construcción cuando ya se estaba ejecutando.

Los reconocimientos que se hicieron en los lugares en donde se debían construir los puentes, indicaron que hasta 22<sup>m</sup> de profundidad el terreno era arcilloso y no ofrecía ninguna resistencia. Se había encontrado la misma formación en algunos pozos artesianos que se habían abierto en las vecindades, y que indicaron que hasta 60<sup>m</sup> de profundidad no variaba la formación del suelo; por cuya razón se decidió que los cimientos se hicieran, formando plataformas muy anchas, para repartir el peso en una gran superficie, y en tal virtud se proyectó el cimientos que quedaba formado por un estacado de 2<sup>m</sup>50 de profundidad, dentro de una cintura de tablaestacas para consolidar el suelo; á continuación venía una capa de arena y sobre



*Gran Canal: Pie. acueducto del Rio de Guadalupe, Kil. 6, S. & N.*



ésta unas gualdras de 6<sup>m</sup> de longitud y 0<sup>m</sup>32×0<sup>m</sup>32 de escuadría; sobre éstas venían otras de la misma escuadría y de 5<sup>m</sup>44 de longitud; sobre esta segunda serie de gualdras, debía construirse un block de betón; después otro block de mampostería de cemento que quedaba á la altura en que el talud de 45° cortaba el interior de los estribos; y por último, los estribos propiamente dichos, con paramentos de recinto labrado.

Este proyecto de cimentación era general para los tres puentes que se iban á construir. Su objeto era distribuir el peso por unidad de superficie para que el terreno viniera á cargar 0<sup>k</sup>5 por centímetro cuadrado, pero no se pudo llevar á cabo por los accidentes que se presentaron en la ejecución; de todos modos, su costo era muy alto, y no creo que el resultado hubiera sido más satisfactorio que el que se obtuvo después, modificando el sistema de cimentación para hacer una plataforma de viguetas de fierro y betón, que, distribuyendo la presión por unidad de superficie, evitara el levantamiento ó reacción que se produce junto al lugar donde se cargan los pesos, y creo que con el sistema que se pensaba emplear estaba más expuesto á asientos desiguales.

Los cimientos para el puente de Guadalupe se debían ejecutar, según el contrato, por los Sres. S. Pearson & Son, quienes los comenzaron en 15 de Diciembre de 1891, estableciendo una bomba al Norte del río de Guadalupe, con un desagüe que atravesaba sobre la excavación, y en mediados de Marzo de 1892 se produjo un levantamiento que paralizó los trabajos; volvieron éstos á emprenderse y se repitió el fenómeno, en tales condiciones, que hizo dudar si se podría seguir la construcción del puente, pero que desde luego indicó que se debía modificar el sistema.

En efecto, el terreno, ya malo de por sí, había sido removido con los dos levantamientos, que por mucho cuidado que se pusiera en la cimentación, había que esperar el que se produjeran asientos desiguales, especialmente con el sistema de cimientos para cada machón independiente; por esa razón se pensó en modificarlo, substituyendo por acueductos de acero los que se habían proyectado de mampostería, pues se calculó que cualquier asiento que tuvieran los cimientos, iba á determinar cuarteaduras en la bóveda y filtraciones como consecuencia.

Una vez que se decidió abandonar los acueductos de mampos-