

Dicho puente sirvió después para armar los definitivos en San Cristóbal y San Andrés.

Los puentes definitivos se construyeron, según las condiciones del terreno en que se iban á establecer; en los caminos de Cuauhtitlán y San Cristóbal no eran las mismas, y se emplearon tipos de puente, propios para hacer una buena cimentación, la cual consistió en aprovechar una capa resistente que había cerca de la superficie del terreno, y ampliar la base de apoyo, de manera que no viniese á cargar sino un kilo por centímetro cuadrado.

En el puente de Cuauhtitlán el terreno estaba formado, hasta 6<sup>m</sup> de profundidad, de una toba pomezosa muy resistente que permitía que se cimentara bien sobre ella. En tal virtud, se proyectó un puente sistema «Pratt,» con el tablero en la parte inferior, que tenía el ancho necesario para el paso de un solo vehículo, pues el camino es poco transitado. Este puente se encargó á la casa «The Philadelphia Bridge Works.»

Los cimientos se hicieron con piedra artificial, formada con cemento y arena perfectamente pisonada; en este puente fué notable, no tanto el modo de armarlo, cuanto el modo de colocarlo en su lugar. Como el Canal en ese punto tenía gran profundidad y estaba lleno de agua, hubiera sido sumamente difícil y costoso hacer andamios que tuvieran un apoyo en el fondo, por lo que se armó la estructura metálica en la banquetta izquierda, y se pasó cargando uno de los extremos del puente en una balsa de madera muy fuerte, haciendo resbalar la otra extremidad del puente sobre unas guías de fierro, hasta que la extremidad que iba sobre la balsa llegó al machón del lado opuesto; una vez fijo en ese lugar, se concluyó de armar el tablero, se hicieron las pruebas necesarias y se puso al tráfico.

En San Cristóbal las dificultades eran distintas. Superficialmente el terreno estaba formado de tierra vegetal hasta la profundidad de 1<sup>m</sup> 50; allí se encontraba una capa de 0<sup>m</sup> 60 de espesor, formada de lajas extratificadas, sumamente resistentes, y debajo de ella seguía la misma clase de terreno que se encontraba en el resto de la excavación hacia el Sur, por lo que la cimentación se hizo sobre esas lajas sin tocarlas y repartiendo el peso de manera que viniera á cargar un kilo por centímetro cuadrado, lo que con seguridad resistían. Se calcularon las trabes de manera que tuvieran mayor

longitud de la estrictamente necesaria para taludes de 45°, calculando dejar un talud que prestara seguridad para las tierras, y con objeto de no hacer muy grueso el cimientto sobre las lajas, se formó éste de un block de concreto, armado sobre viguetas de acero. En estas condiciones, se vió que lo más conveniente era aprovechar la altura que quedaba entre el terreno y el cimientto para formar la viga, y se escogió ésta de celosía con el tablero metálico en la parte superior. El ancho que se le dió al puente fué el necesario para que pudieran cruzar dos carros, y se calculó para que la sobrecarga fuera de 500 kilos por centímetro cuadrado. El tablero se cubrió con piso de «macadam». Las trabes, que tenían 35<sup>m</sup> de luz, se armaron en el lado izquierdo del Canal, y haciendo resbalar el resto sobre viguetas de fierro. Una vez colocadas en su lugar, se contraventearon y se colocó el tablero; después de recorrer éste, se ensayó el puente llenándolo de animales y encontrando que la flexión era únicamente de 0.00125.

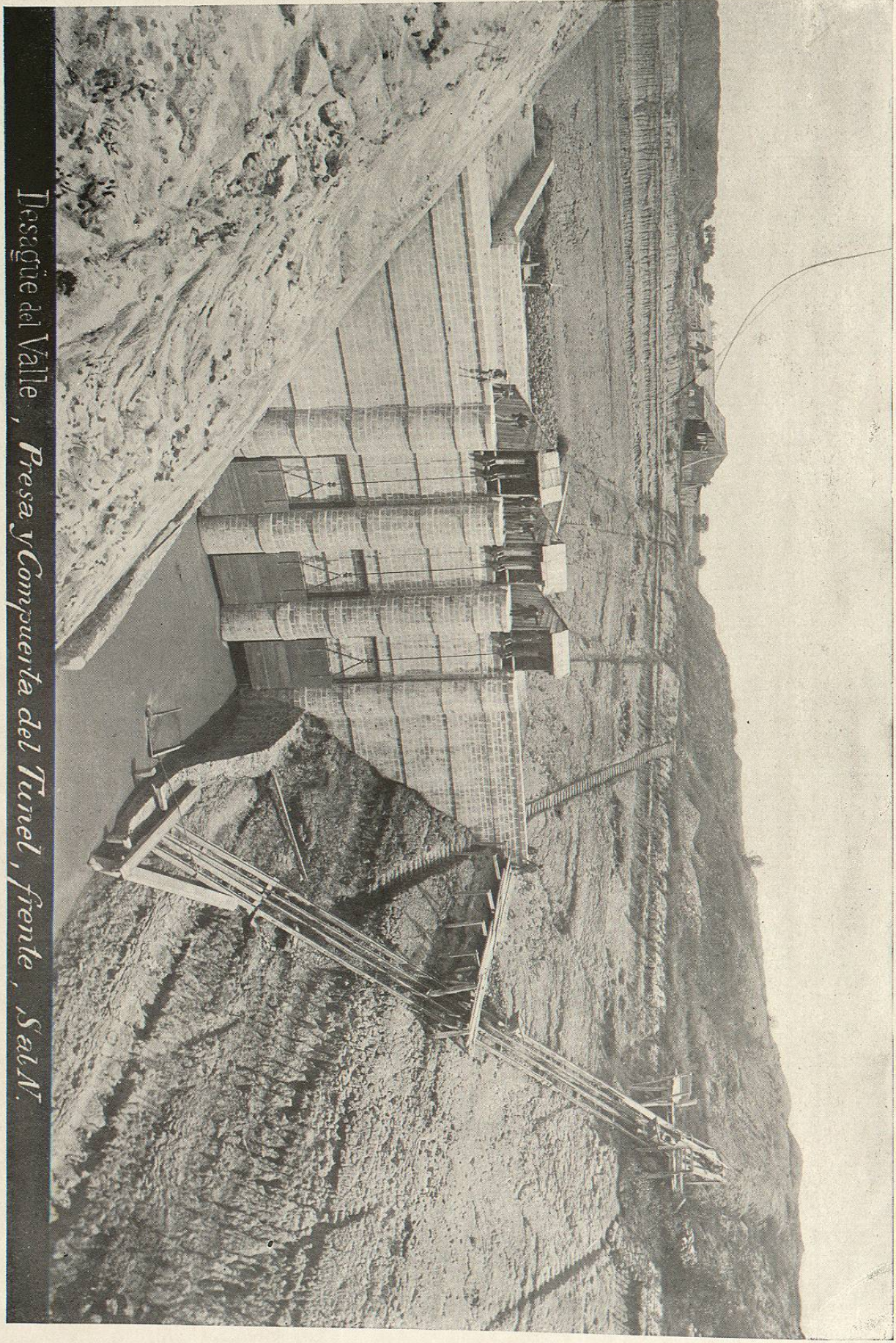
Un sistema semejante de trabes se empleó para los puentes de la Vaquita y de los tranvías del Peñón, aunque estos puentes fueron encargados á los Estados Unidos, mientras que el de San Cristóbal había sido encargado á Inglaterra; pero el modo de cimentación fué muy distinto, pues en los lugares en que se establecieron el terreno era de la misma clase que el que había en los lugares donde se construyeron los acueductos; por lo tanto, lejos de esperarse alguna resistencia del terreno, había que temer los levantamientos; por lo cual se decidió hacer una plataforma en que el peso por centímetro cuadrado fuera de 0<sup>k</sup> 5, pero al mismo tiempo reforzar esta cimentación con pilotes de madera de 0<sup>m</sup> 30 de diámetro y que se introdujeron hasta 12<sup>m</sup> de profundidad.

Hubo bastante dificultad para conseguir pilotes de esa magnitud, y una vez conseguidos, para introducirlos; pero cuando esto se logró, se obtuvo un buen cimientto, sobre el que se armaron los puentes.

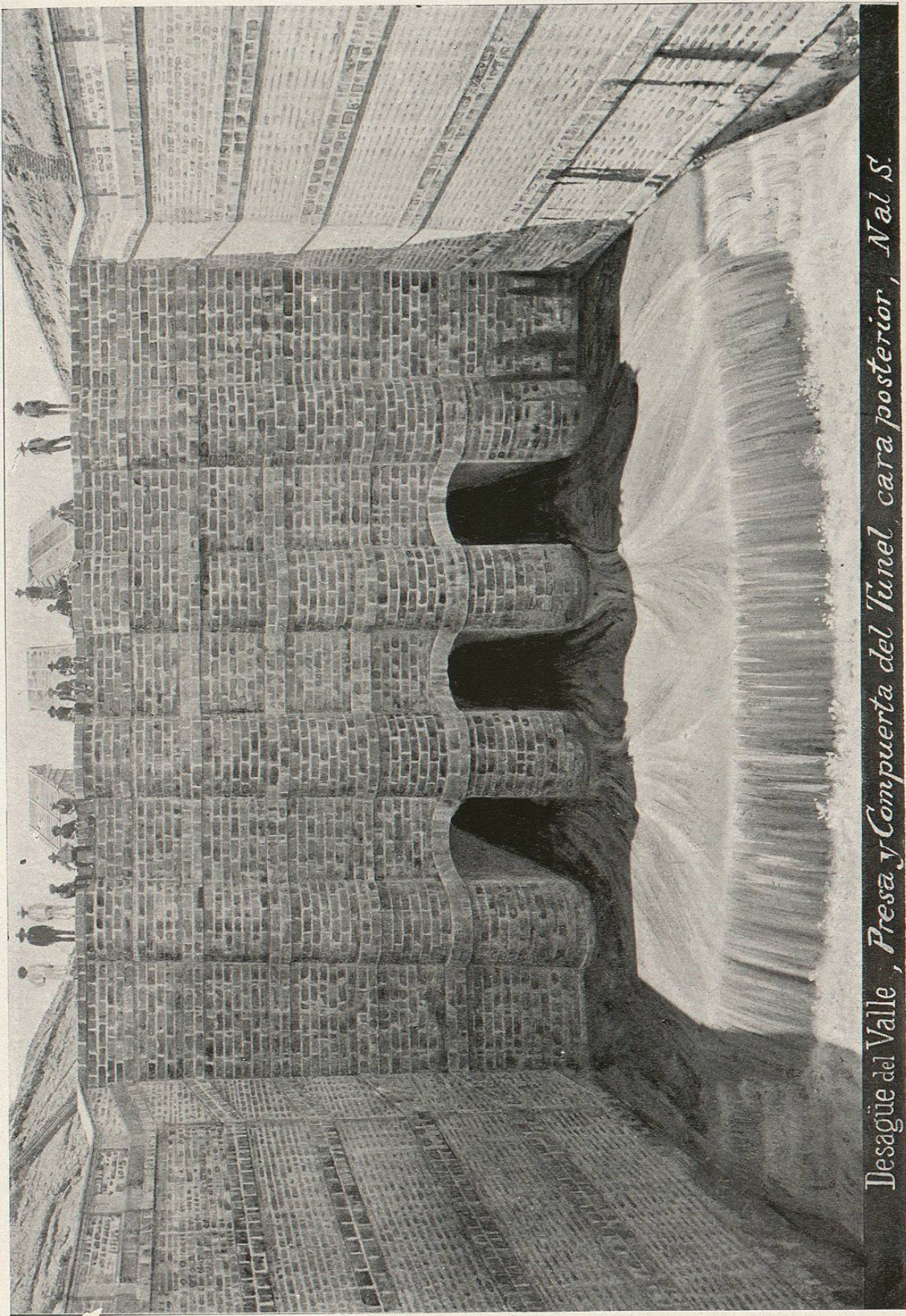
Por último, para los caminos vecinales se construyeron puentes de madera que han dado buen resultado, y que se deberán seguir haciendo hasta que la importancia de los caminos obligue á construir los definitivos de fierro.

De los de madera, los primeramente hechos han sido del todo provisionales, pero éstos se han substituído ya con otros mixtos de

madera y fierro, construídos según el sistema «Pratt,» y colocados en los siguientes lugares: hacienda de Aragón, pueblos de Aragón, Atzacolco, Tulpetlac y San Andrés Xaltenco. Hay, además, dos preparados con destino á la hacienda de Cerro Gordo y al pueblo de Santa Ana Nextlalpan, sin perjuicio de otros que deberán construirse en lo sucesivo.



*Desagüe del Valle, Presa y Compuerta del Tunel, frente, Salta.*



*Desagüe del Valle, Presa y Compuerta del Tunel, cara posterior, Nal S.*