

Tula. A este plano se agregó uno anterior del terreno que contiene los acueductos del agua potable que surten á la ciudad de México, levantado bajo la dirección del Sr. ingeniero D. José Salazar y Larregui; pero aun así, quedaba mucho por hacer para tener la Carta completa. Trabajos posteriores, entre los cuales el principal fué el de una Comisión dirigida por el ingeniero D. Ramón Almaraz, de 1864 á 1866, para extender el levantamiento por el Norte hasta la serranía de Pachuca; los de los ingenieros del desagüe, estudiando una línea por el Sur del Valle, para desaguar á Tetzoco, y que pasaría por Tenango y Xochitepec; los de los ingenieros D. Antonio Caso y D. Trinidad Fabela, comisionados por la dirección del desagüe para levantar la parte de la serranía del Poniente, bañada por el río de Cuauhtitlán; los de los ingenieros de los ferrocarriles, y, finalmente, los de la Comisión Exploradora, han adelantado la Carta hasta el punto en que la damos en este libro. Queda aún algo pendiente. Sobre todo por el Sur, para cerrar el levantamiento y poder tener datos completos para calcular la superficie total de la Cuenca, pues que la de 8,058 kilómetros cuadrados que hemos consignado antes, es todavía sólo aproximada.

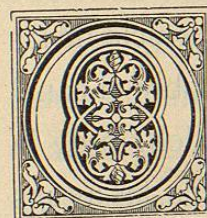
Después de 1856 nada se hizo para dominar las aguas del Valle considerando el caso de una inundación general; las disposiciones del Gobierno vinieron limitándose á conservar las obras hechas con anterioridad, para conseguir con ellas que, en tiempo de lluvias, las aguas quedaran dentro de su curso artificial y ocasionaran el menor número de inundaciones parciales.

El estado del lago de Tetzoco, en manera alguna presentaba síntoma alarmante, principalmente durante los años de 1860; á mediados de 1864 se tuvo un período de baja de agua extraordinaria, y sólo hasta Julio de 1864 comenzó á ascender un tanto, pero sin que esto en manera alguna pudiese producir alarmas.



## II

Maximiliano toma empeño por el desagüe.—Junta de nacionales y extranjeros que nombró.—Trabajos importantes de la Junta.—Remedios que propuso.—Examen crítico de los proyectos presentados en 1856.—El de Bentley.—El de López Monroy.—El de Poumarede.—El de Bowring.—El de D. Manuel Gargollo.—El de Smith.—El del Sr. Garay.—Aprueba la Junta el último como el mejor, pero adoptando sólo la parte del proyecto relativa al desagüe directo del Valle.



**O**CUPADA la capital por las fuerzas de la Intervención, y establecido después el gobierno de Maximiliano, no obstante el poco peligro que se abrigaba por entonces de una inundación como consecuencia del decrecimiento del lago de Tetzoco en el nivel de sus aguas, tomó sin embargo grande empeño é interés por el desagüe, y desde luego nombró una Junta compuesta de personas competentes en el asunto, nacionales y extranjeras, á fin de que examinasen la cuestión con asiduidad y propusieran los medios que juzgasen más convenientes para lograr el objeto con que se habían reunido.

La Junta fué nombrada el año de 1864, y la compusieron los señores ingenieros Eleuterio Méndez, Francisco Somera, Juan M. Bustillos, Francisco Garay, coronel J. M. Durán y capitán Mathieu, bajo la dirección del coronel L. Doutrelaine, jefe del cuerpo de ingenieros del ejército francés, y persona que se distinguía por su actividad, inteligencia y vasta instrucción.

Dos trabajos importantes resultaron de las deliberaciones de la Junta:

I. La indicación de los medios que debían adoptarse para evitar las inundaciones parciales.

II. El examen crítico de cada uno de los proyectos que se habían presentado desde que se inició la obra del desagüe á principios del siglo XVII; terminando por abrir dictamen escrito sobre los siete que habían sido presentados en 1856 en virtud de la convocatoria.

Comenzando por hacer una justa y exacta apreciación de los medios de que disponía el Valle para distribuir las aguas y el estado de ellas, en su primer trabajo, la nueva Junta recomendaba la reparación y cuidado de las obras antiguas del desagüe; muy particularmente recomendó que se repusiera la compuerta de Mexicaltzinco, tal como la había construído el ingeniero Garay en 1856, para hacer refluir por ella las aguas del río de Churubusco, que reúne en su curso gran parte de las aguas del Sur del Valle, hacia la laguna de Xochimilco, y hacer que tomasen la dirección del Peñón Viejo, dándoles salida directa por el canal nuevo llamado de Garay, á cuyo efecto había que terminar éste, pues no lo estaba entonces.

Igualmente recomendaba la conservación y buen servicio de las compuertas de la Viga y Santo Tomás, construídas sobre el canal nacional, abajo del punto de confluencia en el canal del río de la Piedad, para que cerrándolas en los momentos de avenida, las aguas del río no aumentasen las del canal, y se dirigieran directamente hacia la laguna de Tetzcocho por los desfuegos que existen sobre el bordo Oriental del mismo.

Fué el segundo trabajo el dictamen pericial de los proyectos de 1856. Para formarlos, la Junta se dividió en Comisiones, tocando á cada una examinar detenida y cuidadosamente uno de los proyectos. Creemos conveniente hacer una ligera reseña de estos trabajos.

Primer proyecto: su autor, el Sr. D. Santiago Bentley.— Propuso un canal de desagüe dirigido al Sur del Valle, partiendo de la ciudad de México en la garita de San Lázaro y pasando por San Isidro, Ayotla, Santa Bárbara, Chalco y San Juan de Temamatla, para perforar en seguida la cordillera y salir en el punto llamado Buena Vista del valle de Totolapa.

La Junta dictaminó que este proyecto, además de ser incompleto en su desarrollo, pues solamente da una ligera idea de los trabajos que necesitaría para realizarse, es inconveniente, pues no

abrazaba más que la parte Sur del Valle; y hasta cierto punto irrealizable, pues propone abrir un túnel en montañas constituídas por rocas sumamente duras.

Segundo proyecto: su autor, Sr. D. José M. López Monroy.— Se limita á proponer que se mejore el desagüe del interior de la ciudad, construyéndose atarjeas cuatas, á semejanza de la que corre por las calles del Coliseo, Refugio, etc., y termina en el Puente de la Leña. No es de parecer que se construyan canales de navegación ni de desagüe. Opina que se establezcan máquinas: una en la laguna de Tetzcocho y otra en la de San Cristóbal, en combinación con canales que conduzcan las aguas levantadas por las máquinas, por el llano del Salado y las inmediaciones de la laguna de San Cristóbal.

La Junta acordó que no siendo un proyecto completo de desagüe el del Sr. López Monroy, y atendiendo á que los medios que propone no satisfacen las condiciones de la convocatoria, se devuelva al Ministerio de Fomento.

Tercer proyecto: su autor, Mr. A. J. de Poumarede.— Propone construir un gran sifón, por el cual la presión atmosférica elevaría el agua de Tetzcocho á la altura de 7<sup>m</sup>50 en uno de los brazos, y descendería en el otro para terminar en el punto del Tajo de Nochistongo llamado Bóveda Real, que está más bajo que el lago de Tetzcocho 9<sup>m</sup>638, y 17 metros abajo del punto más alto del sifón.

El autor del proyecto da á éste una sección de 1<sup>m</sup>60 en toda su extensión: propone construirlo de una forma interior elíptica, con mampostería de tezontle y enlucido (sic) interiormente con una capa de mezcla hidráulica á fin de evitar filtraciones.

La parte más alta del sifón correspondía al lago de Zumpango, y en ella se ponía un registro para llenarlo con las mismas aguas de Zumpango, á fin de establecer la cohesión, y por consecuencia la continuidad con las aguas de Tetzcocho, para que éstas subiesen por la presión atmosférica: cerca de este registro establece otros dos para dar salida al aire desalojado del sifón á medida que se llenara de agua: finalmente, bajo el nombre de «zona intermitente,» ponía un dispositivo para expulsar el aire que se introdujese y los gases que se desarrollasen dentro, para que no se entorpeciese la marcha del sifón.

El Sr. Poumaredé propuso dos maneras para establecer el sifón:

I. El sifón partiría de la laguna de Tetzoco y se dirigiría al Norte, ascendiendo con una pendiente constante, hasta llegar á un punto cerca de la esclusa de Vertideros, que sería el más alto del sifón. De allí seguiría el sifón descendiendo, formando el brazo menor hasta llegar al referido punto de Bóveda Real, en donde se formaría la caja de salida de las aguas, las cuales correrían ya libremente por el tajo de Nochistongo. La caja tendría los registros respectivos para moderar la salida del agua.

Respecto á la capacidad del sifón, el autor deducía de sus datos y cálculos, que saldrían 564 metros cúbicos de agua por minuto, lo cual considera que es suficiente para quedar á cubierto de todas las contingencias que pudieran sobrevenir á México, por el aumento de aguas en la laguna de Tetzoco.

En este modo de establecimiento, el sifón tendría un desenvolvimiento de 40,000 metros, y el presupuesto de su construcción \$440,000.

II. En este segundo modo el autor proponía abrir una canal para conducir las aguas de Tetzoco hasta las tierras de la hacienda de Xalpa, cerca del punto conocido con el nombre «Troje del Gavillero,» próximo al río de Cuauhtitlán, en donde se formaría un vaso que sirviese de toma de agua. El sifón partiría de la toma del Gavillero elevándose 7<sup>m</sup>75 sobre el nivel de Tetzoco y se dirigiría en seguida á Bóveda Real. Con excepción de la longitud del brazo Sur del sifón, todo lo demás quedaba igual: gasto de agua y manera de alimentación.

El canal de Tetzoco al Gavillero no tendría pendiente para no perder altura, con la ventaja de que se le utilizara como vía de comunicación para el transporte de todos los frutos que vinieran de esos rumbos á México. El canal debería de ser de 12 metros de ancho y de una profundidad conveniente.

El presupuesto de la obra, en el segundo modo, sería de \$980,000.

La Comisión, después de examinado el proyecto, y conviniendo en que se funda en principio físico muy conocido, encuentra que no sería enteramente aplicable al desagüe del Valle de México.

En primer lugar, la Comisión no cree que las apreciaciones que

el autor hace acerca del volumen de agua recibido por la laguna de Tetzoco, y el consumido por la evaporación, se hayan fundado en experiencias dignas de crédito; y por consecuencia el gasto del sifón, aun estando estrictamente arreglado á los principios de la hidráulica, lo cual es dudoso, no sería suficiente para hacer correr toda el agua necesaria.

En segundo lugar, la construcción del tubo del sifón, propuesta de mampostería de tezontle, no llenaría el objeto, porque á la más leve ruptura, bien fuese por la contracción del material al secarse, ó bien por un movimiento de la fundación, el aire se introduciría en aquel y el sistema quedaría inútil. Es de parecer también que no se ha tenido en cuenta el espesor de las paredes del tubo, particularmente en el codo menor, cuyo extremo quedaría 16 metros más abajo que la parte más alta del sifón. Por último, le parece que en la clasificación de precios de materiales, obra de mano y terracerías, el autor ha sufrido fuertes equivocaciones que harían subir el costo de la obra considerablemente.

En consecuencia de todo lo expuesto, la Comisión no consideró conveniente adoptar el proyecto de Mr. de Poumaredé, que califica de muy aventurado.

Cuarto proyecto: su autor, Mr. John Bowring.—El Sr. Bowring presentó una memoria dividida en cuatro capítulos, correspondientes á los cuatro artículos del programa propuesto.

Estos cuatro capítulos tratan sucesivamente:

- I. Del desagüe del Valle.
- II. De la nueva disposición adoptada para los albañales.
- III. De los canales que deben establecerse en el Valle para la navegación.
- IV. De los canales de riego.

En el capítulo I el Sr. Bowring entra en algunas apreciaciones sobre las cantidades de agua que entraron á la laguna de Tetzoco en los años de 1855 y 1856, así como de la magnitud de sus crecientes durante las lluvias en los años de 1851 al mismo de 1856, y comparando las cifras correspondientes, hace observar:

- I. Que el nivel del agua en la laguna sube una vara (0<sup>m</sup>838) en los años lluviosos, y un pie ó dos (0<sup>m</sup>28 á 0<sup>m</sup>56) en los años secos; y