

»Igualmente merecen especial aplauso los señores licenciado D. Pablo Macedo é ingenieros D. Gabriel Mancera y D. Manuel María Contreras, por su actividad é ilustración de todos reconocidas (1).

»Cabe también hacer aquí un elogio del señor D. Rosendo Esparza, modesto, inteligente, honrado y laborioso secretario de la Junta, que en las obligaciones de su empleo demostró aptitudes no comunes y fiel cumplimiento de sus deberes.

»Cuando la Junta directiva del Desagüe se hizo cargo de las obras, en 9 de Febrero de 1886, los trabajos se ejecutaban por administración, tanto en el canal como en el túnel, pero dando mayor impulso á este último. Poco tiempo después, las obras del túnel fueron contratadas por los señores Read & Campbell, quienes á continuación de haber invertido una suma considerable en las labores, se vieron en la necesidad de rescindir su contrato el año de 1892. Empero, estos señores continuaron prestando sus servicios en las obras, aunque sólo en calidad de administradores y bajo la dirección de la Junta, hasta la conclusión del túnel, que quedó terminado á las tres de la mañana del 31 de Diciembre de 1894.*

»Respecto al gran canal su excavación fué contratada primeramente con la compañía americana *Bucyrus*, cuyo presidente era el coronel Harris. Esta compañía trajo dos dragas de una cuchara, aparatos que sirven para practicar las excavaciones, capaces de extraer mil metros cúbicos por día, y con dichas dragas comenzó sus trabajos en el kilómetro 22; pero al cabo de pocos meses, deseosa la Junta directiva de impulsar lo más posible las labores de la excavación, rescindió el contrato que había celebrado con la expresada compañía y celebró otro con la compañía inglesa *Pearson & Son*, quienes se obligaron á concluir todo el canal para el mes de Septiembre de 1894; mas por arreglos posteriores que tuvieron con la Junta directiva, prorrogóseles el plazo en que debían de terminar el canal hasta 1.º de Mayo de 1896, dándoles después de esta fecha el tiempo que fuere necesario para que salieran las aguas de filtración y pudieran regularizar los taludes del canal hasta el kilómetro 20, tramo que fué muy dificultoso para el aseguramiento definitivo de la excavación, pues al practicarla hubo derrumbes y levantamientos del fondo en el terreno, que supo combatir y vencer con su acostumbrada inteligencia el citado señor Espinosa.

»Los contratistas observaron primero el procedimiento de atacar por medio de peones el terreno y extraer el agua de filtración por medio de bombas centrífugas; pero cuando llegaron á una profundidad de tres metros, cambiaron de sistema, haciendo entonces la excavación con cinco dragas Couloir, de gran potencia, capaces de extraer, como se ha dicho, 3.000 metros cúbicos diarios, y arrojando la tierra á más de 200 metros de distancia del eje del canal. Como las dragas no podían funcionar sino hasta 15 metros de profundidad, se utilizaron las aguas de los lagos de Zumpango y Xaltocan, y por medio de presas de tierra, se cambiaba el nivel del agua en el canal para que las dragas pudieran dar el fondo. Estas máquinas dejaron de trabajar el 2 de Julio de 1895, en que se dió por terminada la excavación que había de practicarse con las dragas; y como en esa fecha ya estaba concluido el túnel, el 22 de Agosto del año de 1895 se dió salida por primera vez á las aguas del Valle de México por medio de dicho túnel, acto al cual estuvieron presentes el general Díaz, los secretarios de Estado señores González Cosío, Romero Rubio, Limantour, el señor Rincón y los demás miembros de la Junta directiva, los ingenieros del Desagüe y muchos invitados.

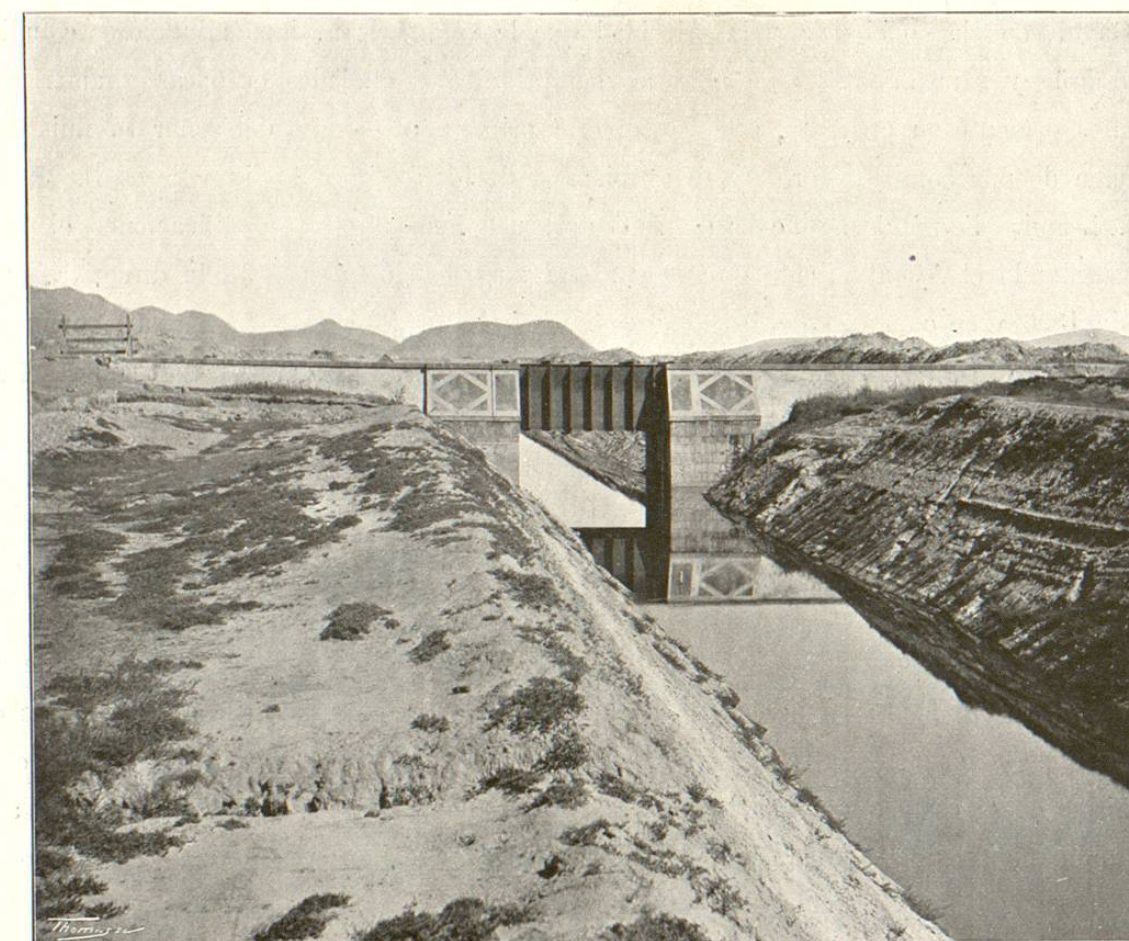
(1) Sólo por no truncar el escrito que vamos transcribiendo y por amistosos empeños del editor, deja el autor subsistir su nombre en este pasaje: sus servicios al desagüe de 1895 á 1900, aunque prestados con muy buena voluntad, son verdaderamente insignificantes, sobre todo si se les compara con los de los señores ingenieros D. Gabriel Mancera y D. Manuel María Contreras. El primero inició desde 1875 ante la Cámara de diputados, un proyecto de ley consultando la ejecución de las obras necesarias para el desagüe directo de la ciudad por medio de dos ó más atarjeas colectoras, un canal y un túnel en Tequisquiac, así como el nombramiento de una Junta directiva, la creación de un fondo especial para ejecutar las obras y la contratación de un empréstito; todo lo que, con el tiempo, ha venido á realizarse, comprobando la claridad de la concepción del señor Mancera, cuyos otros servicios al desagüe no hemos de enumerar por no lastimar su modestia. Por lo que al señor Contreras se refiere, baste decir que el ayuntamiento de la ciudad de México se ocupa en estudiar una iniciativa encaminada á erigir un monumento en memoria suya, y nada sería más justo, para conservar entre sus conciudadanos el recuerdo de los buenos y siempre desinteresados servicios que el señor Contreras prestó á la ciudad durante muchos años y en numerosos puestos de su administración municipal.

»Continuaron después con peones los trabajos de regularización de los taludes, y se calcula en más de 12.000.000 de metros cúbicos el total de excavación del gran canal.

»Antes de concluir, si bien merecen las compañías contratistas un elogio por la ejecución, muchas veces dificultosa de las obras, no se deben olvidar tampoco á los señores ingenieros mexicanos D. Isidro Díaz Lombardo y D. Juan Soto Durán, que colaboraron eficazmente á la feliz realización del monumental proyecto del señor ingeniero D. Luis Espinosa.

»Las obras todas del Desagüe, desde que comenzó á funcionar en Febrero de 1886 la Junta directiva hasta el 30 de Junio de 1900, en que se entregaron á la Secretaría de Comunicaciones, importaron \$ 15.967.778'17.

»El 17 de Marzo de 1900 fueron solemnemente inauguradas con una excursión y un banquete, celebrado en Zumpango. Asistieron á la inauguración el señor Presidente de la República, general D. Porfirio



Desagüe del valle de México. — Gran canal. Puente acueducto del río de Guadalupe

Díaz, algunos secretarios de Estado, varios miembros del cuerpo diplomático, la Junta directiva del Desagüe, ingenieros y empleados de todas clases, y muchísimos invitados, entre los que estaban representados la banca, el comercio, la industria, las artes y las letras.»

Para concluir digamos que, según los datos más exactos, se invirtieron en el desagüe, de 1607 á 1822, \$ 7.095.146'75. Imposible ha sido investigar con mediana aproximación las cantidades gastadas desde 1821 hasta la instalación de la Junta directiva, en 1886; sin embargo, á juzgar por algunas cifras aisladas que se conocen, y teniendo en cuenta los sesenta y cinco años que median entre ambas fechas, personas juiciosas calculan que no pueden bajar de dos á tres millones de pesos. De 1886 á 30 de Junio de 1900 se gastaron \$ 15.967.778'17, según quedó ya consignado. Tan considerable suma, que eleva el coste de esta obra secular cuando menos á \$ 25.000.000, fué obtenida en parte por medio de un empréstito especial, que aun pesa sobre la ciudad, y de la emisión de importantes cantidades de otros títulos que forman parte de nuestra deuda pública federal.

○ SANEAMIENTO DE LA CIUDAD DE MÉXICO. — Como hemos visto, las obras del desagüe del Valle tuvieron por único objetivo libertar á la ciudad de inundaciones, hasta que, en los últimos años, el modesto é in-

teligente ingeniero D. Luis Espinosa llamó la atención sobre la necesidad de profundizar el canal y bajar el nivel del túnel de Tequisquiac, para que por ahí pudieran arrojarse fuera del Valle los desechos de la ciudad. Sin esta feliz innovación, no habría podido ejecutarse el alcantarillado de México en las condiciones en que se le ha llevado á cabo, porque asentada la ciudad en un plano levemente inclinado de Poniente á Oriente, los conductos subterráneos de desagüe no habrían podido construirse á la conveniente profundidad, ó se habría necesitado establecer á su término bombas poderosas que elevaran los líquidos de desecho, imponiendo á la ciudad un gasto permanente y considerable. Pero dadas las condiciones del gran canal, que, tal como lo proyectó el señor Espinosa, debía terminar cinco metros abajo del fondo del antiguo canal de San Lázaro, se contaba ya con esta caída y podía hacerse que las alcantarillas desaguaran por sí solas, estableciéndolas á conveniente profundidad. En estas condiciones se confió, en 1888, al joven y estudioso ingeniero D. Roberto Gayol el estudio y formación del proyecto relativo.

El señor Gayol, con la conciencia y laboriosidad que le caracterizan, hizo minuciosos estudios de los sistemas de desagüe y saneamientos adoptados en las principales ciudades europeas y americanas, y al cabo de tres años presentó su proyecto, que se sometió primero al estudio del señor D. Luis Espinosa y luego al dictamen de una comisión formada de él mismo y de los distinguidos ingenieros D. Manuel María Contreras y D. Leandro Fernández, quienes en 1895 aprobaron, con algunas modificaciones, el proyecto del señor Gayol, acordando el Ayuntamiento que se confiara su ejecución á una Junta directiva, que se instaló en Abril de 1896 y se compuso de los señores licenciado D. José Yves Limantour, como presidente, general D. Pedro Rincón Gallardo, licenciado D. Pablo Macedo, D. Luis G. Lavie, é ingenieros D. Leandro Fernández, D. Manuel María Contreras, D. Gabriel Mancera y D. Santiago Méndez.

Esta Junta directiva nombró director de los trabajos al señor Gayol, autor del proyecto, y secretario al señor D. Rosendo Esparza; y después de haberse preparado los planos de detalle y organizado los trabajos, se dió comienzo á las obras el 24 de Enero de 1897, por el sistema de administración y con recursos limitados.

Año y medio más tarde, cuando se había adquirido experiencia bastante sobre el coste de cada unidad de trabajo y el Tesoro federal pudo aumentar la asignación pecuniaria consagrada á estas obras, se contrataron con empresarios franceses, los señores Eugenio Letellier y Carlos Vezin, que se comprometieron á concluir las obras en el espacio de cuatro años, recibiendo los precios estipulados, en parte al contado y en parte en obligaciones de la ciudad, garantizadas por la Federación, con plazo de cinco años contados desde la fecha de su emisión y ganando un interés de 6 por 100 anual.

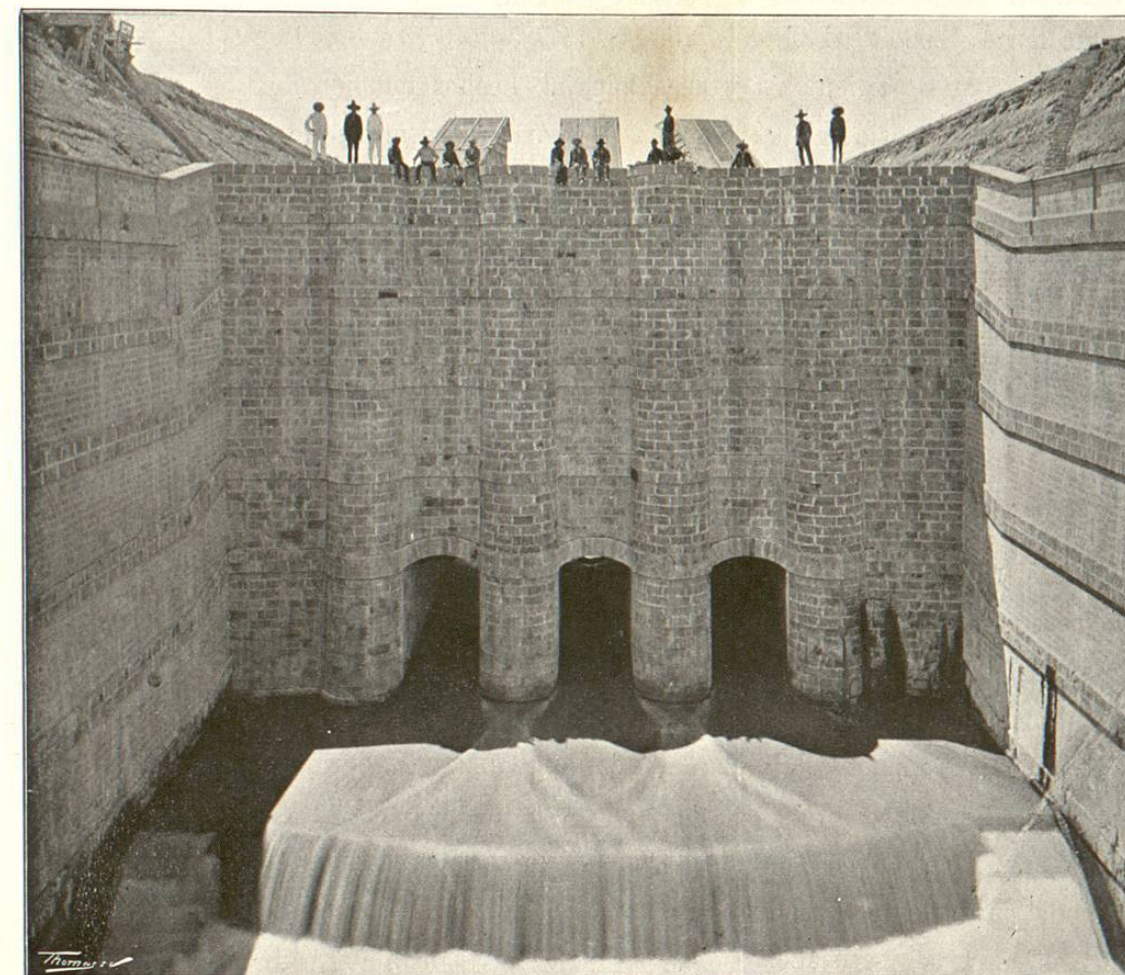
En Agosto de 1898 emprendieron los trabajos los contratistas, impulsándolos vigorosamente más tarde, y al fin les dieron término dentro del tiempo estipulado, teniéndose oficialmente por recibidos con fecha 30 de Junio de 1902.

Bastantes molestias soportaron los vecinos de la ciudad con la ejecución de una obra tan importante, que exigió la remoción de los pavimentos y del subsuelo de todas las calles; pero al fin ha quedado consumada, sin perjudicar los edificios, como muchos temían, y con notorio beneficio público; sólo está por hacer la Zona número 4, ó sea la parte que comprende el límite Sur de la ciudad, por ser indispensable abrir una grande avenida, que hoy no existe, donde se localizará el respectivo colector. Han quedado también pendientes algunas porciones de los cuarteles occidentales, poco poblados todavía; pero es de esperar que estos complementos de obra tan benéfica, no tardarán en ejecutarse.

Difícil es, sin que el lector tenga un plano á la vista, darle una idea clara de la disposición de estas obras. Sin embargo, lo intentaremos, diciendo que el sistema adoptado en ellas es el que técnicamente se llama *combinado de transporte de agua*, y consta de tres elementos principales: tubos de hierro para la distribución del agua de lavado; atarjeas para recoger los residuos de las habitaciones y el agua pluvial de las calles, y grandes colectores para recibir éstos y llevarlos al origen del gran canal de desagüe del Valle.

De estas tres partes ó elementos, los tubos de distribución se componen de una línea principal que recorre aproximadamente el eje Norte-Sur de la ciudad, y de esa línea parten, provistos de válvulas en su origen, cuatro grandes ramales para Occidente y otros tantos para Oriente, á una distancia variable

de cuatro á seis manzanas de casas, acomodándose al trazo, no siempre regular, de las calles de la ciudad. A esa línea principal de tubos, de 1^m08 de diámetro, se inyecta el agua de lavado, con una presión de doce kilográmetros, por una poderosa bomba instalada al Sur de la ciudad, tomándola, mediante un canal de derivación, del antiguo y primitivo del lago de Xochimilco. Los ramales del gran tubo principal están provistos, en cada cruzamiento de las calles Norte-Sur que encuentran en su curso, de válvulas que derraman el agua en el segundo elemento del sistema, ó sean las atarjeas que reciben los desechos de las casas y las aguas pluviales; estas atarjeas, que son de tubos de barro vidriado y salado, recorren en zizás, y siempre con declive al Oriente, un espacio variable de una á cuatro manzanas de casas, y vienen á verterse en el tercer elemento, ó sea en colectores de ladrillo, que, paralelamente á los tubos de distribución, es decir, de Poniente á Oriente, están localizados á una distancia aproximadamente igual entre



Desagüe del valle de México.—Presa y compuerta del túnel

de aquellos tubos. De esta suerte, la ciudad viene á estar dividida en cinco zonas: una central, dos al Norte, numeradas con los impares 1 y 3, y dos al Sur, numeradas con los pares 2 y 4. Cada una de estas zonas tiene, válgasenos la expresión, un espinazo, que es el tubo distribuidor del agua, y á ambos lados una serie de costillas, las atarjeas, que vienen á terminar en un colector. Por último, estos colectores de zona vierten los desechos que arrastran en un gran colector construido de Norte á Sur en el límite oriental de la ciudad y que, con pendiente contraria, de Norte á Sur en la parte Norte y de Sur á Norte en la Sur, reúne hacia su centro los *debris* todos de la ciudad en la desembocadura del gran canal de desagüe, que los lleva fuera del valle de México.

Como es natural, las irregularidades de la ciudad han exigido la resolución de numerosos problemas, á fin de no dejar ningún punto muerto en el arrastre de los desechos, de impedir la entrada de cuerpos demasiado pesados ó nocivos y de poder inspeccionar las atarjeas y colectores en todos sus puntos, y aun hacer reparaciones parciales sin interrumpir el funcionamiento general del sistema.

Afortunadamente, y merced á la infatigable constancia y previsión del autor del proyecto y director de las obras, y de sus colaboradores, todos estos problemas, y otros muchos cuya exposición no es de este lugar, han sido satisfactoriamente resueltos en la práctica y la capital ha quedado en su mayor parte dotada